
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 2010/2011

April/Mei 2011

EEU 104 – TEKNOLOGI ELEKTRIK

Masa : 3 jam

ARAHAN KEPADA CALON:

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **LIMA BELAS (15)** muka surat termasuk **SATU (1)** muka surat **Lampiran** bercetak dan **ENAM (6)** soalan sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab **LIMA (5)** soalan.

Mulakan jawapan anda untuk setiap soalan pada muka surat yang baru.

Agihan markah bagi soalan diberikan disudut sebelah kanan soalan berkenaan.

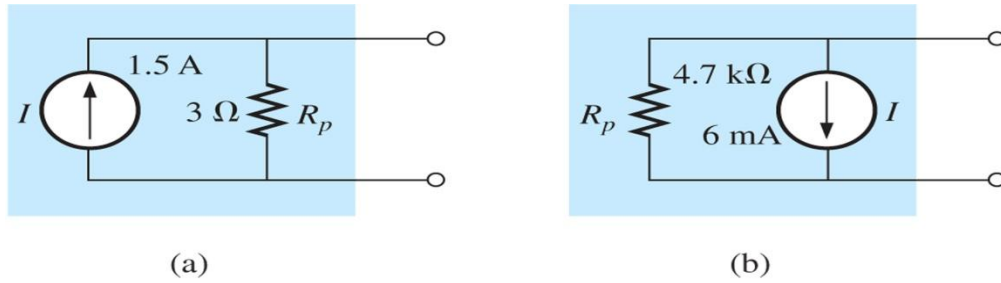
Jawab semua soalan di dalam Bahasa Malaysia atau Bahasa Inggeris.

“Sekiranya terdapat sebarang percanggahan pada soalan peperiksaan, versi Bahasa Inggeris hendaklah diguna pakai.”

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

1. (a) (i) Tukarkan punca arus dalam Rajah 1 kepada punca voltan.

Convert the current sources in Figure 1 to voltage sources

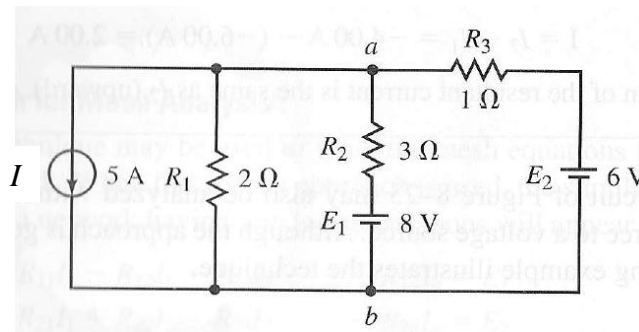


Rajah 1
Figure 1

(10 markah/marks)

- (ii) Tentukan nilai arus yang melalui perintang R_2 bagi litar di dalam Rajah 2.

Determine the current through the R_2 resistor for the circuit shown in Figure 2.

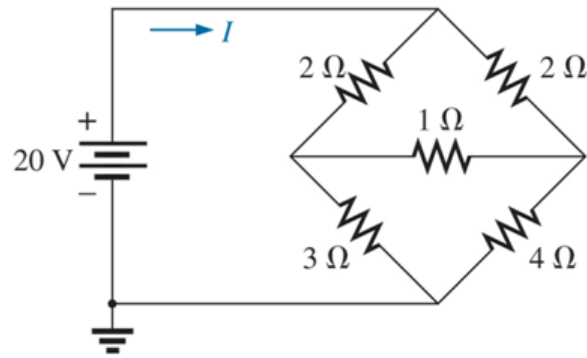


Rajah 2
Figure 2

(25 markah/marks)

- (b) Cari nilai arus, I dalam rangkaian dalam Rajah 3.

Find the current I in the network in Figure 3.



Rajah 3
Figure 3

(30 markah/marks)

(c) Rujuk Rajah 4

Refer to Figure 4.

(i) Kirakan arus, I_s and jumlah rintangan, R_T

Calculate the current, I_s and the total resistance, R_T

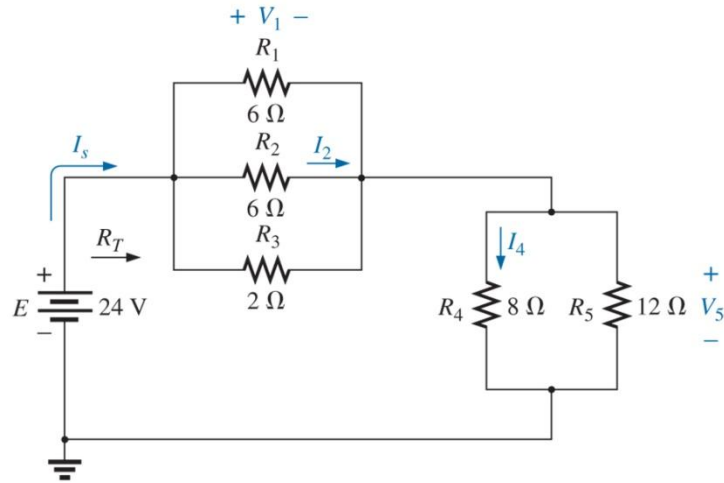
(ii) Kirakan voltan, V_1 and V_5 bagi rangkaian

Calculate the voltages, V_1 and V_5 for the network

(iii) Cari nilai arus-arus, I_2 dan I_4

Find the indicated current values, indicated as I_2 and I_4

(35 markah/marks)



Rajah 4
Figure 4

2. (a) Bagi rangkaian dalam Rajah 5.

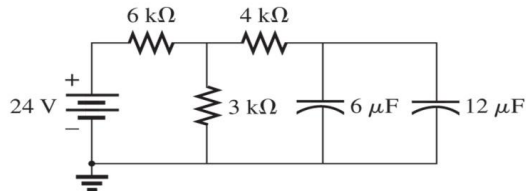
For the network in Figure 5.

(i) Tentukan nilai tenaga yang tersimpan dalam setiap pemuat di dalam keadaan stabil

Determine the energy stored by each capacitor under steady state condition

(ii) Ulangi bahagian (i) jika pemuat adalah sesiri

Repeat part (i) if the capacitors are in series



Rajah 5
Figure 5

(20 markah/marks)

(b) Bagi litar dalam Rajah 6

For circuit in Figure 6.

(i) Tentukan pemalar masa litar tersebut

Determine the time constant of the circuit

(ii) Ungkapkan persamaan matematik bagi voltan V_c apabila suis ditutup

Write the mathematical equation for voltage V_c , after the switch is closed

(iii) Tentukan V_c setelah pemalar masa pertama, ketiga dan kelima

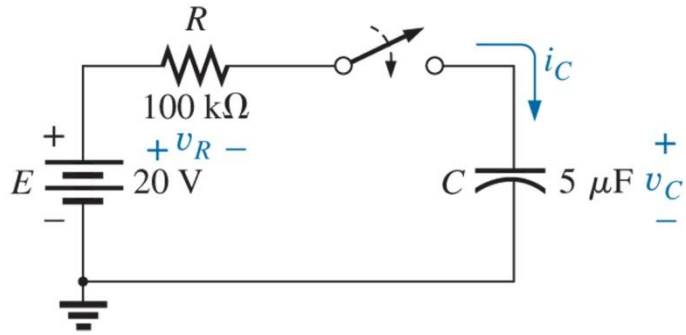
Determine V_c after one, three and five time constants

(iv) Tuliskan persamaan bagi arus I_c dan voltan V_R

Write the equations for the current I_c and the voltage V_R

(v) Lakarkan rajah bagi V_c dan i_c

Sketch the waveforms for V_c and i_c



Rajah 6
Figure 6

(35 markah/marks)

- (c) Cari nilai voltan melalui perintang 4Ω dalam Rajah 7 dengan menggunakan

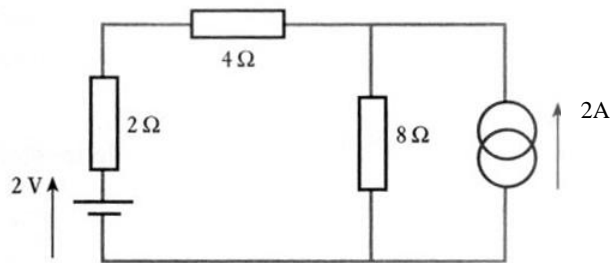
Find the voltage across the 4Ω resistor in Figure 7 using

- (i) Analisis Nodal

Nodal analysis

- (ii) Superposition Theorem

Teorem Superposisi

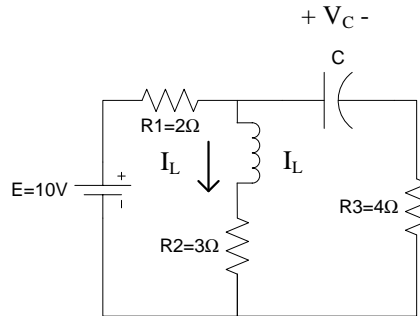


Rajah 7
Figure 7

(45 markah/marks)

3. (a) Cari arus, I_L dan voltan, V_c bagi rangkaian dalam Rajah 8

Find the current I_L and the voltage V_c for the network in Figure 8



Rajah 8
Figure 8

(25 markah/marks)

- (b) Dalam litar perintang DC, hukum Ohm menyatakan bahawa arus $I = \frac{V}{R}$ mengalir dalam litar tertutup di sebabkan oleh **e.m.f.** Dalam litar magnet, hukum Ohm menyatakan bahawa fluk magnet $\Phi = \frac{Ni}{S}$ bergerak melalui jalan tertutup dimana Ni adalah **m.m.f** dan S adalah keeganan diberikan sebagai $S = \frac{l}{\mu_r \mu_0 A}$.

In a DC resistor circuit, Ohm's law states that current $I = \frac{V}{R}$ flows in a closed loop path is derived by **e.m.f.** In magnetic circuit, Ohm's law states that magnetic flux $\Phi = \frac{Ni}{S}$ flows in a closed path where Ni is the **m.m.f** and S is the reluctance given by $S = \frac{l}{\mu_r \mu_0 A}$.

Dengan menggunakan maklumat di atas;

Using the above information;

- (i) Cari persamaan untuk voltan $v(t)$ yang di aruh bila lilitan gegelung di alirkan arus $i(t)$ yang berubah dengan masa

Find the expression for the induced voltage $v(t)$ when a coil is fed with a time varying current $i(t)$.

(25 markah/marks)

- (ii) Tunjukkan bahawa $L = \frac{\mu_r \mu_0 AN^2}{l}$

Show that $L = \frac{\mu_r \mu_0 AN^2}{l}$.

(20 markah/marks)

- (iii) Cari nilai arus, I yang diperlukan untuk menghasilkan flux, $\Phi = 2.4 \times 10^{-4}$ Wb dalam litar magnetik seperti Rajah 9.

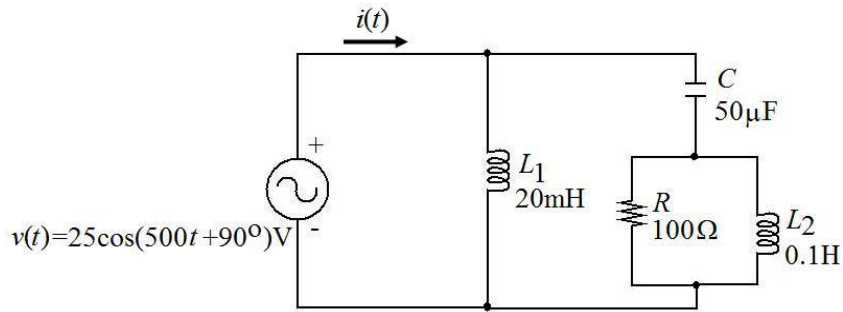
Find the current I required to establish a flux $\Phi = 2.4 \times 10^{-4}$ Wb in the magnetic circuit in Figure 9.

(25 markah/marks)

- (iv) Bandingkan kejatuhan mmf yang melalui ruang udara dengan kejatuhan mmf yang melalui bahagian kepingan keluli. Bincangkan keputusan anda dengan menggunakan nilai μ bagi setiap bahan.

4. Berdasarkan Rajah 10, jawab soalan-soalan berikut:

Based on Figure 10, answer the following questions:



Rajah 10
Figure 10

(a) Kirakan galangan litar yang dilihat oleh sumber voltan $v(t)$.

Calculate the circuit impedance as seen by the voltage source $v(t)$.

(15 markah/marks)

(b) Daripada bahagian (i), lukiskan segitiga galangan litar tersebut.

From part (i), draw the impedance triangle for the circuit.

(5 markah/marks)

(c) Dapatkan nilai faktor kuasa litar. Tentukan sama ada faktor kuasa ini mendahului atau menyusul.

Find the value of the circuit's power factor. Determine whether this power factor is leading, or lagging.

(10 markah/marks)

- (d) Dapatkan persamaan untuk mewakili $i(t)$ sebagai gelombang kosinus.

Find the expression to represent $i(t)$ as a cosine waveform.

(20 markah/marks)

- (e) Dapatkan nilai untuk ketiga-tiga jenis kuasa (iaitu kuasa setara S , kuasa aktif P , dan kuasa regangan Q) untuk litar tersebut. Kemudian, lukiskan segitiga kuasa.

Find the values for all three powers (i.e. apparent power S , active power P , and reactive power Q) for the circuit. Then, draw the power triangle.

(20 markah/marks)

- (f) Dapatkan magnitude arus yang melalui pemuat C pada masa $t=2s$.

Determine the magnitude of the current that flow through capacitor C at time $t=2s$.

(10 markah/marks)

- (g) Dapatkan magnitude voltan merentasi perintang R pada masa $t=2s$.

Determine the magnitude of the voltage across resistor R at $t=2s$.

(20 markah/marks)

5. Satu beban bersambung secara delta disusun seperti dalam Rajah 11 (a). Diberikan $R_1=1k\Omega$, $R_2=500\Omega$, $R_3=2k\Omega$, $C=2\mu F$ dan $L=2H$. Voltan bekalan ialah 400V, pada frekuensi 50Hz. Gambarajah fasor bekalan ini ditunjukkan dalam Rajah 11 (b). Dapatkan:

A delta-connected load is arranged as in Figure 11 (a). Given that $R_1=1k\Omega$, $R_2=500\Omega$, $R_3=2k\Omega$, $C=2\mu F$ and $L=2H$. The supply voltage is 400V, at frequency 50Hz. The phasor diagram for this supply is shown in Figure 11 (b). Find:

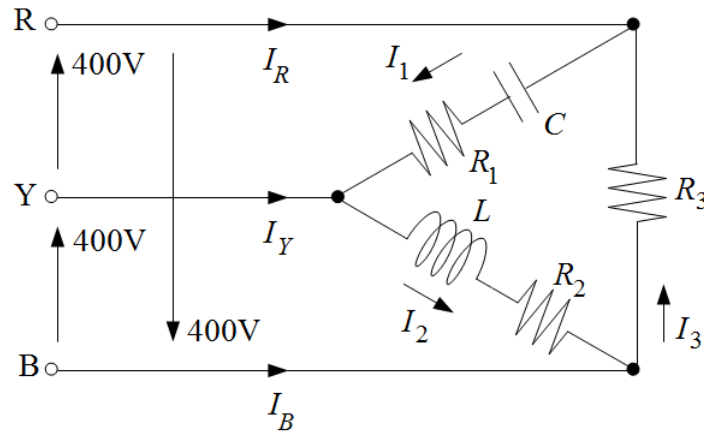
.../12-

- (a) Arus fasa $i_1(t)$ (sebagai gelombang kosinus).
Phase current $i_1(t)$ (as a cosine waveform).
(10 markah/marks)
- (b) Arus fasa $i_2(t)$ (sebagai gelombang kosinus).
Phase current $i_2(t)$ (as a cosine waveform).
(10 markah/marks)
- (c) Arus fasa $i_3(t)$ (sebagai gelombang kosinus).
Phase current $i_3(t)$ (as a cosine waveform)
(10 markah/marks)
- (d) Arus talian $i_R(t)$ (sebagai gelombang kosinus).
Line current $i_R(t)$ (as a cosine waveform).
(10 markah/marks)
- (e) Arus talian $i_Y(t)$ (sebagai gelombang kosinus).
Line current $i_Y(t)$ (as a cosine waveform).
(10 markah/marks)
- (f) Arus talian $i_B(t)$ (sebagai gelombang kosinus).
Line current $i_B(t)$ (as a cosine waveform).
(10 markah/marks)
- (g) Jumlah kVA.
Total kVA.
(20 markah/marks)

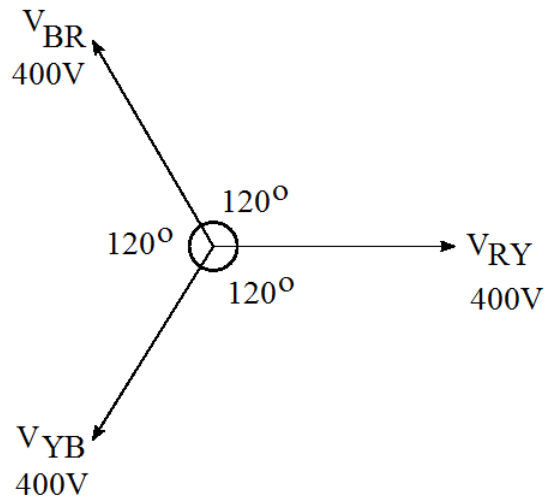
(h) Jumlah tenaga yang dilesapkan.

Total power dissipated.

(20 markah/marks)



Rajah 11 (a)
Figure 11 (a)



Rajah 11 (b)
Figure 11 (b)

6. 2000V dibekalkan kepada gelungan utama pengubah 120kVA. Pengubah ini menggunakan 500 pusingan sebagai belitan utamanya, dan menggunakan 200 pusingan sebagai belitan keduanya. Gelungan utama mempunyai rintangan 0.4Ω , dan regangan bocor 0.5Ω . Gelungan kedua mempunyai rintangan 0.03Ω , dan regangan bocor 0.01Ω . Faktor kuasa beban-penuh ialah 0.6 mendahului.

2000V is supplied to a 120kVA transformer. This transformer uses 500 turns as its primary winding, and uses 200 turns as its secondary winding. The primary winding has a resistance of 0.4Ω , and a leakage reactance of 0.5Ω . The secondary winding has a resistance of 0.03Ω , and leakage reactance of 0.01Ω . The power factor of the full-load is 0.6 leading.

- (a) Lukiskan litar setara pengubah berdasarkan maklumat diberi.

Draw the equivalent transformer circuit based on the given information.

(10 markah/marks)

- (b) Kirakan nilai rintangan setara merujuk kepada gelungan utama.

Calculate the equivalent resistance referred to the primary.

(10 markah/marks)

- (c) Kirakan nilai regangan bocor setara merujuk kepada gelungan utama.

Calculate the equivalent leakage reactance referred to the primary.

(10 markah/marks)

- (d) Kirakan nilai magnitud galangan setara merujuk kepada gelungan utama.

Calculate the equivalent impedance's magnitude as referred to the primary.

(10 markah/marks)

.../15-

- (e) Lukiskan litar setara pengubah berdasarkan jawapan daripada bahagian (b),(c) dan (d).

Draw the equivalent transformer circuit based on the answers obtained from (b),(c), and (d).

(10 markah/marks)

- (f) Dapatkan nilai arus beban-penuh pada gelungan utama.

Find the value of full-load current in primary winding.

(10 markah/marks)

- (g) Dapatkan nilai pengaturan voltan.

Find the voltage regulation value.

(10 markah/marks)

- (h) Kirakan voltan kedua pada ketiadaan beban.

Calculate the secondary voltage on no load.

(10 markah/marks)

- (i) Kirakan perubahan voltan pada terminal kedua di antara ketiadaan beban dan beban penuh.

Calculate the voltage change on the secondary terminal between no load and full load.

(10 markah/marks)

- (j) Tentukan voltan di terminal kedua pada beban penuh.

Determine the secondary terminal voltage on full-load.

(10 markah/marks)