

---

**UNIVERSITI SAINS MALAYSIA**

First Semester Examination  
2012/2013 Academic Session

January 2013

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

Duration : 3 hours

[Masa : 3 jam]

---

Please check that this examination paper consists of **FOURTEEN** (14) pages printed material and **ONE** (1) page of Appendices before you begin the examination.

*[Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **EMPAT BELAS** (14) mukasurat bercetak beserta **SATU** (1) mukasurat lampiran 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.]

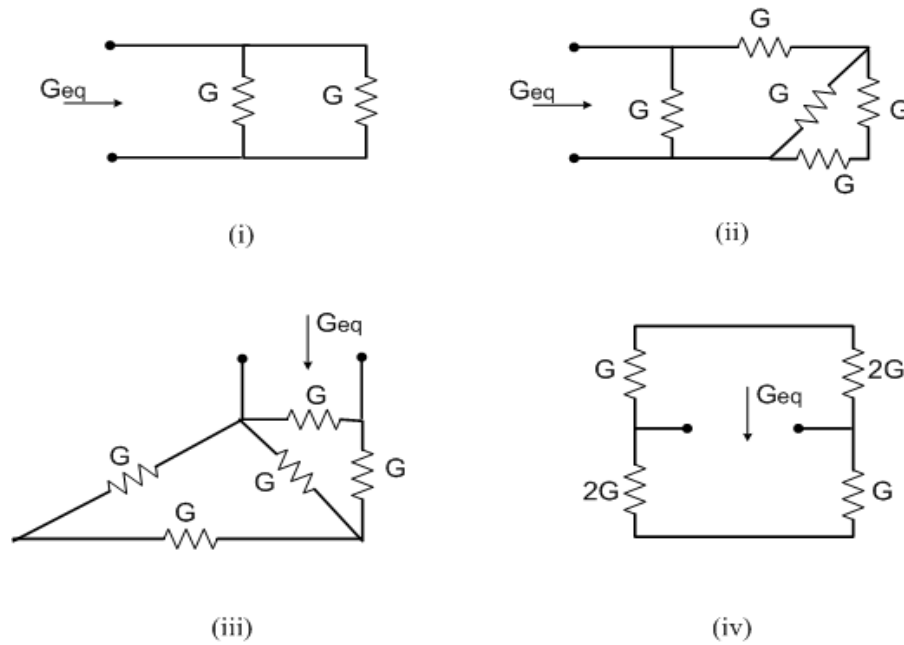
In the event of any discrepancies, the English version shall be used.

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

1. (a) Cari jumlah kealiran bagi setiap rangkaian dalam Rajah 1(a).

Find the equivalent conductance for each of the following networks in Figure 1(a).

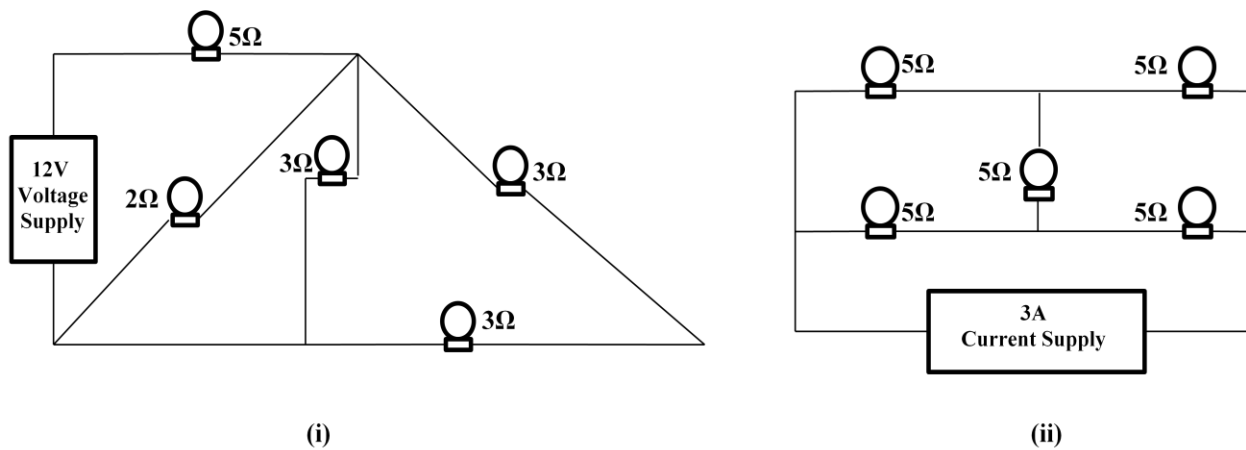
(20 markah/marks)



Rajah 1(a)  
Figure 1(a)

- (b) Sebagai seorang jurutera elektrik, anda diberi sebuah sistem pencahayaan yang terdiri daripada lima mentol, dan disusun mengikut dua jenis konfigurasi seperti yang ditunjuk di dalam Rajah 1(b).

*As an electrical engineer, you are given a lighting system consisting of 5 light bulbs, and they are arranged in two different configurations as shown in Figure 1(b).*



Rajah 1(b)  
Figure 1(b)

Dengan menggunakan kesemua mentol yang diberi,  
*By using all the bulbs given,*

- (i) cari rintangan setara untuk setiap konfigurasi,  
*find the equivalent resistance for each configuration,*
- (ii) tentukan konfigurasi yang mempunyai kos minimum jika sistem pencahayaan dihidupkan selama 30 minit dan elektrik yang dibekalkan mempunyai kos 9sen/W.jam.

Determine the configuration with the minimum cost if the lighting system is left running for 30 minutes and the electricity costs around 9 cent/W.hour.

(40 markah/marks)

(c) Merujuk kepada Rajah 1(c).

Referring to Figure 1(c).

(i) Kirakan arus dan voltan,  $i_1$  dan  $V_1$ .

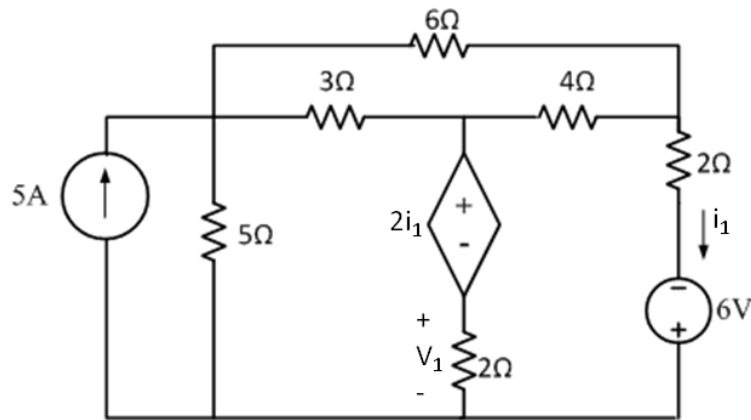
Calculate the indicated current and voltage,  $i_1$  and  $V_1$ .

(30 markah/marks)

(ii) Tentukan kuasa yang disalurkan pada perintang  $3\Omega$ .

Determine the power delivered to the  $3\Omega$  resistor.

(10 markah/marks)



Rajah 1(c)

Figure 1(c)

2. (a) (i) Nyatakan dua perkara yang boleh mempengaruhi kemuatan.  
*State two factors that can influence the capacitance.*  
(10 markah/marks)

(ii) Dengan menggunakan gambarajah yang sesuai, terangkan proses pengecasan dan penyahcasan satu pemuat.

*Using appropriate diagram, describe the charging and discharging process of a capacitor.*

(20 markah/marks)

(b) Di dalam satu eksperimen terdapat lima pemuat yang mempunyai parameter yang berbeza seperti yang tertera di dalam Jadual 2. Anda diminta mencari,

*In an experiment, there are five capacitors with different parameters as stated in Table 2. You are required to find,*

Jadual 2

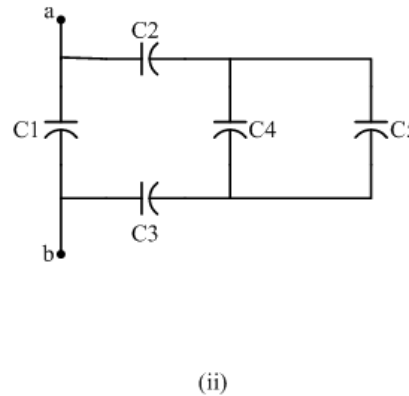
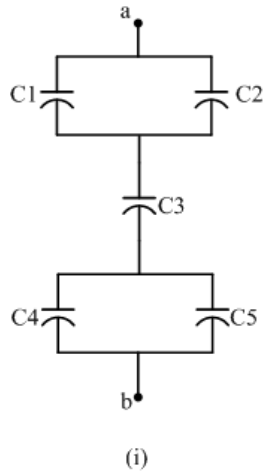
Table 2

C1	$V_c = 10V$	$q = 20pC$	
C2	$V_c = 10V$	$q = 50pC$	
C3	$V_c = 3V$	$E = 18pJ$	
C4	$\epsilon = 40 \times 10^{-12}$ F/m	$A = 0.01m^2$	$d =$ 0.02m
C5	$\epsilon = 40 \times 10^{-12}$ F/m	$A = 0.01m^2$	$d =$ 0.05m

(i) kemuatan untuk semua pemuat di dalam Jadual 2, dan  
*capacitance for all the capacitors in Table 2, and*

(10 markah/marks)

- (ii) jumlah pemuat bagi setiap rangkaian dalam Rajah 2(b).  
*equivalent capacitance for each of the following networks in Figure 2(b).*  
(20 markah/marks)



Rajah 2(b)  
*Figure 2(b)*

- (c) Merujuk kepada litar RC di dalam Rajah 2(c).  
*Referring to the RC circuit in Figure 2(c).*

- (i) Tentukan pemalar masa litar tersebut bila suis diletakkan pada posisi 2.

*Determine the time constant of the circuit when the switch is placed at position 2.*

(10 markah/marks)

- (ii) Cari nilai asal bagi voltan yang merentasi pemuat setelah suis diletakkan pada posisi 1 ( $t < 0$ ).

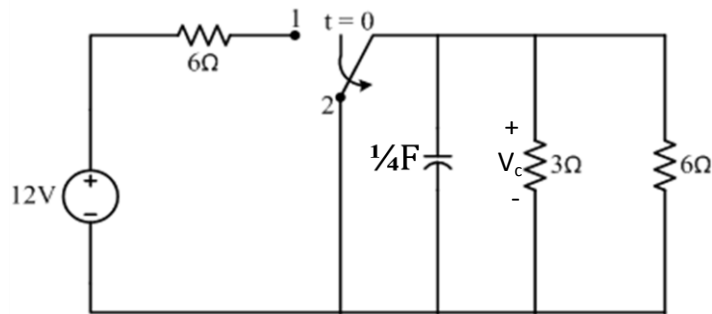
*Find the initial value for the voltage across the capacitor after the switch is placed at position 1 ( $t < 0$ ).*

(10 markah/marks)

- (iii) Tentukan magnitude voltan,  $V_c$  dan arus,  $I_c$  bila suis diletakkan kembali ke posisi 2 pada  $t = 2s$ .

*Determine the magnitude of the voltage,  $V_c$  when the switch is thrown back to position 2 at  $t = 2s$ .*

(20 markah/marks)



Rajah 2(c)

Figure 2(c)

3. (a) Satu pengaruh berteras udara mempunyai nilai aruhan sebanyak 10mH. Kirakan aruhan dalam kes-kes berasingan berikut:

*An air-core inductor has a total inductance of 10mH. Calculate the inductance in these separate cases:*

(i) Panjang pengaruh dibahagi dengan tiga  
*The length of the inductor is divided by three*

(ii) Jejari permukaan pengaruh diganda dua  
*Surface radius of the inductor is doubled*

(iii) Bilangan lilitan diganda dua manakala panjang pengaruh dibahagi dua

*Number of turns is doubled while the length of the inductor is divided in half.*

(iv) Teras bahan dengan  $\mu_r$  bernilai 3000, iaitu tiga kali nilai teras bahan yang digunakan sebelum ini

*Core material with  $\mu_r$  of 3000, which is three times the core material that has previously been used*



- (v) Kawasan permukaan ditingkatkan dengan factor empat manakala panjang dikurangkan sebanyak dua factor

*Area is increase by a factor of four whilst length is decreased by a factor of two*

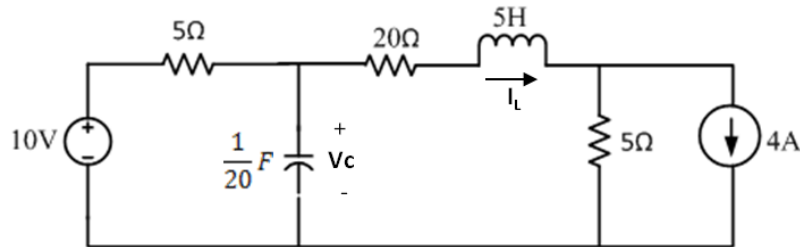
(30 markah/marks)

- (b) Merujuk kepada Rajah 3(b).

*Referring to Figure 3(b).*

- (i) Cari arus dan voltan yang dalam keadaan mantap.  
*Find the steady state current and voltage.*
- (ii) Kenalpasti tenaga tersimpan bagi pengaruh dan pemuat.  
*Determine the energy stored for inductor and capacitor.*

(30 markah/marks)



Rajah 3(b)

Figure 3(b)

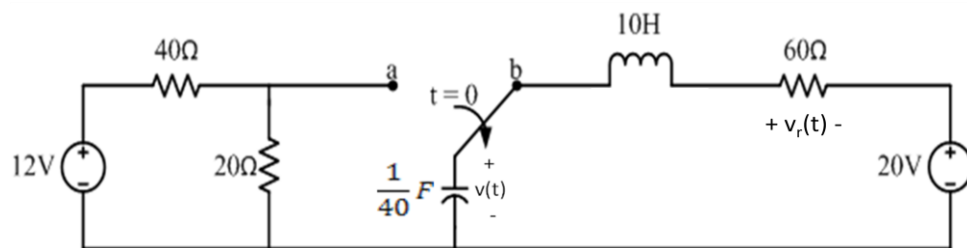
(c) Merujuk kepada Rajah 3(c).

*Referring to Figure 3(c).*

(i) Buktikan sambutan pada litar dalam Rajah 3(c) ialah teredam lebih.  
*Prove that the response for the circuit in Figure 3(c) is overdamped.*

(ii) Cari nilai untuk  $v(t)$  dan  $v_r(t)$  untuk sepanjang masa.  
*Find  $v(t)$  and  $v_r(t)$  for all time.*

(40 markah/marks)

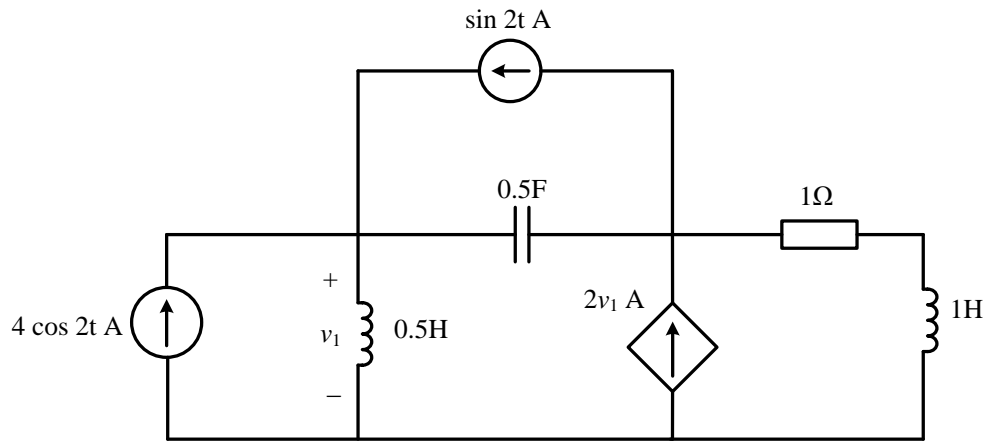


Rajah 3(c)

Figure 3(c)

4. Rajah 4 menunjukkan sebuah litar elektrik dengan dua sumber arus tak bersandar beramplitud 1A dan 4A serta satu sumber arus bersandar  $2v_1$ .

Figure 4 shows an electrical circuit with two independent current sources with their amplitudes are 1A and 4A. There is also a dependent current source  $2v_1$  in the circuit.



Rajah 4

Figure 4

Berdasarkan Rajah 4 di atas,

Based on Figure 4,

- (i) Lakarkan litar fasor yang setara dengan litar tersebut.

Draw an equivalent phasor circuit of the above circuit.

(50 markah/marks)

- (ii) Hitung kejatuhan voltan pada induktor 0.5H dalam sebutan fasor.

Calculate the drop voltage on the 0.5H inductor in phasor form.

(40 markah/marks)

- (iii) Nyatakan persamaan domain masa bagi sumber arus bersandar pada rajah tersebut.

*Write an equation in time domain for the dependent current source in Figure 4.*

(10 markah/marks)

5. Sebuah penjana voltan  $v(t)_g$  membekalkan arus  $i(t)$  kepada suatu beban  $Z(\Omega)$  sehingga menyebabkan kejatuhan voltan  $v(t)_z$  pada beban tersebut. Nilai arus  $i(t)$  dan voltan  $v(t)_z$  di atas adalah seperti tertera di bawah,

*A voltage generator  $v(t)_g$  delivers current  $i(t)$  to a load  $Z(\Omega)$  that cause voltage drops  $v(t)_z$ . The current and voltage drops,  $i(t)$  and  $v(t)_z$  are as shown below,*

$$i(t) = 3 \cos(\omega t + 50^\circ) \text{A}$$

$$v(t)_z = 60 \cos(\omega t - 10^\circ) \text{V}$$

Dari kenyataan di atas,

*From the above statements,*

- (i) Lakarkan litar yang berkenaan.

*Draw the intended circuit.*

(30 markah/marks)

- (ii) Berapakah kuasa kompleks dan kuasa apparent yang diserap oleh beban  $Z$  tersebut.

*How much complex power and apparent power absorbed the the load  $Z$ .*

(25 markah/marks)

- (iii) Hitung jumlah kuasa nyata yang dibebaskan oleh beban Z dan juga kuasa reaktif yang dipendam oleh beban tersebut.

*Calculate the amount of real power dissipated by load Z and the reactive power preserved in the load Z.*

(30 markah/marks)

- (iv) Hitung nilai faktor kuasa beban tersebut.

*Calculate the load power factor in the circuit.*

(15 markah/marks)

6. Sebuah penjana voltan tiga fasa Y empat wayar 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 two wires 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 impedan fasa sistem kuasa tersebut.  
*Calculate the phase impedance in this power system.*

(30 markah/marks)

ooooOoooo



