

---

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA  
Peperiksaan Semester Pertama  
Sidang Akademik 2004/2005

Oktober 2004

**EEU 104 – TEKNOLOGI ELEKTRIK**

Masa : 3 Jam

---

**ARAHAN KEPADA CALON:-**

Sila pastikan kertas peperiksaan ini mengandungi **SEBELAS (11)** muka surat bercetak dan **ENAM (6)** soalan sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab **LIMA (5)** soalan.

Agihan markah diberikan di sut sebelah kanan soalan berkenaan.

Semua soalan hendaklah dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

1. (a) Penggunaan sebahagian daripada peralatan elektrik di sebuah rumah persendirian adalah seperti dalam **Jadual 1**. Sekiranya tarif tenaga elektrik ialah RM0.25/kWh, kira kos tenaga yang perlu dibayar oleh pengguna tersebut. (Anggapkan 1 hp = 746 W).

*The usage of some of electrical household appliances in a private residence is as shown in **Table 1**. If the tariff for electrical energy is RM0.25/kWh, calculate the cost of electricity to be paid by the consumer. (Assume 1 hp = 746 W).*

(40%)

JADUAL 1  
TABLE 1

Peralatan <i>Appliance</i>	Kadaran kuasa <i>Power rating</i>	Kuantiti (unit) <i>quantity (units)</i>	Kadar penggunaan sehari (jam) <i>Usage per day (hours)</i>
1. Penyaman udara ( <i>air-conditioner</i> )	1.5 hp	2	4
2. Pemanas air ( <i>water heater</i> )	3.5 kW	2	0.75
3. Lampu ( <i>electric lamp</i> )	40 W	24	1.5
4. Ketuhar ( <i>oven</i> )	4 kW	1	2
5. Peti sejuk ( <i>refrigerator</i> )	200 W	2	8
6. Peti televisyen ( <i>television</i> )	190 W	3	4.5
7. Seterika ( <i>electric iron</i> )	750 W	1	1

- (b) Satu punca elektrik membekalkan arus sebanyak 30 A kepada satu alat menerusi sepasang dawai tembaga sepanjang 50 m. Garispusat keratan rentas dawai ialah 3.5 mm. Kira kejatuhan voltan sepanjang dawai dan kuasa yang dilesapkan oleh dawai. (Andaikan kerintangan bagi tembaga ialah  $0.01723 \times 10^{-6} \Omega\text{-m}$ ).

...3/-

*An electric source supplies 30 A to an electrical equipment through a pair of 50 m copper wire. The cross-sectional diameter of the wire is 3.5 mm. Calculate the voltage across the whole length of the wire and the power dissipated by the wire. (Assume the resistivity of copper is  $0.01723 \times 10^{-6} \Omega\text{-m}$ ).*

(30%)

- (c) *Gegelung tembaga sebuah motor elektrik mengambil arus sebanyak 1.47 A daripada punca voltan 240 V. Setelah beroperasi beberapa jam, arus turun kepada nilai yang stabil 1.25 A. Kira suhu gegelung. (Andaikan pekali suhu rintangan bagi tembaga pada suhu 20 °C ialah 0.00393).*

*The copper winding of an electric motor draws 1.47 A from a 240 V source when its temperature is 20 °C. After operating for several hours, the current drops to a stable value of 1.25 A. Calculate the temperature of the winding. (Assume the temperature coefficient for copper at 20 °C is 0.00393).*

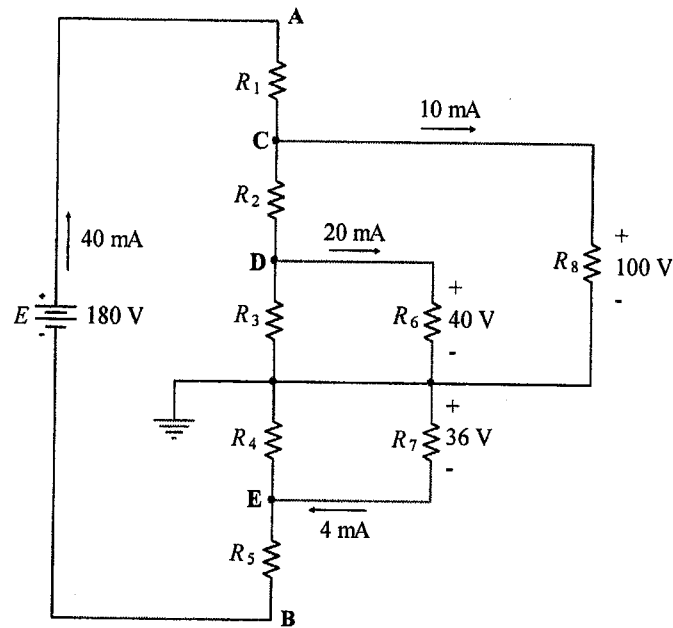
(30%)

2. (a) *Cari nilai  $I_s$ ,  $I_2$  dan  $V_3$  dalam Rajah 2(a).  
Find  $I_s$ ,  $I_2$  and  $V_3$  in **Figure 2(a)**.*

(30%)

- (b) *Cari nilai  $I$  dan  $V_a$  dalam Rajah 2(b).  
Find  $I$  and  $V_a$  in **Figure 2(b)**.*

(30%)



**Rajah 2(c)**  
**Figure 2(c)**

3. (a) Gunakan gelung-gelung  $I_1$  dan  $I_2$  seperti yang ditandakan dalam **Rajah 3(a)** bagi mendapatkan persamaan-persamaan gelung bagi rangkaian.

*Use the loops  $I_1$  and  $I_2$  indicated in **Figure 3(a)** to obtain the mesh equations for the network.*

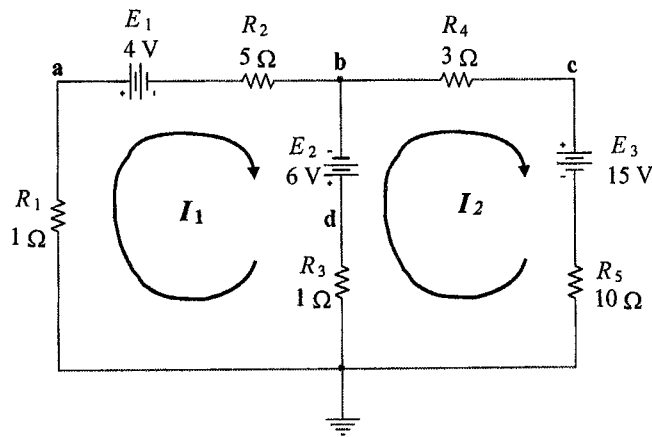
(20%)

- (b) Cari beza upaya pada titik **b** dalam **Rajah 3(a)** dengan menggunakan persamaan-persamaan yang diperolehi dalam (a) di atas atau dengan cara-cara lain.

*Find the potential at point **b** in **Figure 3(a)** by means of the equations obtained in (a) above or any other method.*

(20%)

...6/-



**Rajah 3(a)**  
**Figure 3(a)**

- (c) Dengan menggunakan arus-arus  $I_1$ ,  $I_2$ ,  $I_3$ ,  $I_4$  dan  $I_5$  seperti yang ditandakan dalam **Rajah 3(b)**, dapatkan persamaan-persamaan nod 1 dan nod 2.

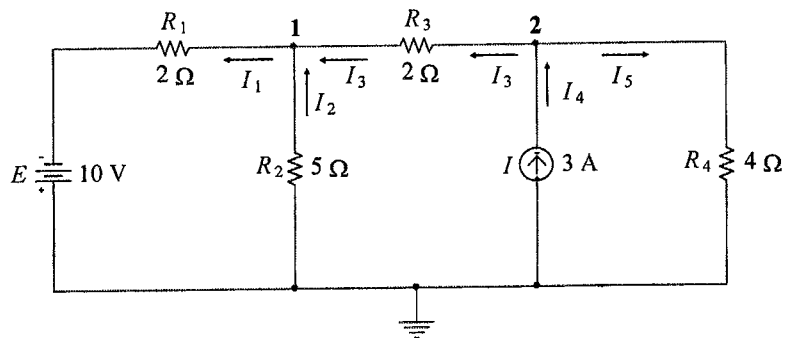
*Use the currents  $I_1$ ,  $I_2$ ,  $I_3$ ,  $I_4$  and  $I_5$  as indicated in **Figure 3(b)**, to obtain the nodal equations for node 1 and node 2.*

(30%)

- (d) Dengan menggunakan persamaan-persamaan yang diperolehi dalam (c) di atas atau dengan cara lain, cari kuasa yang dilesapkan oleh  $R_3$  dalam **Rajah 3(b)**.

*By means of the equations obtained in (c) above or otherwise, find the power dissipated by  $R_3$  in **Figure 3(b)**.*

(30%)



**Rajah 3(b)**  
**Figure 3(b)**

4. (a) Satu persamaan voltan diwakili oleh  $v = 282.8 \sin(3142t)$  volt membekali satu litar dengan galangan 50 ohm dan arus yang mengalir ketinggalan sebanyak  $20^\circ$  kepada voltan bekalan. Cari

*A voltage represented by  $v = 282.8 \sin(3142t)$  volt is applied to a circuit of impedance 50 ohms and current lags the supply voltage by  $20^\circ$ . Find*

- [i] frekuensi  
*frequency*
- [ii] arus puncak,  $I_m$   
*peak current  $I_m$*
- [iii] arus  $I$   
*current  $I$*
- [iv] rintangan,  $R$   
*resistance  $R$*
- [v] kearuhan,  $L$  dan  
*inductance  $L$  and*
- [vi] voltan pmkd merentasi  $R$   
*rms voltage across  $R$ .*

(50%)

- (b) Satu gegelung aruhan mempunyai nilai  $L = 0.05$  H dan rintangan  $R = 100$  ohm dijadikan litar beresonan dengan menyambungkan satu pemuat,  $C = 0.01$  mikrofarad secara selari dengan gegelung aruhan. Kirakan

*An inductance coil having  $L = 0.05$  H and a resistance  $R = 100$  ohms is tuned to resonance by connecting a capacitor of  $C = 0.01$  micro farads in parallel with inductive coil. Calculate*

- [i] jumlah galangan  
*total impedance*
- [ii] frekuensi resonan jika mengambil kira nilai  $R$  dan  
*frequency of resonance taking  $R$  into account and*
- [iii] frekuensi resonan tanpa mengambil kira nilai  $R$   
*frequency of resonance, neglecting  $R$ .*

(50%)

5. (a) Tiga gegelung aruhan mempunyai nilai galangan yang sama setiap satu disambungkan secara bintang kepada bekalan voltan 3-fasa seimbang 400 V, 50 Hz dan menghasilkan arus sebanyak 20 A. Jumlah kuasa yang diserap ialah 12 kW. Cari

*Three inductive coils of same impedance are connected in star and a balanced 3-phase voltage of 400 V, 50Hz is impressed across it, which caused a current of 20 A. The total power absorbed is 12 KW. Find*

- [i] rintangan,  $R$   
*resistance  $R$*

[ii] kearuhan, **L** dan  
*inductance L, and*

[iii] jika sambungan litar diubah kepada sambungan delta, cari jumlah kuasa yang diserap bagi bekalan voltan yang sama.

*if now these three coils are connected in delta, calculate the total power absorbed with the same supply.*

(50%)

(b) Bagi litar R, L dan C siri yang ditunjukkan dalam Rajah 5 (b), cari  
*For the following R, L and C series circuit shown in Figure 5(b), find*

$$i = 25 \sin (314t - 65^\circ) \text{ dan } v = 707 \sin (314t - 20^\circ)$$

$$i = 25 \sin (314 t - 65^\circ) \text{ and } v = 707 \sin (314 t - 20^\circ)$$

[i] rintangan, **R**  
*resistance R*

[ii] kemuatan, **C**  
*capacitance C*

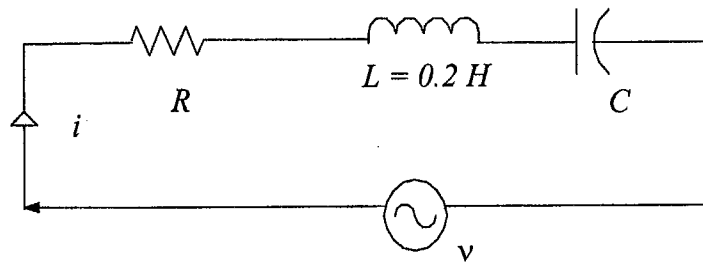
[iii] kuasa kompleks, **S** dan  
*complex power, S and*

[iv] lukiskan gambarajah vektor/fasa  
*draw vector diagram.*

(50%)

...10/-



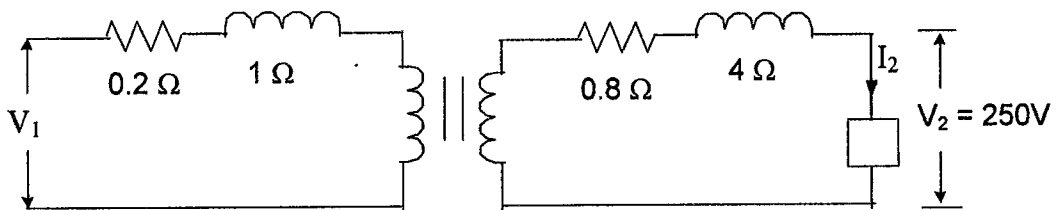


**Rajah 5(b)**  
**Figure 5(b)**

6. (a) Bagi gambarajah alatubah seperti dalam Rajah 6 (a), cari kecekapan, dalam unit % pada beban separuh dengan faktor kuasa 0.8 ketinggalan. Diberikan kehilangan kuprum beban-penuh  $P_c = 160$  W dan kehilangan besi  $P_i = 100$  W.

*For the following transformer shown in Figure 6(a), find percentage efficiency in unit % at half full load and 0.8 pf lag. Given full load copper loss  $P_c = 160$  watts and iron loss  $P_i = 100$  watts.*

(40%)



$$\frac{N_2}{N_1} = 2 = K$$

**Rajah 6(a)**  
**Figure 6(a)**

- (b) Bahagian primer sebuah alatubah disambungkan kepada bekalan voltan 250V, 50 Hz. Lilitan primer ialah 250 dan lilitan sekunder ialah 500. Cari

*The primary of a transformer is connected to 250 V, 50 Hz supply. Primary turns are 250 and secondary turns are 500. Find*

[i] voltan sekunder,  $V_2$   
*secondary voltage  $V_2$*

[ii] fluks maksimum  
*maximum flux*

(20%)

- (c) Sebuah alatubah mempunyai rintangan primer dan sekunder iaitu 5 ohm dan 10 ohm beserta reaktan iaitu 10 ohm dan 20 ohm masing-masing. Nisbah lilitan ialah 1 : 2. Apakah nilai galangan setara merujuk kepada

*A transformer has primary and secondary resistances of 5 ohms and 10 ohms and reactances of 10 ohms and 20 ohms. Turn ratio is 1:2. What is the equivalent impedance referred to*

[i] primer  
*primary*

[ii] sekunder  
*secondary*

(40%)