



**KOLEJ UNIVERSITI TEKNOLOGI  
TUN HUSSEIN ONN**

**PEPERIKSAAN AKHIR  
SEMESTER I  
SESI 2006/2007**

MATAPELAJARAN : PERANTI DAN LITAR  
ELEKTRONIK

KOD MATAPELAJARAN : BKE 3153

KURSUS : 3 BKL

TARIKH PEPERIKSAAN : OKTOBER 2006

JANGKA MASA : 3 JAM

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

KERTAS SOALAN INI MENGANDUNGI 14 MUKA SURAT

- S1** (a) Terangkan secara ringkas perbezaan ciri-ciri di antara penguat kendalian unggul dan penguat kendalian praktikal. (4 markah)
- (b) Merujuk kepada litar di dalam Rajah S1(b), diberi  $R = 10\text{k}\Omega$  dan  $R_A = 5\text{k}\Omega$ .
- (i) Kenalpasti aplikasi litar tersebut. (1 markah)
- (ii) Terbitkan persamaan gandaan kebezaan,  $A_d$  bagi litar penguat tersebut dan tentukan nilainya. (11 markah)
- (iii) Tentukan nilai  $V_3$  (dengan bumi sebagai rujukan). (2 markah)
- (iv) Tentukan nilai voltan keluaran,  $V_o$ . (2 markah)
- (Nota: Gandaan kebezaan,  $A_d =$  Gandaan gelung tertutup,  $A_{cl}$ )
- S2** (a) Rajah S2(a) menunjukkan rajah blok sebuah penguat dengan rangkaian suapbalik negatif. Diberi gandaan gelung terbuka,  $A = -350$  dan  $\beta = -1/11$ . Daripada rajah tersebut:
- (i) Namakan jenis penguat dan topologi rangkaian suapbalik negatif yang digunakan. (2 markah)
- (ii) Terbitkan ungkapan bagi gandaan keseluruhan litar dengan rangkaian suapbalik ( $A_F$ ) dan tentukan nilainya. (5 markah)
- (iii) Terbitkan ungkapan bagi galangan masukan dengan suapbalik ( $Z_{iF}$ ) dan galangan keluaran dengan suapbalik ( $Z_{oF}$ ). Seterusnya dapatkan nilai-nilainya jika diberi  $Z_i = 1.2\text{k}\Omega$  dan  $Z_o = 50\text{k}\Omega$ . (6 markah)
- (iv) Terangkan secara ringkas kesan suapbalik negatif terhadap gandaan dan lebarjalur suatu litar penguat. (3 markah)

- (b) Nyatakan perbezaan di antara,
- (i) Penapis lulus-tinggi dan penapis lulus-rendah. (2 markah)
  - (ii) Penapis lulus-jalur dan penapis tolak-jalur. (2 markah)
- S3** (a) Merujuk kepada Rajah S3(a)(i) dan S3(a)(ii), nyatakan fungsi setiap penguat kendalian. Seterusnya dapatkan nilai voltan keluaran,  $V_o$  bagi setiap penguat kendalian tersebut dan lukiskan gelombang keluaran bagi dua kitar yang pertama. (15 markah)
- (b) Dengan bantuan gambarajah yang sesuai, terangkan secara ringkas apakah yang dimaksudkan dengan suapbalik positif suatu penguat. (5 markah)
- S4** (a) Rekakan sebuah pengayun anjakan-fasa RC yang boleh berayun pada 1.5 kHz. Ambil nilai  $C = 39 \text{ nF}$ . Tunjukkan litar yang lengkap beserta label. Seterusnya bincangkan bagaimana litar yang direka akan beroperasi sebagai pengayun. (12 markah)
- (b) Rajah S4(b) menunjukkan sebuah litar pengayun LC yang boleh berfungsi untuk menjana gelombang sinus pada frekuensi tinggi.
- (i) Kenalpasti jenis pengayun tersebut. Adakah rekabentuk ini sesuai untuk menghasilkan ayunan berfrekuensi tinggi? (2 markah)
  - (ii) Tentukan nilai frekuensi ayunan bagi litar tersebut. (3 markah)
  - (iii) Dapatkan nilai  $R_A$  yang sesuai supaya ia memenuhi kriteria Barkhausen untuk litar berayun. (3 markah)
- S5** (a) Rajah S5(a) menunjukkan suatu litar penggetar-berbilang tak-stabil yang beroperasi pada 5 kHz. Berdasarkan rajah ini:
- (i) Tentukan nilai pemuat,  $C$  sekiranya diberi  $R_A = 1.0 \text{ k}\Omega$  dan  $R_B = 3.3 \text{ k}\Omega$ . (2 markah)

BKE 3153

- (ii) Tentukan nilai kitar kerja litar pemasa tersebut. Bagi litar pemasa tersebut, bagaimana kitar kerja kurang daripada 50 peratus boleh dicapai.  
(4 markah)
- (iii) Lukiskan gelombang keluaran ( $V_o$ ) dan voltan pada pemuat ( $V_c$ ) bagi dua kitar yang pertama. Tunjukkan dengan jelas kaitan antara dua gelombang ini dan labelkannya dengan lengkap.  
(4 markah)
- (iv) Apakah nilai bagi  $T_{high}$  and  $T_{low}$  bagi gelombang keluaran yang dijana?  
(2 markah)
- (v) Dengan menggunakan nilai pemuat yang diperolehi di S5(a)(i), tentukan nilai  $R_A$  and  $R_B$  yang baru jika litar pada Rajah S5(a) menghasilkan keluaran 5kHz dengan kitar kerja sebanyak 35 peratus.  
(4 markah)
- (b) Apakah yang dimaksudkan dengan masa pemulihan ( $t_r$ ) yang terdapat pada gelombang yang terhasil pada pemuat yang digunakan dalam litar penggetar-berbilang monostabil pada Rajah S5(b)? Bagaimana masa pemulihan ( $t_r$ ) boleh diperbaiki.  
(4 markah)
- S6 (a) Dengan bantuan gambarajah yang sesuai, jelaskan apakah yang dimaksudkan dengan operasi tolak-tarik bagi suatu penguat kelas B.  
(5 markah)
- (b) Anggapkan kesemua komponen sebuah penguat kuasa kelas B yang ditunjukkan dalam Rajah S6(b) adalah sepadan. Diberi  $V_D = V_{BE} = 0.7V$ , tentukan:
- (i) nilai-nilai unggul puncak bagi voltan dan arus keluaran.  
(2 markah)
- (ii) voltan-voltan tapak-ke-bumi ( $V_{B1}$ ) dan ( $V_{B2}$ ) untuk setiap transistor.  
(2 markah)
- (iii) kuasa yang dihantar ke beban semasa isyarat maksimum.  
(2 markah)
- (iv) kecekapan semasa isyarat maksimum  
(2 markah)

BKE 3153

- (v) nilai kapasitor,  $C_3$  sekiranya penguat digunakan pada frekuensi sehingga 25 Hz.  
(2 markah)
- (c) Rajah S6(c) menunjukkan sebuah litar pengatur sesiri. Dapatkan nilai voltan keluaran  $V_o$ , dan arus Zener,  $I_z$  bagi litar pengatur tersebut.  
(5 markah)
- S7 (a) Suatu litar pengatur ditunjukkan di dalam Rajah S7(a), berdasarkan rajah tersebut:
- (i) Namakan jenis litar pengatur tersebut.  
(2 markah)
- (ii) Jika diberi frekuensi pensuisan bagi transistor adalah 100 Hz dengan *off-time* sebanyak 6 ms, apakah nilai bagi voltan keluaran?  
(3 markah)
- (iii) Apakah nilai bagi kitar tugas bagi transistor  $Q_1$ ?  
(2 markah)
- (iv) Apakah kelebihan utama pengatur pensuisan berbanding dengan pengatur lurus?  
(2 markah)
- (b) Dengan bantuan gambarajah yang sesuai, terangkan secara ringkas operasi asas sebuah litar pengatur voltan selari penguat kendalian.  
(7 markah)
- (c) Tentukan nilai minimum dan maksimum voltan keluaran bagi pengatur voltan pada Rajah S7(c). Anggap nilai  $I_{ADJ} = 50 \mu A$ .  
(4 markah)

## SOALAN DALAM BAHASA INGGERIS

- Q1** (a) Briefly explain the differences of characteristics between the ideal op-amp and the practical op-amp. (4 marks)
- (b) Referring to the circuit in Figure Q1(b), given  $R = 10\text{k}\Omega$  and  $R_A = 5\text{k}\Omega$ .
- (i) Identify the application of the circuit. (1 mark)
- (ii) Derive the equation for the differential gain,  $A_d$  of the amplifier circuit and determine its value. (11 marks)
- (iii) Determine the value  $V_3$  (with respect to the ground). (2 marks)
- (iv) Determine the output voltage,  $V_o$ . (2 marks)
- (Note: Differential gain,  $A_d =$  Closed-loop gain,  $A_{cl}$ )
- Q2** (a) Figure Q2(a) shows a block diagram of an amplifier with a negative feedback network. Given open loop gain,  $A = -350$  and  $\beta = -1/11$ . From that figure:
- (i) Name the type of amplifier and the negative feedback topology used. (2 marks)
- (ii) Derive the equation for the overall gain with feedback of the circuit ( $A_F$ ) and determine its value. (5 marks)
- (iii) Derive the equations for the input impedance with feedback ( $Z_{iF}$ ) and the output impedance with feedback ( $Z_{oF}$ ). Then obtain both values if given  $Z_i = 1.2\text{k}\Omega$  and  $Z_o = 50\text{k}\Omega$ . (6 marks)
- (iv) Briefly explain the effect of negative feedback on the gain and bandwidth of an amplifier circuit. (3 marks)

- (b) State the differences between,
- (i) High-pass filter and low-pass filter. (2 marks)
  - (ii) Band-pass filter and band-stop filter. (2 marks)
- Q3** (a) Referring to Figure Q3(a)i and Q3(a)ii, state the function of each op-amp. Then determine the output voltage,  $V_o$  of each op-amp and draw the output waveform for the first two cycles. (15 marks)
- (b) Using any appropriate diagram, briefly explain what is meant by positive feedback of an amplifier. (5 marks)
- Q4** (a) Design an RC phase-shift oscillator that will oscillate at 1.5 kHz. Take the value  $C = 39$  nF. Show the complete circuit with labels. Then discuss how the circuit that has been designed will operate as an oscillator. (12 marks)
- (b) Figure Q4(b) shows an LC oscillator circuit that could function to generate a sinusoidal waveform at high frequency.
- (i) Identify the type of oscillator. Is this design suitable to produce a high frequency oscillation? (2 marks)
  - (ii) Determine the frequency of oscillation for the circuit. (3 marks)
  - (iii) Obtain the appropriate value of  $R_A$  in order to satisfy the Barkhausen criterion which will cause the circuit to oscillate. (3 marks)
- Q5** (a) Figure Q5(a) shows a circuit of astable multivibrator that operates at 5kHz. Based on this figure:
- (i) Determine the capacitor value,  $C$  if given  $R_A = 1.0$  k $\Omega$  and  $R_B = 3.3$  k $\Omega$ . (2 marks)

- (ii) Determine the duty cycle of the timer circuit. As for this timer circuit, how a duty cycle less than 50 percent can be achieved. (4 marks)
- (iii) Draw the capacitor and output waveforms for the first two cycles. Show clearly the relationship between these two waveforms and completely label them. (4 marks)
- (vi) What is the  $T_{\text{high}}$  and  $T_{\text{low}}$  of the generated output waveform? (2 marks)
- (v) Using the capacitor value obtained in Q5(a)(i), determine the new values of  $R_A$  and  $R_B$  if the circuit in Figure Q5(a) produces a 5kHz output with a 35 percent duty cycle. (4 marks)
- (b) What is meant by recovery time ( $t_r$ ) that occurs at the waveform obtained from the capacitor of a monostable multivibrator circuit shown in Figure Q5(b)? Explain how the recovery time ( $t_r$ ) can be improved. (4 marks)
- Q6** (a) Using any appropriate diagram, explain what is meant by a push-pull operation of the class B amplifier. (5 marks)
- (b) Assuming that all components of the class B power amplifier shown in Figure Q6(b) are perfectly matched. Given  $V_D = V_{BE} = 0.7\text{V}$ , determine:
- (i) the ideal maximum peak values for the output voltage and current. (2 marks)
- (ii) base-to-ground voltages ( $V_{B1}$ ) and ( $V_{B2}$ ) of each transistors. (2 marks)
- (iii) the power delivered to the load under maximum signal conditions (2 marks)
- (iv) the efficiency under maximum signal conditions, and (2 marks)
- (v) the value of capacitor  $C_3$  if the amplifier is to be used at signal frequencies up to 25 Hz. (2 marks)

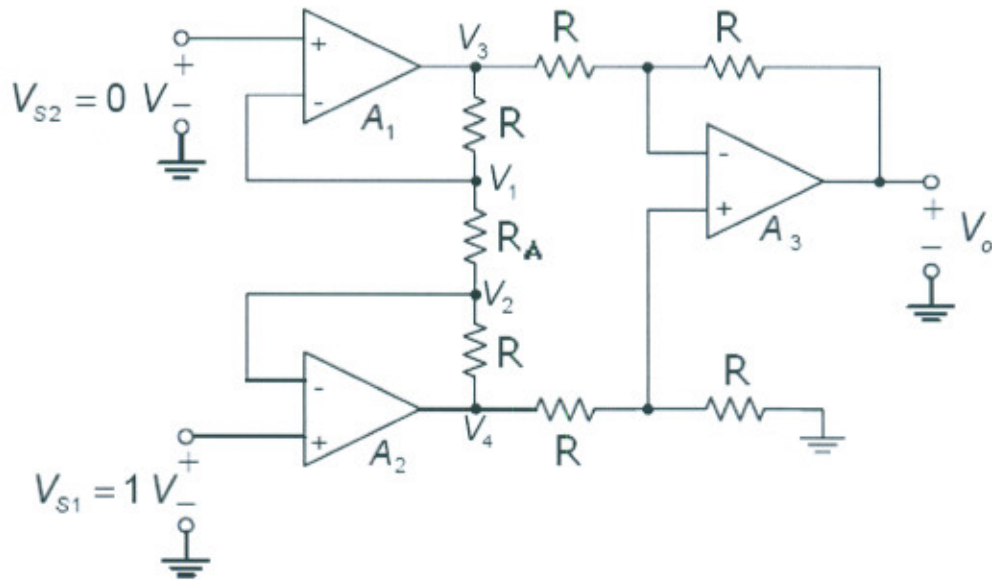


- (c) Figure Q6(b) is a series voltage regulator circuit. Determine output voltage,  $V_o$ , and Zener current,  $I_z$  of the regulator circuit. (5 marks)
- Q7** (a) A basic switching regulator circuit is shown in Figure Q7(a), based on this figure:
- (i) Name the type of the regulator circuit. (2 marks)
  - (ii) If the switching frequency of the transistor is 100 Hz with an off-time of 6 ms, what is the output voltage? (3 marks)
  - (iii) What is the duty cycle of the transistor  $Q_1$ ? (2 marks)
  - (iv) What is the primary advantage of switching regulators over linear regulators? (2 marks)
- (b) Using any appropriate diagram, briefly explain the basic operation of an op-amp shunt voltage regulator circuit. (7 marks)
- (c) Determine the minimum and maximum output voltages for the voltage regulator in Figure Q7(c). Assume  $I_{ADJ} = 50 \mu\text{A}$ . (4 marks)

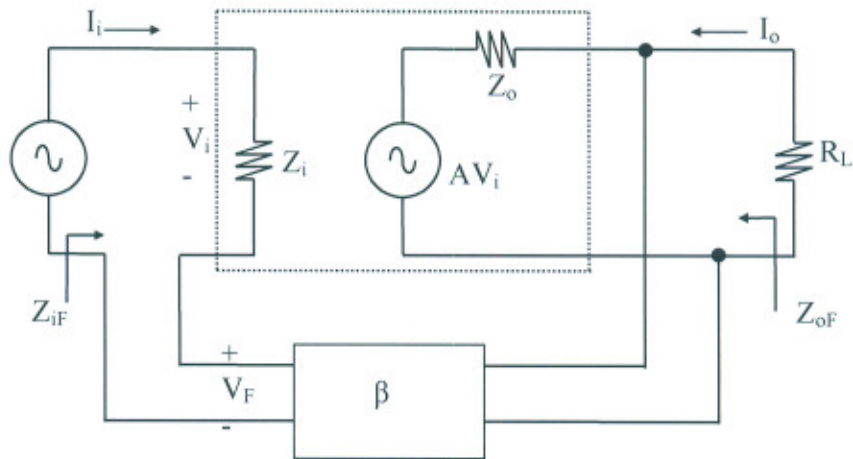
PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER/SESI: I/2006-2007  
 MATA PELAJARAN: PERANTI DAN LITAR  
 ELEKTRONIK

KURSUS: 3 BKL  
 KOD M. PELAJARAN: BKE 3153



Rajah S1(b) / Figure Q1(b)

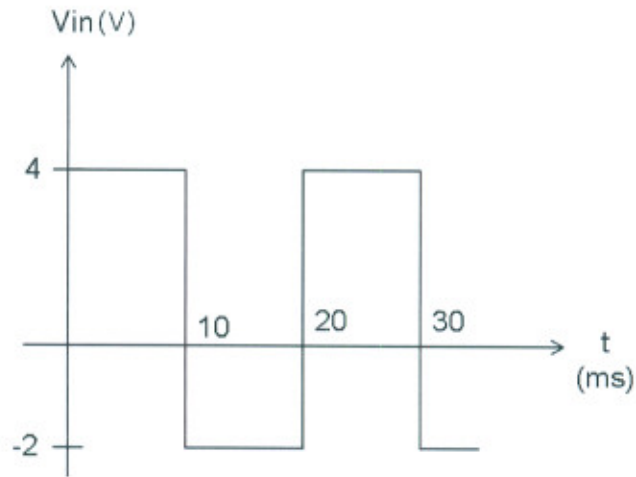


Rajah S2(a) / Figure Q2(a)

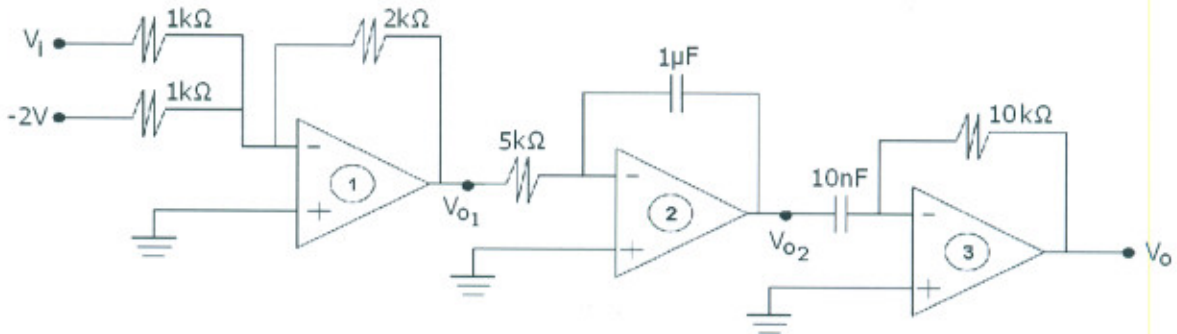
PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER/SESI: I/2006-2007  
 MATA PELAJARAN: PERANTI DAN LITAR  
 ELEKTRONIK

KURSUS: 3 BKL  
 KOD M. PELAJARAN: BKE 3153

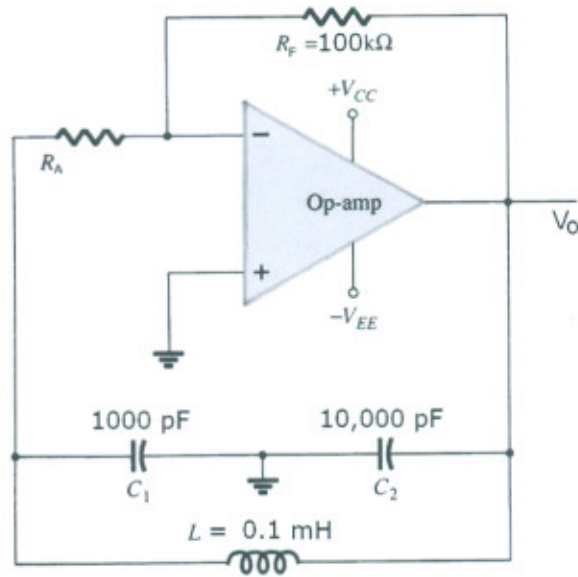


Rajah S3(a)(i) / Figure Q3(a)(i)

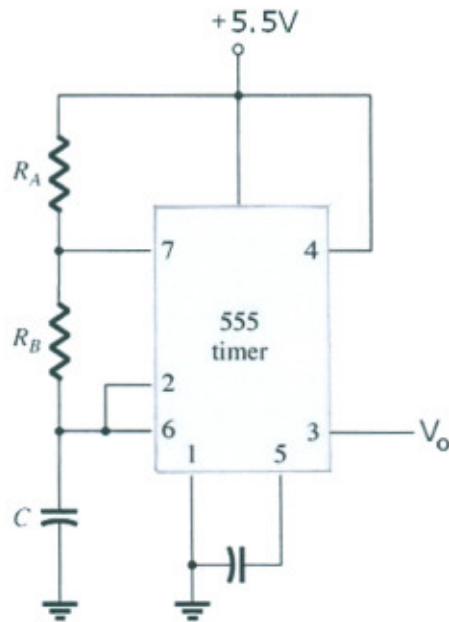


Rajah S3(a)(ii) / Figure Q3(a)(ii)

PEPERIKSAAN AKHIR



Rajah S4(b) / Figure Q4(b)

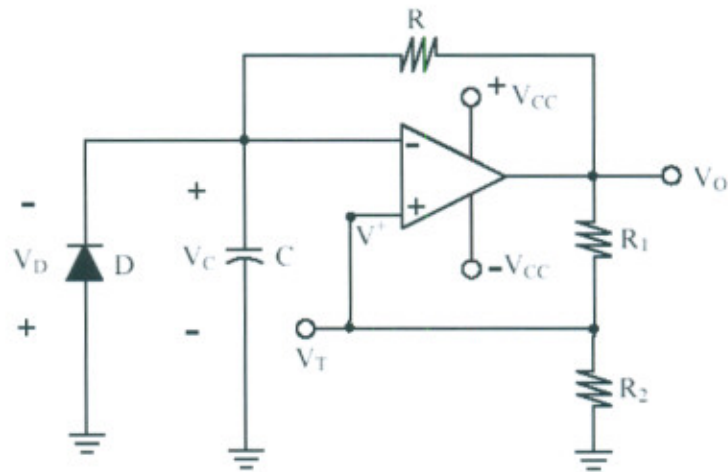


Rajah S5(a) / Figure Q5(a)

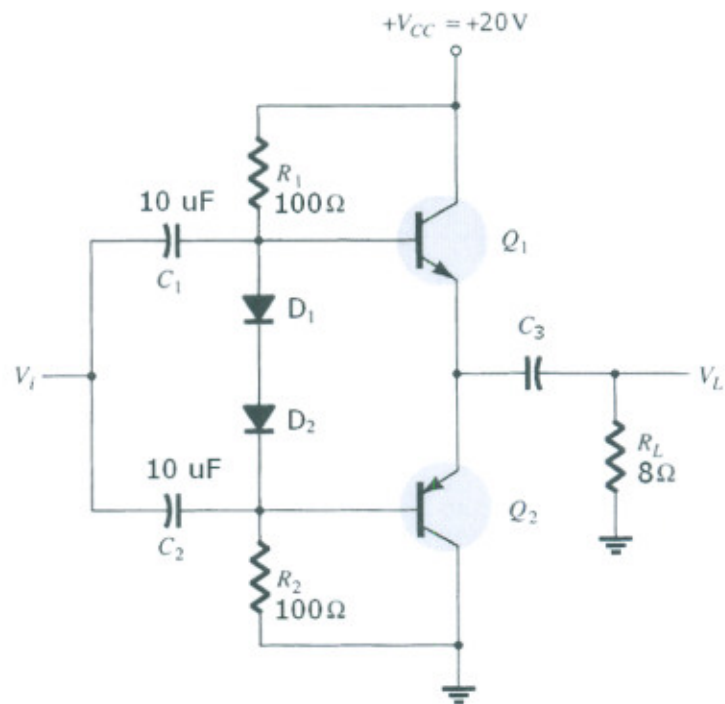
PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER/SESI: I/2006-2007  
 MATA PELAJARAN: PERANTI DAN LITAR  
 ELEKTRONIK

KURSUS: 3 BKL  
 KOD M. PELAJARAN: BKE 3153



Rajah S5(b) / Figure Q5(b)

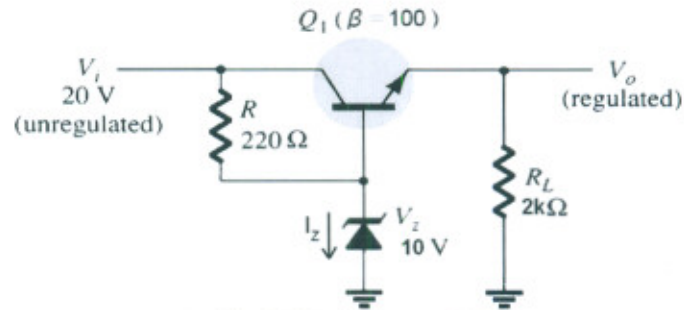


Rajah S6(b) / Figure Q6(b)

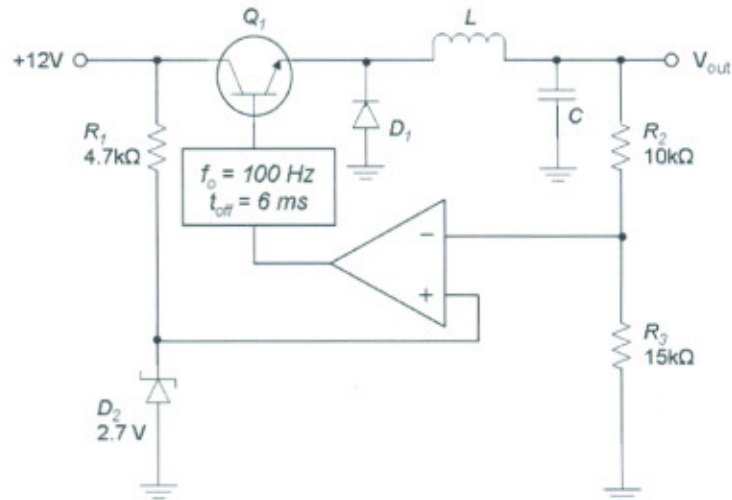
PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER/SESI: I/2006-2007  
 MATA PELAJARAN: PERANTI DAN LITAR  
 ELEKTRONIK

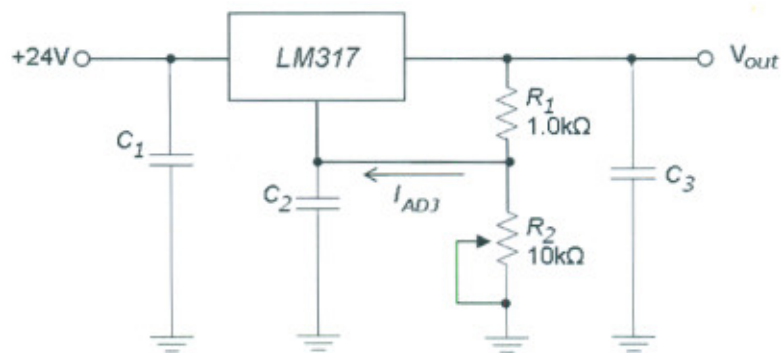
KURSUS: 3 BKL  
 KOD M. PELAJARAN: BKE 3153



Rajah S6(c) / Figure Q6(c)



Rajah S7(a) / Figure Q7(a)



Rajah S7(c) / Figure Q7(c)