

---

**UNIVERSITI SAINS MALAYSIA**

Second Semester Examination  
2012/2013 Academic Session

June 2013

**EEU 104 – ELECTRONIC TECHNOLOGY**  
**[TEKNOLOGI ELEKTRIK]**

Duration : 3 hours  
[Masa : 3 jam]

---

Please check that this examination paper consists of **THIRTEEN (13)** pages of printed material before you begin the examination.

*[Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **TIGA BELAS (13)** mukasurat bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.]*

**Instructions:** This question paper consists **SIX (6)** questions. Answer **FIVE (5)** questions. All questions carry the same marks.

**Arahan:** Kertas soalan ini mengandungi **ENAM (6)** soalan. Jawab **LIMA (5)** soalan. Semua soalan membawa jumlah markah yang sama.]

In the event of any discrepancies, the English version shall be used.

*[Sekiranya terdapat sebarang percanggahan pada soalan peperiksaan, versi Bahasa Inggeris hendaklah digunapakai.]*

1. (a) Rujuk pada rangkaian selari dalam Rajah 1(a).

*Refer to parallel network in Figure 1(a).*

- (i) Nyatakan formula umum untuk kiraan jumlah rintangan dalam rangkaian selari.

*State the general formula to calculate the total resistance in parallel network*

- (ii) Berdasarkan formula tersebut, nyatakan perintang yang manakah memberikan impak yang maksimum terhadap jumlah rintangan?

*Based on the formula, state which resistor give the most impact on the total resistance?*

- (iii) Tanpa melibatkan sebarang kiraan, anggarkan jumlah rintangan rangkaian tersebut.

*Without making any calculation, approximate the value of the total resistance?*

- (iv) Kira jumlah rintangan. Bandingkan dengan jawapan dalam 1(a)(iii).  
*Calculate the total resistance. Compare with your answer in 1(a)(iii).*

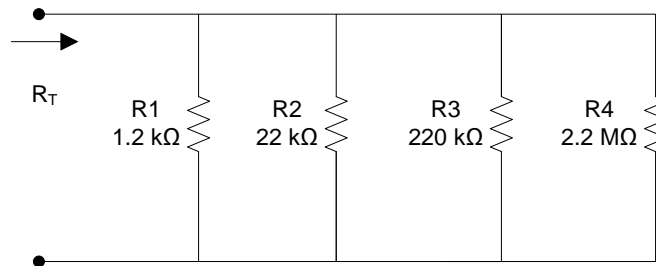
- (v) Nyatakan pula perintang-perintang manakah yang boleh diabaikan dalam pengiraan jumlah rintangan?

*Also, state which resistors can be ignored in calculating the total resistance?*

- (vi) Kira kembali jumlah rintangan dengan mengabaikan perintang-perintang dalam jawapan 1(v).

*Recalculate the total resistance when ignoring resistors in the answer 1(v).*

(25 markah/marks)



Rajah 1(a)

Figure 1(a)

- (b) Merujuk pada Rajah 1(b).

*Referring to Figure 1(b).*

- (i) Kenalpasti perintang mana yang tidak menyumbang kepada jumlah rintangan dalam rangkaian tersebut. Terangkan sebabnya.

*Identify which resistor do not contribute the total resistance of the network? Explain why.*

- (ii) Kira jumlah rintangan,  $R_T$

*Calculate the total resistance,  $R_T$*

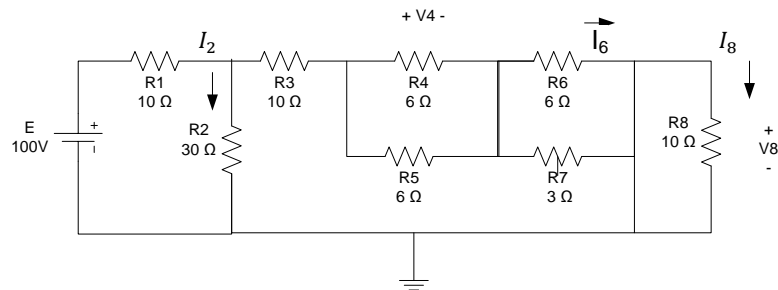
(iii) Cari nilai arus,  $I_2$ ,  $I_6$ , and  $I_8$

*Find the currents,  $I_2$ ,  $I_6$ , and  $I_8$*

(iv) Cari voltan,  $V_4$  and  $V_8$

*Find the voltages,  $V_4$  and  $V_8$*

(40 markah/marks)



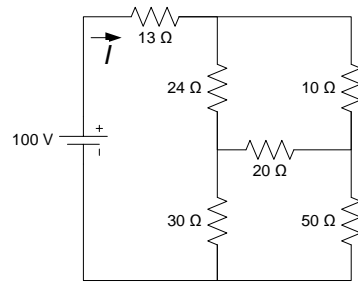
Rajah 1(b)

Figure 1(b)

(c) Rujuk pada Rajah 1(c). Dengan menggunakan penukaran rangkaian delta ke 'weye', cari jumlah rintangan,  $R_T$  dan arus,  $I$ .

Refer to Figure 1(c). By using conversion of delta to wye network, find the total resistance,  $R_T$  and  $I$ .

(35 markah/marks)

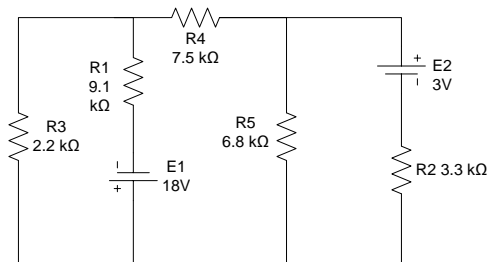


Rajah 1(c)

Figure 1(c)

2. (a) Merujuk pada Rajah 2(a) tuliskan persamaan jejaring bagi rangkaian tersebut dan selesaikan arus gegelung dengan menggunakan arus jejaring secara ikut jam.

Refer to Figure 2(a) write the mesh equations for the network and solve for the loop currents by using clockwise mesh currents.



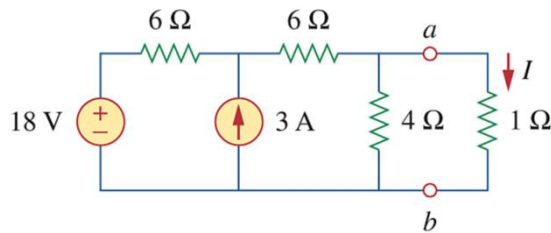
Rajah 2(a)

Figure 2(a)

(30 markah/marks)

- (b) Merujuk pada Rajah 2(b) selesaikan  $I$  dengan menggunakan teori Thevenin dan transformasi punca.

Refer to Figure 2(b) solve  $I$  using Thevenin's theorem and source transformation technique



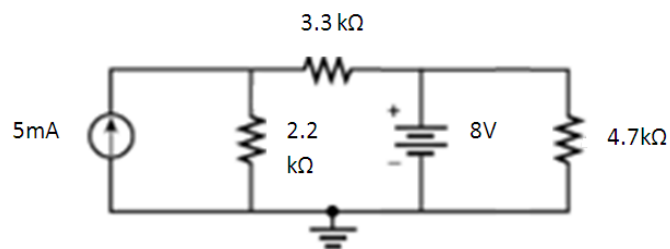
Rajah 2(b)

Figure 2(b)

(35 markah/marks)

- (c) Dengan menggunakan kaedah superposisi, cari arus yang melalui perintang 2.2 kΩ dalam Rajah 2(c).

Using the superposition method, find the current through 2.2 kΩ in Figure 2(c).



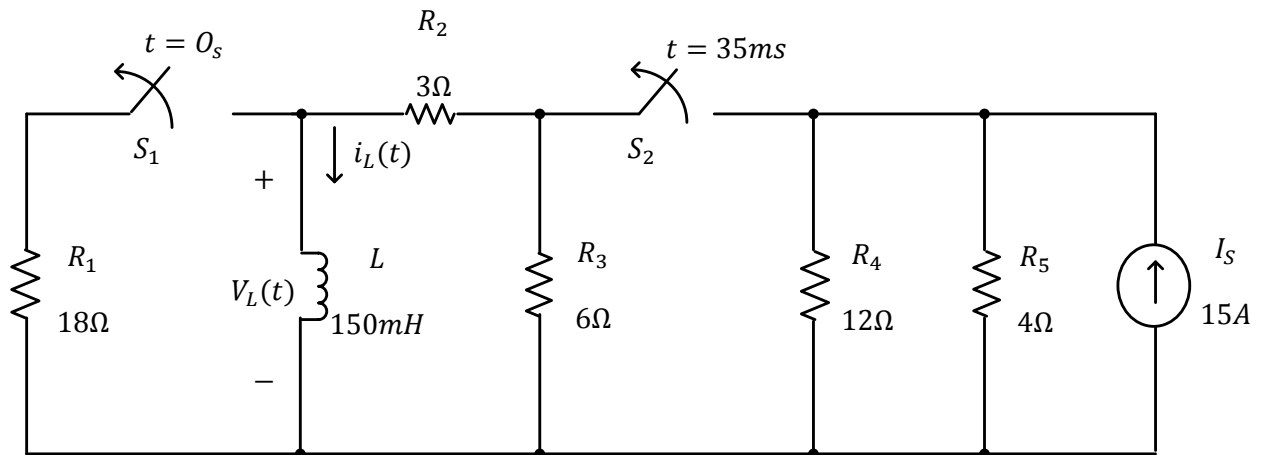
Rajah 2(c)

Figure 2(c)

(35 markah/marks)

3. (a) Kedua-dua suis dalam Rajah 3(a) telah ditutup untuk satu masa yang panjang. Pada masa  $t = 0s$ , suis 1 telah dibuka. Kemudian, selepas 35ms, susi 2 telah dibuka.

*Both switches in circuit shown in Figure 3(a) have been closed for a long time. At  $t = 0s$ , switch 1 is opened. Then, after 35ms, switch 2 is opened.*



Rajah 3(a)

Figure 3(a)

- (i) Dapatkan pemalar masa bagi  $0s \leq t \leq 35ms$ .

*Find the time constant for  $0s \leq t \leq 35ms$ .*

(5 markah/marks)

- (ii) Dapatkan  $i_L(t)$  untuk  $0s \leq t \leq 35ms$ .

*Find  $i_L(t)$  for  $0s \leq t \leq 35ms$ .*

(10 markah/marks)

...8/-

(iii) Dapatkan  $v_L(t)$  untuk  $0s \leq t \leq 35ms$ .

*Find  $v_L(t)$  for  $0s \leq t \leq 35ms$ .*

(10 markah/marks)

(iv) Dapatkan pemalar masa bagi  $t \geq 35ms$ .

*Find the time constant for  $t \geq 35ms$ .*

(5 markah/marks)

(v) Dapatkan  $i_L(t)$  untuk  $t \geq 35ms$ .

*Find  $i_L(t)$  for  $t \geq 35ms$ .*

(15 markah/marks)

(vi) Dapatkan  $v(t)$  untuk  $t \geq 35ms$ .

*Find  $v_L(t)$  for  $t \geq 35ms$ .*

(15 markah/marks)

(vii) Plotkan bentuk rajah  $v_c(t)$  untuk  $0s \leq t \leq 70ms$ .

*Plot the waveform of  $v_c(t)$  for  $0s \leq t \leq 70ms$ .*

(10 markah/marks)

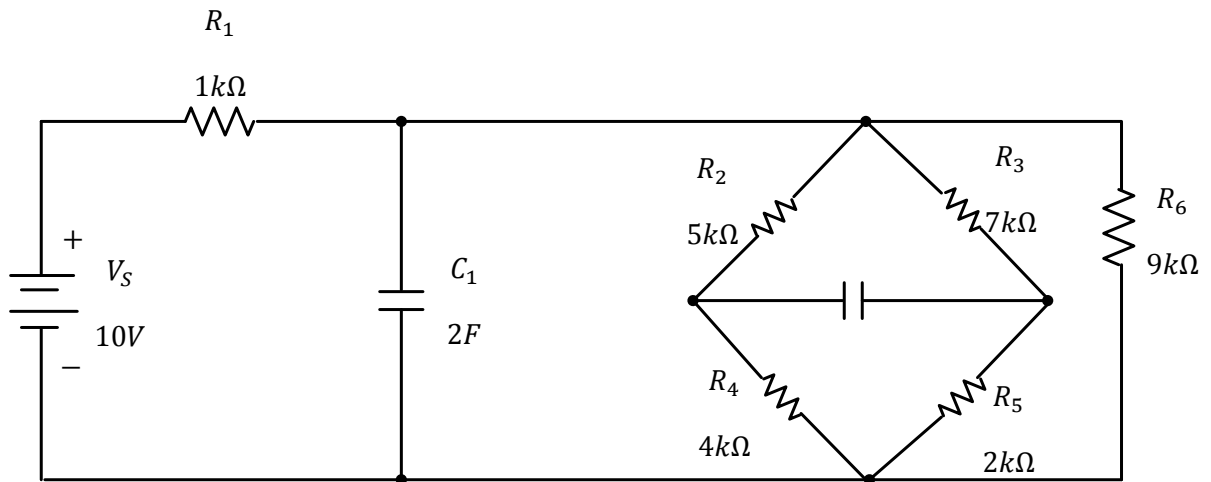
(viii) Plotkan bentuk rajah  $i_c(t)$  untuk  $0s \leq t \leq 70ms$ .

*Plot the waveform of  $i_c(t)$  for  $0s \leq t \leq 70ms$ .*

(10 markah/marks)

- (b) Pemuat-pemuat dalam Rajah 3(b) berada dalam litar sehingga mencapai keadaan mantap. Kirakan nilai jumlah tenaga yang tersimpan dalam pemuat-pemuat tersebut.

Capacitors in Figure 3(b) are in the circuit until they reach their steady state. Calculate the total energy stored in these capacitors.



Rajah 3(b)  
Figure 3(b)

Pembayang:

Hints:

Step response of an inductor

$$i_L(t) = \frac{V_S}{R} + \left( I_0 - \frac{V_S}{R} \right) e^{-\frac{t-t_0}{\tau}}$$

$$V_L(t) = (V_S - I_0 R) e^{-\frac{t-t_0}{\tau}}$$

*Natural response of an inductor*

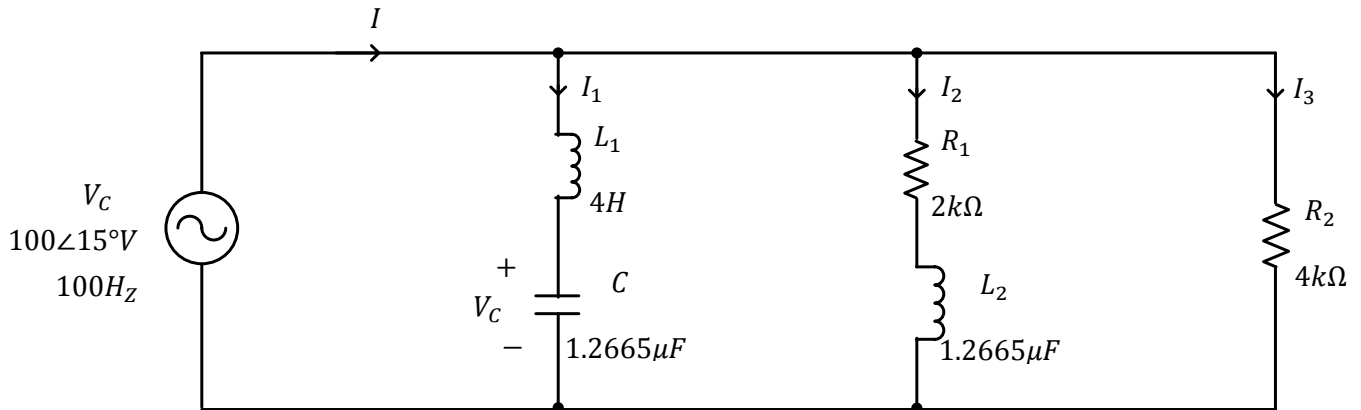
$$i_L(t) = I_0 e^{-\frac{t-t_0}{\tau}}$$

$$V_L(t) = -I_0 R e^{-\frac{t-t_0}{\tau}}$$

(20 markah/marks)

4. Berdasarkan Rajah 4, dapatkan:

*Based on Figure 4, determine:*



Rajah 4

Figure 4

(a) Segitiga galangan litar.

*Impedance triangle of the circuit.*

(15 markah/marks)

(b) Arus I.

*Current I.*

(5 markah/marks)

- (c) Faktor kuasa litar.  
*Power factor of the circuit.*  
  
(5 markah/marks)
- (d) Kuasa aktif, P.  
*Active power, P.*  
  
(10 markah/marks)
- (e) Kuasa regangan, Q.  
*Reactive power, Q.*  
  
(10 markah/marks)
- (f) Segitiga kuasa.  
*Power triangle.*  
  
(5 markah/marks)
- (g) Voltan merentasi pemuat C.  
*Voltage across capacitor C.*  
  
(10 markah/marks)
- (h) Voltan merentasi perintang  $R_1$ .  
*Voltage across resistor  $R_1$ .*  
  
(10 markah/marks)
- (i) Arus  $I_1$ ,  $I_2$ , dan  $I_3$ .  
*Current  $I_1$ ,  $I_2$ , and  $I_3$ .*  
  
(30 markah/marks)

5. Sebuah penjana voltan tiga fasa Y yang seimbang dengan voltan talian  $V_L$  telah membekalkan kuasa sebanyak  $P(W)$  kepada beban(Z) Y-seimbang. Nilai  $V_L$  dan kuasa  $P$  tersebut adalah seperti di bawah,

*A balanced Y-connection three phase generator with line voltage  $V_L$  delivers some power  $P(W)$  to a balanced Y-connection load Z. The line voltage  $V_L$  and power  $P(W)$  are as follow,*

$V_L = 200V_{rms}$  dan  $P = 900W$  dengan faktor kuasa 0.9 (menyusul)

$V_L = 200V_{rms}$  and  $P = 900W$  with lagging 0.9 power factor

Berdasarkan kepada kenyataan di atas,

*From the above statement;*

- (i) Lukis litar sistem kuasa tiga fasa di atas.  
*Draw the circuit of above three phase system.* (40 markah/marks)
- (ii) Hitung nilai arus talian sistem kuasa ini.  
*Calculate the line current in this power system.* (30 markah/marks)
- (iii) Hitung galangan fasa sistem kuasa tersebut.  
*Calculate the phase impedance in this power system.* (30 markah/marks)
6. (a) Lakarkan suatu rajah untuk menjelaskan konsep kearuhan silang antara dua gelung wayar.  
  
*Draw a diagram expressing the concept of mutual inductance between two coils.* (20 markah/marks)

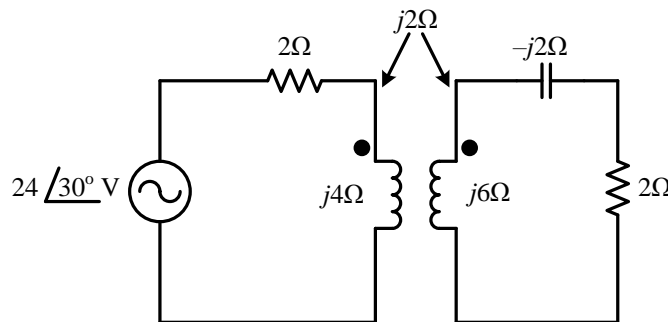
- (b) Berdasarkan lakaran rajah pada jawapan soalan (a) di atas, buktikan bahawa nilai kearuhan silang antara dua gelung wayar bersandar kepada bilangan lilitan gelung dan kadar perubahan fluk medan magnet terhadap masa.

*Based on the diagram in the answer of question (a) prove that the value of mutual inductance between the coils is a function of number of turn and the time rate of magnetic flux.*

(30 markah/marks)

- (c) Rajah 6(c) di bawah menunjukkan sebuah alatubah dengan beban  $2\Omega$  pada gelung kedua.

*Figure 6(c) shows a transformer with  $2\Omega$  load at the secondary coil.*



Rajah 6(c)

Figure 6(c)

Hitung nilai voltan pada beban tersebut.

*Calculate the voltage across the load.*

(50 markah/marks)

oooOooo