

SULIT



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI
JABATAN PENDIDIKAN POLITEKNIK DAN KOLEJ KOMUNITI**

**BAHAGIAN PEPERIKSAAN DAN PENILAIAN
JABATAN PENDIDIKAN POLITEKNIK DAN KOLEJ KOMUNITI
KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI**

JABATAN KEJURUTERAAN ELEKTRIK

PEPERIKSAAN AKHIR

SESI II : 2022/2023

BEU40113: NETWORK ANALYSIS

TARIKH : 12 JUN 2023

MASA : 8.30 AM – 11.30 AM (3 JAM)

Kertas ini mengandungi **LAPAN (8)** halaman bercetak.

Bahagian A: Struktur (3 soalan)

Bahagian B: Esei (2 soalan)

Dokumen sokongan yang disertakan : Formula

JANGAN BUKA KERTAS SOALAN INI SEHINGGA DIARAHKAN

(CLO yang tertera hanya sebagai rujukan)

SULIT

SECTION A: 60 MARKS**BAHAGIAN A: 60 MARKAH****INSTRUCTION:**

This section consists of **THREE (3)** subjective questions. Answer **ALL** questions.

ARAHAN:

Bahagian ini mengandungi TIGA (3) soalan subjektif. Jawab semua soalan.

QUESTION 1**SOALAN 1**

- CLO1 (a) An alternating voltage is given by $v(t) = 10 \cos(5t - 40^\circ)$ V. Express the given function in polar and rectangular forms.

Satu voltan ulang-alik diberikan oleh $v(t) = 10 \cos(5t - 40^\circ)$ V. Ungkapkan fungsi yang diberi dalam bentuk kutub dan segi empat tepat.

[4 marks]

[4 markah]

- CLO1 (b) Figure A1(b) shows an alternating current (AC) circuit which consists of two identical resistors, an inductor, and a capacitor. The circuit is supplied by an AC voltage source $v_s(t) = 20 \cos 2t$ V. Calculate the voltage across the capacitor, $v_o(t)$.

Rajah A1(b) menunjukkan satu litar arus ulang-alik (AC) yang terdiri daripada dua buah perintang yang sama, sebuah pengaruh, dan sebuah pemuat. Litar ini dibekalkan oleh sebuah sumber voltan AC $v_s(t) = 20 \cos 2t$ V. Kirakan voltan merentasi pemuat, $v_o(t)$.

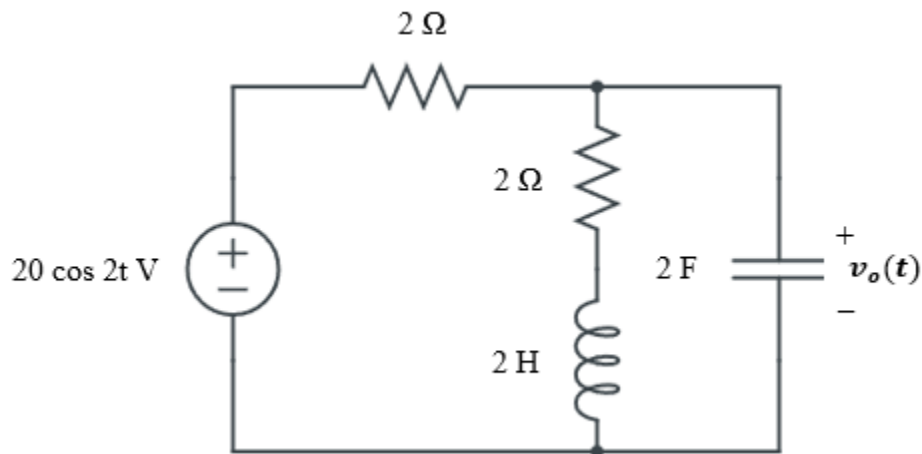


Figure A1(b) / Rajah A1(b)

[6 marks]

[6 markah]

- CLO1 (c) An alternating current (AC) circuit which connects several passive elements is illustrated in Figure A1(c). The circuit is connected to two AC voltage sources, $v_1(t) = 40 \cos(100t + 30^\circ)$ V and $v_2(t) = 50 \cos 100t$ V. By applying mesh analysis, determine the mesh currents I_1 and I_2 .

Satu litar arus ulang-alik (AC) yang menghubungkan beberapa elemen pasif digambarkan dalam Rajah A1(c). Litar tersebut disambungkan kepada dua buah punca voltan AC, $v_1(t) = 40 \cos(100t + 30^\circ)$ V dan $v_2(t) = 50 \cos 100t$ V. Dengan menggunakan analisis jejaring, tentukan arus-arus jejaring I_1 dan I_2 .

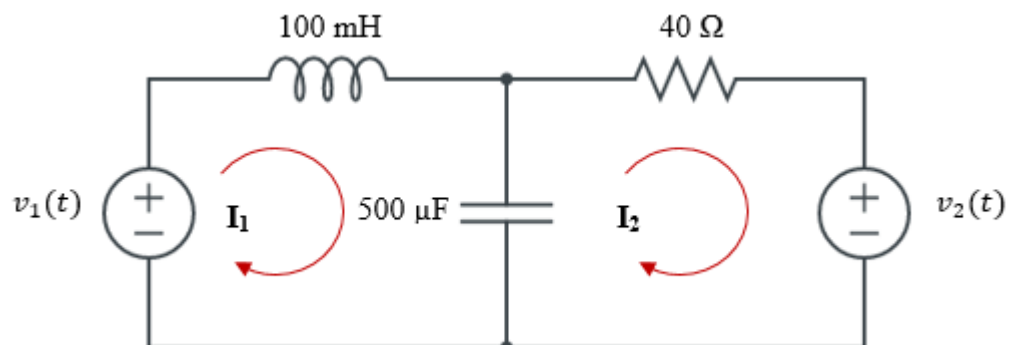


Figure A1(c) / Rajah A1(c)

[10 marks]

[10 markah]

QUESTION 2**SOALAN 2**

- CLO1 (a) Convert the following time domain functions into the frequency domain by using Laplace transform.

Tukarkan fungsi domain masa berikut ke dalam domain frekuensi dengan menggunakan jelmaan Laplace.

i) $f(t) = 4t^3 e^{-2t} u(t)$

ii) $g(t) = (8 \cos(4t) + 6 \sin(4t)) u(t)$

[4 marks]

[4 markah]

- CLO1 (b) A Laplace transform of a function $F(s)$ is given by the following equation. Compute the inverse Laplace transform of $F(s)$ using the partial fraction expansion method.

Jelmaan Laplace bagi suatu fungsi $F(s)$ diberikan oleh persamaan berikut. Kirakan jelmaan Laplace songsang bagi $F(s)$ menggunakan kaedah pengembangan pecahan separa.

$$F(s) = \frac{2s^2 + 4s + 1}{(s + 2)^3(s + 1)}$$

[6 marks]

[6 markah]

- CLO1 (c) Fourier analysis is a process of determining the Fourier coefficients for a periodic function. Determine the Fourier coefficients a_0 , a_n , and b_n for the following $f(t)$ function;

Analisis Fourier ialah proses menentukan pekali Fourier untuk fungsi berkala. Tentukan pekali Fourier a_0 , a_n , dan b_n bagi fungsi berikut;

$$f(t) = \begin{cases} 2, & 0 < t < 1 \\ 0, & 1 < t < 2 \end{cases}$$

[10 marks]

[10 markah]

QUESTION 3**SOALAN 3**

- CLO1 (a) A two-port network is an electrical network that has two separate ports for input and output. Express the relationship between the terminal voltages and the terminal currents of a two-port network by using relevant equations and in a matrix form of the impedance parameters (z parameters).

Rangkaian dua-pangkalan ialah satu rangkaian elektrik yang mempunyai dua pangkalan berasingan untuk masukan dan keluaran. Ungkapkan hubungan di antara voltan tamatan dan arus tamatan bagi rangkaian dua-pangkalan dengan menggunakan persamaan yang berkaitan dan dalam bentuk matriks parameter galangan (parameter z).

[4 marks]

[4 markah]

- CLO1 (b) By utilizing a suitable equivalent circuit, construct a two-port network to represent the following matrix of z parameters.

Dengan menggunakan litar setara yang sesuai, bina rangkaian dua-pangkalan untuk mewakili matriks parameter z berikut.

$$[z] = \begin{bmatrix} 6 + j3 & 5 - j2 \\ 5 - j2 & 8 - j \end{bmatrix} \Omega$$

[6 marks]

[6 markah]

CLO1

- (c) The impedance parameters of a two-port network are shown in Figure A3(c). Find the currents \mathbf{I}_1 and \mathbf{I}_2 for the circuit.

Parameter galangan bagi rangkaian dua-pangkalan ditunjukkan dalam Rajah A3(c). Carikan arus-arus \mathbf{I}_1 dan \mathbf{I}_2 bagi litar tersebut.

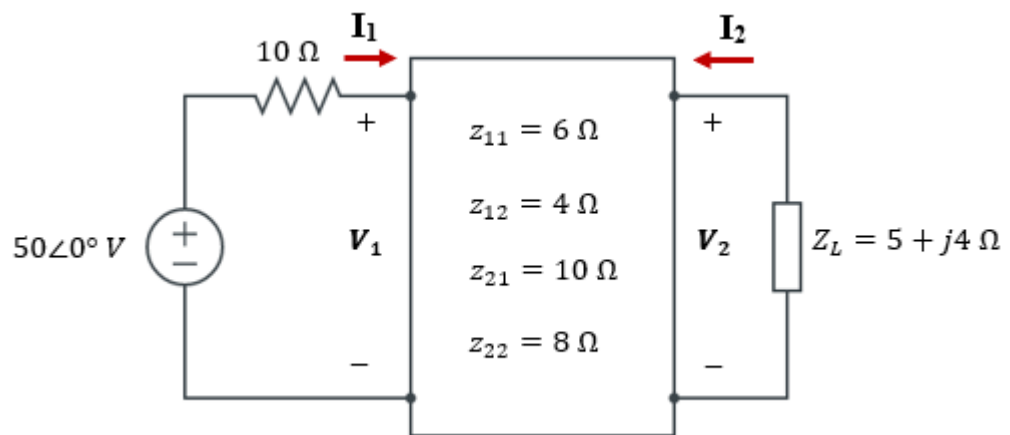


Figure A3(c) / Rajah A3(c)

[10 marks]

[10 markah]

SECTION B: 40 MARKS**BAHAGIAN B: 40 MARKAH****INSTRUCTION:**

This section consists of **TWO (2)** essay questions. Answer **ALL** questions.

ARAHAN:

Bahagian ini mengandungi **DUA (2)** soalan esei. Jawab semua soalan.

QUESTION 1**SOALAN 1**

CLO1

An alternating current (AC) circuit with RLC elements is shown in Figure B1. The circuit is supplied by an input voltage source v_i , while the output voltage v_o is measured across the $2\ \Omega$ load resistor as shown in the figure. By applying nodal analysis technique in the s-domain, evaluate the transfer function $H(s) = V_o(s)/V_i(s)$ of the system.

Satu litar arus ulang alik (AC) dengan elemen RLC ditunjukkan dalam Rajah B1. Litar ini dibekalkan oleh sumber voltan masukan v_i , manakala voltan keluaran v_o diukur merentasi beban perintang $2\ \Omega$ seperti ditunjukkan dalam rajah. Dengan menggunakan teknik analisis cabang dalam domain-s, nilaikan fungsi pindah $H(s) = V_o(s)/V_i(s)$ bagi sistem tersebut.

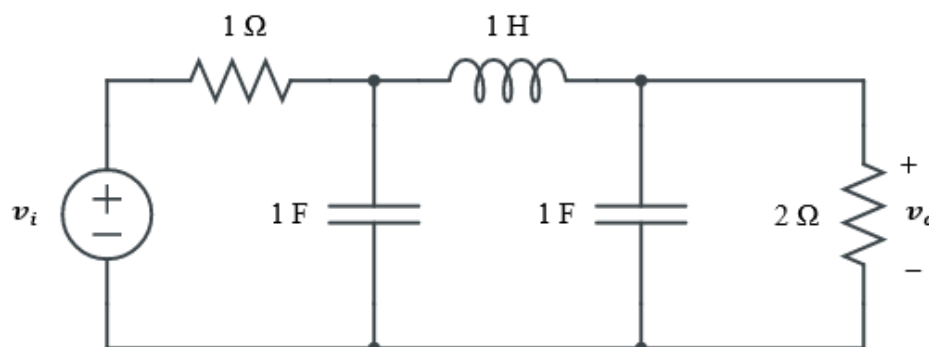


Figure B1 / Rajah B1

[20 marks]

[20 markah]

QUESTION 2**SOALAN 2**

CLO1

Fourier series of a periodic function $f(t)$ is a representation that resolves $f(t)$ into a dc component and an ac component containing an infinite series of harmonic sinusoids. Analyze in detail the Fourier series for the square wave shown in Figure B2.

Siri Fourier bagi fungsi berkala $f(t)$ ialah perwakilan yang menyelesaikan $f(t)$ menjadi komponen dc dan komponen ac yang mengandungi siri tak terhingga sinusoid harmonik. Analisis dengan terperinci siri Fourier bagi gelombang segi empat sama yang ditunjukkan dalam Rajah B2.

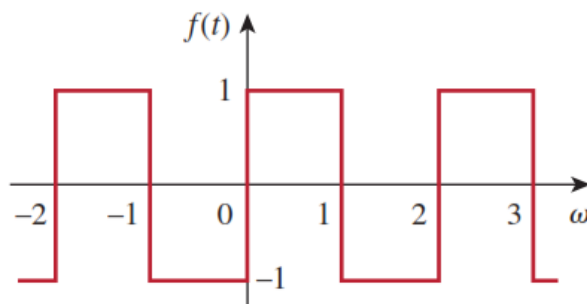


Figure B2 / Rajah B2

[20 marks]

[20 markah]

SOALAN TAMAT

Laplace Transform Pairs*

No.	$f(t)$	$F(s)$
1	Unit impulse, $\delta(t)$	1
2	Unit step, $u(t)$	$\frac{1}{s}$
3	e^{-at}	$\frac{1}{s+a}$
4	t	$\frac{1}{s^2}$
5	t^n	$\frac{n!}{s^{n+1}}$
6	te^{-at}	$\frac{1}{(s+a)^2}$
7	$t^n e^{-at}$	$\frac{n!}{(s+a)^{n+1}}$
8	$\sin \omega t$	$\frac{\omega}{s^2 + \omega^2}$
9	$\cos \omega t$	$\frac{s}{s^2 + \omega^2}$
10	$\sin(\omega t + \theta)$	$\frac{s \sin \theta + \omega \cos \theta}{s^2 + \omega^2}$
11	$\cos(\omega t + \theta)$	$\frac{s \cos \theta - \omega \sin \theta}{s^2 + \omega^2}$
12	$e^{-at} \sin \omega t$	$\frac{\omega}{(s+a)^2 + \omega^2}$
13	$e^{-at} \cos \omega t$	$\frac{s+a}{(s+a)^2 + \omega^2}$

*Defined for $t \geq 0$; $f(t) = 0$, for $t < 0$

Trigonometric Fourier Series

$$f(t) = a_0 + \sum_{n=1}^{\infty} (a_n \cos n\omega_0 t + b_n \sin n\omega_0 t)$$