

**UNIVERSITI SAINS MALAYSIA**

**Peperiksaan Semester Kedua  
Sidang Akademik 1994/95**

April 1995

**IQK 114/3 - KEJURUTERAAN ELEKTRIK & ELEKTRONIK**

Masa : [3 jam]

-----  
Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi SEMBILAN (9) mukasurat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab LIMA (5) soalan. Sekurang-kurangnya satu (1) soalan mesti dijawab di dalam Bahasa Malaysia. Soalan-soalan lain boleh dijawab sama ada di dalam Bahasa Malaysia atau Bahasa Inggeris.

1. Sila rujuk kepada Gambar Rajah 1. Tentukan arus di dalam perintang 15 ohm berdasarkan
- (a) 'Thevenin's Theorem'
  - (b) 'Superposition theorem'

Andaikan:

Punca voltan mempunyai rintangan siri dalaman yang sebanyak 1 ohm.

Punca arus mempunyai rintangan selari dalaman yang sebanyak 100 ohm.

(40 + 60 markah)

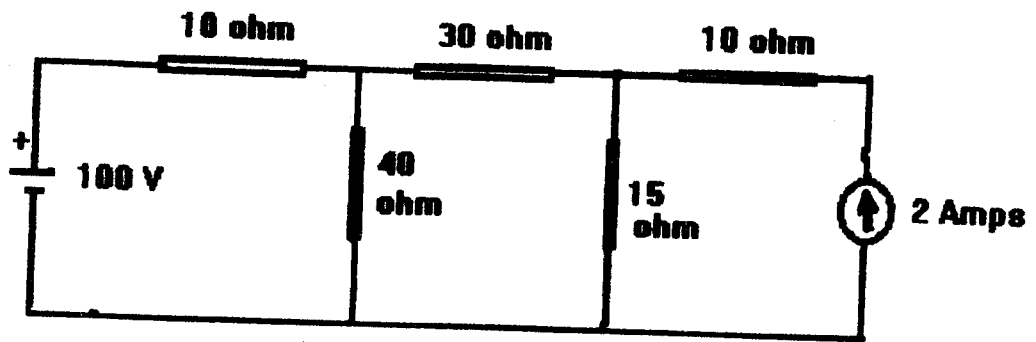
Refer Figure 1. Find the current in 15 ohm resistor using

- (a) 'Thevenin's Theorem'
- (b) 'Superposition theorem'

Assume:

The voltage source has an internal series resistance of 1 ohm.

The current source has an internal parallel resistance of 100 ohm.



Rajah 1

2. (a) Sila rujuk kepada Gambar Rajah 2.

Andaikan suis S dibukakan.

Biar  $C = 100$  mikrofarad,  $R = 500$  ohm dan  $V = 1000$  volt (DC).

Tentukan:

- (i) konstant masa bagi litar ini.
- (ii) tempoh masa untuk voltan pemuat sampai ke 800 volt dari 632 volt.
- (iii) tenaga yang disimpan di dalam pemuat apabila ia bercas sepenuhnya.

(10 + 35 + 20 markah)

*Refer Fig. 2. Assume switch S is open. Take  $C = 100$  microfarad,  $R = 500$  ohm and  $V = 1000$  volts (DC).*

*Determine:*

- (i) the time constant of the circuit.*
- (ii) the time duration for the capacitor voltage to reach 800 volts from 632 volts.*
- (iii) the energy stored in the capacitor when it is fully charged.*

(b) Rujuk kepada Gambar Rajah 2.  $C$ ,  $R$  dan  $V$  adalah sepertimana yang ditetapkan dalam bahagian (a).

Biar S menjadi suis terkawal voltan, iaitu pembukaan dan penutupan suis bergantung kepada tahap voltan yang menyeberangi pengkalannya. S tutup apabila voltan yang menyeberangi pengkalannya adalah sebanyak 800 volt dan

buka apabila ia 632 volt. Voltan DC,  $V$ , dikenakan pada masa  $t = 0$ .

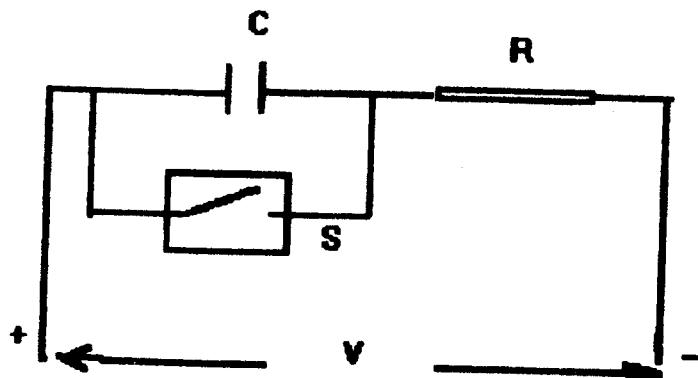
Lakarkan sambutan voltage yang menyeberangi rintangan untuk masa  $t > 0$ .

(35 markah)

Refer Fig. 2 again with  $C$ ,  $R$  and  $V$  as given in (a) above.

Let  $S$  be a voltage controlled switch. That is, the switch opening and closing depend on the level of voltage across its terminals.  $S$  closes when the voltage across its terminals is 800 volts and opens when the voltage is 632 volts. The DC voltage  $V$  is applied at time  $t = 0$ .

Sketch the response of the voltage across the capacitor for time  $t > 0$ .



Rajah 2

3. (a) Terangkan bagaimana alat elektrik presisi berperisai magnet.

(20 markah)

*Explain how a precision electrical instrument is magnetically shielded.*

- (b) Dua gegulung yang mempunyai 200 dan 300 pusingan diputar ditepi satu sama lain di atas gelang besi yang tertutup. Gelang besi tersebut mempunyai purata panjang 400 cm dan kawasan berkeratan lintang sebanyak 100 mm dua kuasa. Kebolehtelapan relatif besi tersebut adalah 2000 dan kebolehtelapan kawasan lapang adalah  $4\pi \times 10^{-7} \text{H/m}$ .

- (i) Tentukan kearuhan-diri setiap gegulung.  
(ii) Tentukan kearuhan-saling di antara kedua gegulung.  
(iii) Jika arus di dalam gegulung pusingan-200 bertukar dari sifar kepada 10A di dalam 0.02 saat, tentukan voltan teraruh di dalam gegulung yang satu lagi.

(20 + 30 + 30 markah)

Two coils having 200 and 300 turns are wound side by side on a closed iron ring. The iron ring has a mean length of 400 cm and has a cross sectional area of 100 sq. mm. The relative permeability of the iron is 2000 and permeability of free space is  $4\pi \times 10^{-7} \text{H/m}$ .

- (i) Determine the self inductance of each coil.
- (ii) Determine the mutual inductance between the coils.
- (iii) If the current in the 200-turn coil changes from zero to 10A in 0.02 sec, determine the induced voltage in the other coil.

4. Tiga galangan  $(70.2 + j70.2)$ ,  $(120 + j160)$  dan  $(120 + j90)$  disambung selari menyeberangi bekalan AC 250V.

- (a) Hitungkan galangan litar ini.
- (b) Tentukan arus keseluruhan yang digunakan oleh litar ini.
- (c) Apakah fakta kuasa litar ini.
- (d) Lukiskan gambar rajah pemfasa yang lengkap dengan mengambil voltan bekal sebagai rujukan.

(30 + 20 + 20 + 30 markah)

Three impedances  $(70.2 + j70.2)$ ,  $(120 + j160)$  and  $(120 + j90)$  are connected in parallel across a 250V AC supply.

- (a) Calculate the impedance of the circuit.
- (b) Determine the total current taken by the circuit.

- (c) *The power factor of the circuit.*
- (d) *Draw a complete phasor diagram taking supply voltage as reference.*

5. (a) *Apakah faktor Q di dalam sebuah litar AC siri.*

*(30 markah)*

*What is Q factor in a series AC circuit.*

- (b) *Sebuah litar AC siri mengandungi satu gegulung ( $R = 30\Omega$ ,  $L = 0.5H$ ) dan satu pemuat,  $C_1$ . Frekuensi salunan bagi litar ini ialah 48Hz. Apabila satu pemuat tambahan  $C_2$  disambung menyeberangi litar siri, frekuensi salunan bertukar kepada 60Hz. Voltan kenaan ialah 100V. Hitungkan,*

- (i) nilai  $C_1$  dan  $C_2$*
- (ii) arus yang diguna oleh seluruh litar*
- (iii) arus-arus cabang.*

*(30 + 10 + 30 markah)*

*A series AC circuit consists of a coil ( $R = 30\Omega$ ,  $L = 0.5H$ ) and a capacitor,  $C_1$ . The resonant frequency of the circuit is 48Hz. When an additional capacitor  $C_2$  is connected across the series circuit, the resonant frequency is changed to 60Hz. The applied voltage is 100V.*

Calculate,

- (i) the values of  $C_1$  and  $C_2$
- (ii) the current taken by the complete circuit, and
- (iii) the branch currents.

6. (a) Lukis gambar rajah sebuah litar penerus titi diod-4. Tentukan nilai DC bagi arus beban di dalam penerus titi jika:

voltan utama pengubah adalah  $220 \sin t$ .

Nisbah pengubah ialah 2:1.

Rintangan beban ialah 50 ohm.

Kejatuhan voltan menyeberangi diod diabaikan.

(20 + 30 markah)

Draw a diagram of a 4-diode bridge rectifier circuit.

Determine the DC value of the load current in the bridge rectifier if

Transformer primary voltage is  $220 \sin t$ .

Transformer ratio is 2:1.

Load resistance is 50 ohms.

Voltage drop across diode is neglected.



(b) Sebuah diod zener 300mW 24 voltan digunakan untuk membekal bekal kuasa stabil 24 voltan. Voltan masukan ialah 30V. Rekabentuk litar pengatur. Tentukan arus di dalam diod zener apabila rintangan beban adalah sebanyak 1000 ohm.

(35 + 15 markah)

*A 24 volts 300 mW zener diode is to be used for providing a 24 volts stabilized power supply. The input voltage is 30V. Design the voltage regulator circuit. Determine the current in the zener diode when the load resistance is 1000 ohms.*

oooooooo00000000oooooooo