

SULIT

**POLITEKNIK**  
Jabatan Pengajian Politeknik

BAHAGIAN PEPERIKSAAN DAN PENILAIAN  
JABATAN PENGAJIAN POLITEKNIK  
KEMENTERIAN PENDIDIKAN MALAYSIA

JABATAN KEJURUTERAAN ELEKTRIK

PEPERIKSAAN AKHIR

SESI JUN 2013

EE602: CIRCUIT ANALYSIS

TARIKH : 29 OKTOBER 2013

TEMPOH : 2 JAM (2.30 – 4.30 PM)

Kertas ini mengandungi **SEPULUH (10)** halaman bercetak.

Bahagian A: Struktur (10 soalan)

Bahagian B: Esei (3 soalan)

Dokumen sokongan yang disertakan : *Laplace Transform Table*

**JANGAN BUKA KERTAS SOALAN INI SEHINGGA DIARAHKAN**

(CLO yang tertera hanya sebagai rujukan)

EE602: CIRCUIT ANALYSIS

SULIT

SECTION A : 40 MARKS

BAHAGIAN A : 40 MARKAH

**INSTRUCTION:**

This section consists of **TEN (10)** structured questions. Answer **ALL** questions.

**ARAHAN:**

Bahagian ini mengandungi **SEPULUH (10)** soalan berstruktur. Jawab semua soalan.

CLO1  
C3

**QUESTION 1**

Mesh and Nodal Analysis are the methods used to solve the AC circuit network problems. Explain **TWO (2)** differences between Mesh and Nodal Analysis.

**SOALAN 1**

Analisa Mesh dan Nodal adalah kaedah untuk menyelesaikan masalah rangkaian litar arus ulang alik (AU).

Terangkan **DUA (2)** perbezaan antara Analisa Mesh dan Nodal.

[4 marks]  
[4 markah]

CLO1  
C3

**QUESTION 2**

Referring to Figure A2, express the mesh equations for  $I_1$  and  $I_2$ .

**SOALAN 2**

Merujuk kepada Rajah A2, tuliskan persamaan arus mesh  $I_1$  dan  $I_2$ .

[4 marks]  
[4 markah]

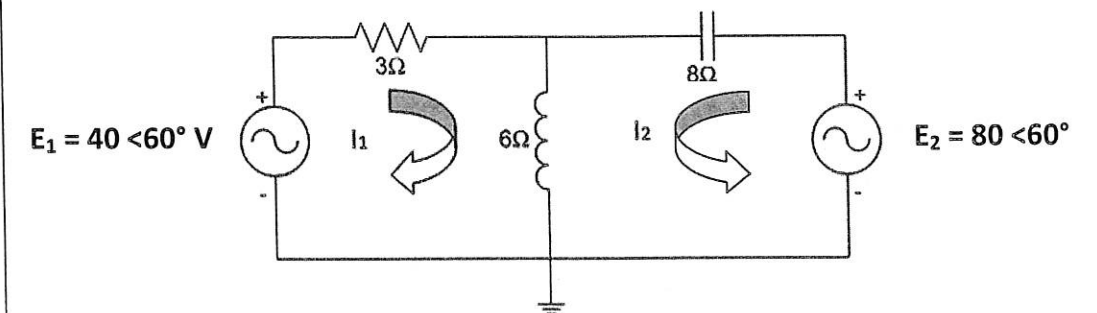


Figure A2/ Rajah A2

CLO1  
C3**QUESTION 3**

Explain the steps in analyzing alternating current (AC) circuit using Thevenin's Theorem.

**SOALAN 3**

Terangkan langkah-langkah yang diperlukan untuk menganalisis litar arus ulangalik menggunakan Teorem Thevenin.

[4 marks]  
[4 markah]

CLO1  
C3**QUESTION 4**

Referring to Figure A4, use the  $\Delta$ -Y transformation to find the value of  $Z_a$  if

$$Z_1 = Z_2 = Z_3 = 10\angle -30^\circ \Omega.$$

**SOALAN 4**

Berdasarkan Rajah A4, dengan menggunakan kaedah penjelmaan  $\Delta$ -Y, dapatkan nilai  $Z_a$  jika  $Z_1 = Z_2 = Z_3 = 10\angle -30^\circ \Omega$

[4 marks]  
[4 markah]

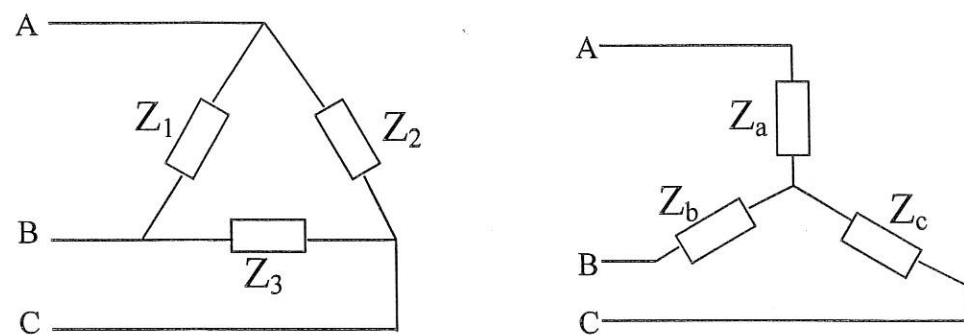


Figure A4/Rajah A4

CLO 1  
C3**QUESTION 5**

Solve the Laplace Transform of the function  $f(t) = 15$  by using Direct Integration Method.

**SOALAN 5**

Selesaikan Jelmaan Laplace bagi fungsi  $f(t) = 15$  dengan menggunakan Kaedah Kamiran Terus.

[4 marks]  
[4 markah]

CLO 1  
C3**QUESTION 6**

Solve the Laplace Transform of the following function  $f(t)$  by using Laplace Transform Table.

**SOALAN 6**

Dapatkan Jelmaan Laplace bagi fungsi  $f(t)$  berikut dengan menggunakan Jadual Jelmaan Laplace.

$$f(t) = 6e^{-3t} + 2\sin 4t + 5t^3 - 9$$

[4 marks]  
[4 markah]

CLO 1  
C3**QUESTION 7**

Determine the inverse laplace transform for this function:

**SOALAN 7**

Tentukan Jelmaan Laplace Songsang bagi ungkapan berikut :

$$F(s) = \frac{3s+5}{s^2+25}$$

[4 marks]  
[4 markah]

CLO 2  
QUESTION 8

C1 State the Fourier coefficients for an even function.

**SOALAN 8**

Nyatakan pekali Fourier bagi fungsi genap

[4 marks]  
[4 markah]

## QUESTION 9

CLO2 Referring to Figure A9, determine the analytical function for this periodic Fourier series.  
C3**SOALAN 9**

Merujuk kepada Rajah A9, dapatkan fungsi analitikal untuk Siri Fourier berkala tersebut.

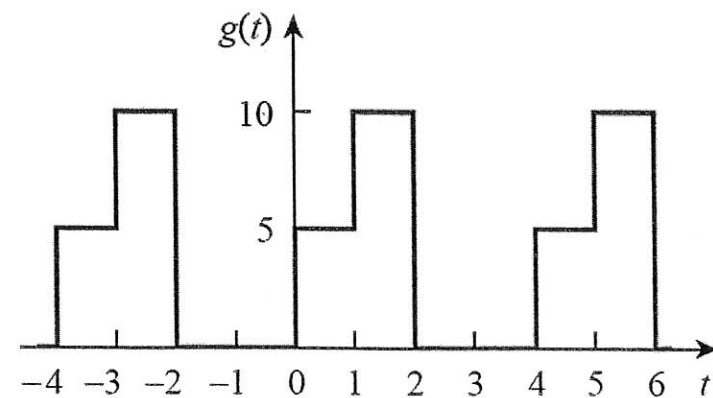
[4 marks]  
[4 markah]

Figure A9/Rajah A9

CLO2  
QUESTION 10

C3

- Sketch the graph for the analytical function below.
- Determine whether the function is even or odd.

**SOALAN 10**

- Lakarkan graf untuk fungsi di bawah.
- Tentukan samada fungsi adalah genap atau ganjil

$$f(x) = \begin{cases} -2, & -\pi < x < 0 \\ 2, & 0 < x < \pi \end{cases}$$

$$f(x) = f(x + 2\pi)$$

[4 marks]  
[4 markah]**SECTION B : 60 MARKS****BAHAGIAN B : 60 MARKAH****INSTRUCTION:**This section consists of **THREE (3)** essay questions. Answer **ALL** questions**ARAHAN:**Bahagian ini mengandungi **TIGA (3)** soalan esei. Jawab semua soalan.CLO 2  
QUESTION 1

C3

**SOALAN 1**Refer to Figure B1, determine the current  $I$  by using;Berpandukan Rajah B1, dapatkan nilai arus  $I$  dengan menggunakan kaedah:

- Nodal Analysis

Analisa Nodal

[6 marks]  
[6 markah]

- Superposition Theorem

Teori Tindihan

[14 marks]  
[14 markah]

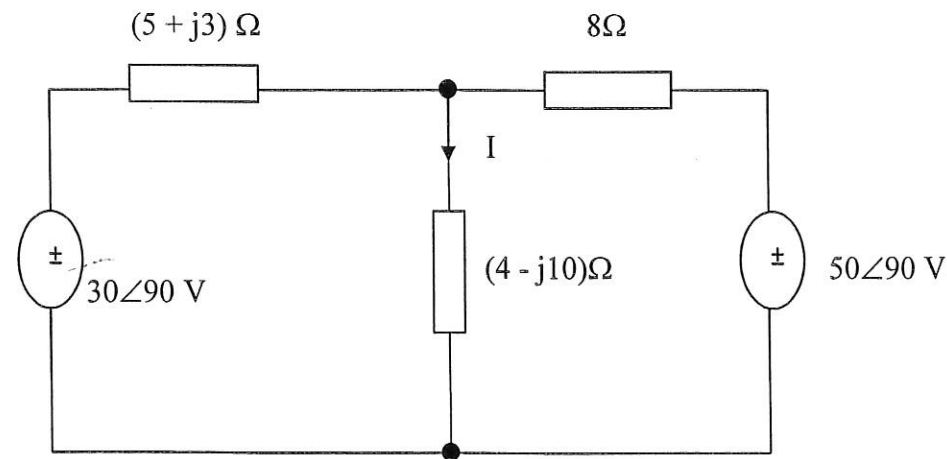


Figure B1/Rajah B1

CLO 3  
C3

**QUESTION 2**  
**SOALAN 2**

A series RL circuit with  $R = 60 \Omega$  and  $L = 10H$  connected in series with 120V DC source. At  $t = 0$ , the switch is closed. Assume initial current is zero. By using Laplace Transform, solve these questions.

*Sebuah litar siri RL dengan  $R = 60 \Omega$  and  $L = 10H$  disambungkan secara siri dengan bekalan kuasa 120VAT. Suis ditutup pada masa  $t= 0$ . Anggap arus permulaan adalah kosong. Dengan menggunakan Jelmaan Laplace, jawab soalan berikut*

- a. Redraw the circuit in s - domain.  
*Lukis semula litar tersebut dalam domain-s*
- b. Calculate the steady state current flowing through circuit,  $i(t)$   
*Kira arus yang mengalir di dalam litar tersebut,  $i(t)$ .*
- c. Calculate the voltage across the resistor,  $V_{R(t)}$   
*Kira voltan merentasi rintangan  $V_{R(t)}$*
- d. Calculate the voltage across the inductor,  $V_{L(t)}$   
*Kira Voltan merentasi aruhan.  $V_{L(t)}$*

[2 marks]  
[2 markah]

[10marks]  
[10 markah]

[4 marks]  
[4 markah]

[4 marks]  
[4 markah]

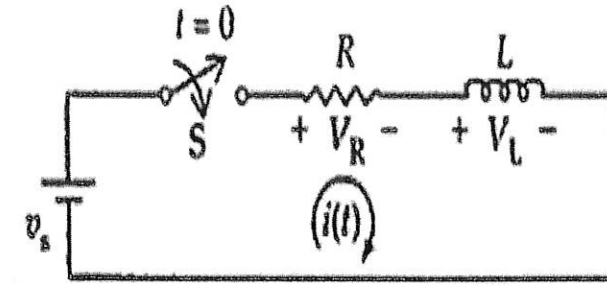


Figure B2/Rajah B2

CLO3  
C3

**QUESTION 3**  
**SOALAN 3**

- a. Write an analytical equation for the waveforms in Figure B3(i) and Figure B3(ii).  
*Tuliskan persamaan analitik bagi fungsi  $f(t)$  di dalam Rajah B3(i) dan Rajah B3(ii)*

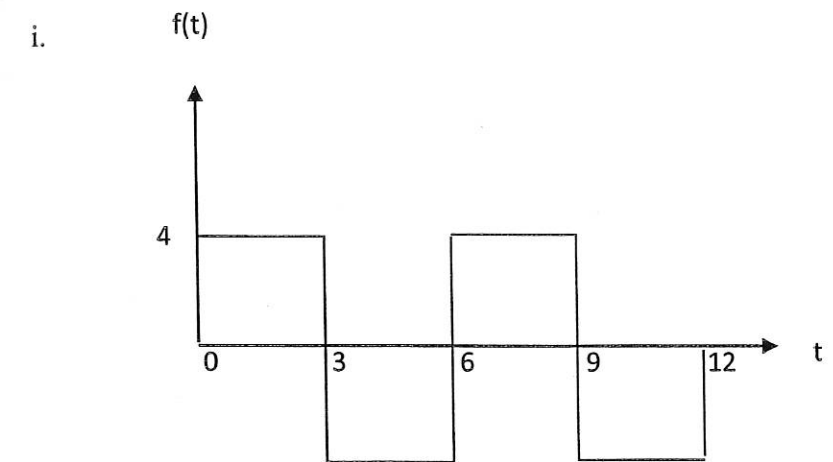


Figure B3(i) / Rajah B3(i)

[2.5 marks]  
[2.5 markah]

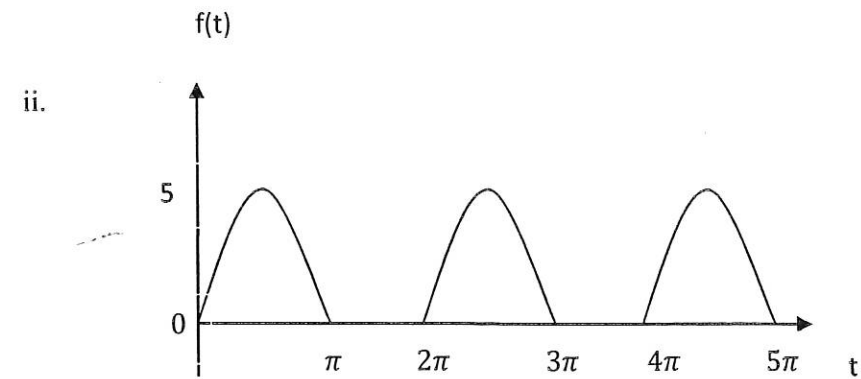


Figure B3(ii) / Rajah B3(ii)

[2.5 marks]  
[2.5 markah]

CLO3  
C3

b. Refer to Figure B3(iii) :

Merujuk kepada Rajah B3(iii)

- i. Determine the Fourier Series coefficients  $a_0$  and  $b_n$  for the function  $f(t)$ .  
Dapatkan pekali Siri Fourier  $a_0$  dan  $b_n$  bagi fungsi  $f(t)$ .

[10 marks]  
[10 markah]

- ii. Find the Fourier Series equation  $f(t)$  for  $n = 1$  to 3.

Dapatkan persamaan Siri Fourier,  $f(t)$  bagi  $n = 1$  hingga 3.

[5 marks]  
[5 markah]

Laplace Transform Table

Time domain, $f(t)$	Frequency domain, $F(s)$
$\delta(t)$	1
$u(t)$	$\frac{1}{s}$
$e^{-at}$	$\frac{1}{s+a}$
$t$	$\frac{1}{s^2}$
$t^n$	$\frac{n!}{s^{n+1}}$
$te^{-at}$	$\frac{1}{(s+a)^2}$
$t^n e^{-at}$	$\frac{n!}{(s+a)^{n+1}}$
$\sin\omega t$	$\frac{\omega}{s^2 + \omega^2}$
$\cos\omega t$	$\frac{s}{s^2 + \omega^2}$
$e^{-at}\sin\omega t$	$\frac{\omega}{(s+a)^2 + \omega^2}$
$e^{-at}\cos\omega t$	$\frac{s}{(s+a)^2 + \omega^2}$

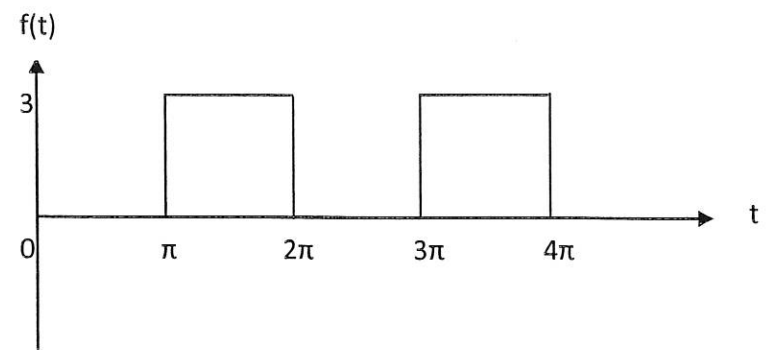


Figure B3(iii) / Rajah B3 (iii)

SOALAN TAMAT