

**FINAL EXAMINATION / PEPERIKSAAN AKHIR
SEMESTER 1 – SESSION 2018 / 2019
PROGRAM KERJASAMA**

COURSE CODE /
KOD KURSUS : DDPE 2103

COURSE NAME /
NAMA KURSUS : NETWORK AND SYSTEMS / SISTEM DAN RANGKAIAN

YEAR / PROGRAMME : 2 DDPE/P/B
TAHUN / PROGRAM

DURATION /
TEMPOH : 2 HOURS 30 MINUTES / 2 JAM 30 MINIT

DATE /
TARIKH : NOVEMBER 2018

INSTRUCTION : ANSWER ALL QUESTIONS IN THE ANSWER BOOKLET PROVIDED.
ARAHAN : JAWAB SEMUA SOALAN DI DALAM BUKU JAWAPAN YANG DISEDIAKAN.

(You are required to write your name and your lecturer's name on your answer script)
(Pelajar dikehendaki tuliskan nama dan nama pensyarah pada skrip jawapan)

NAME / NAMA PELAJAR	:
I.C NO. / NO. K/PENGENALAN	:
YEAR / COURSE TAHUN / KURSUS	:
SECTION SEKSYEN	:
LECTURER'S NAME NAMA PENSYARAH	:

This examination paper consists of 10 pages including the cover
Kertas soalan ini mengandungi 10 muka surat termasuk kulit hadapan



PUSAT PROGRAM KERJASAMA

PETIKAN DARIPADA PERATURAN AKADEMIK ARAHAN AM - PENYELEWENGAN AKADEMIK

1. SALAH LAKU SEMASA PEPERIKSAAN

1.1 Pelajar tidak boleh melakukan mana-mana salah laku peperiksaan seperti berikut :-

- 1.1.1 memberi dan/atau menerima dan/atau memiliki sebarang maklumat dalam bentuk elektronik, bercetak atau apa jua bentuk lain yang tidak dibenarkan semasa berlangsungnya peperiksaan sama ada di dalam atau di luar Dewan Peperiksaan melainkan dengan kebenaran Ketua Pengawas; atau
- 1.1.2 menggunakan makluman yang diperolehi seperti di atas bagi tujuan menjawab soalan peperiksaan; atau
- 1.1.3 menipu atau cuba untuk menipu atau berkelakuan mengikut cara yang boleh ditafsirkan sebagai menipu semasa berlangsungnya peperiksaan; atau
- 1.1.4 lain-lain salah laku yang ditetapkan oleh Universiti (seperti membuat bising, mengganggu pelajar lain, mengganggu Pengawas menjalankan tugasnya).

2. HUKUMAN SALAH LAKU PEPERIKSAAN

2.1 Sekiranya pelajar didapati telah melakukan pelanggaran mana-mana peraturan peperiksaan ini, setelah diperakukan oleh Jawatankuasa Peperiksaan Fakulti dan disabitkan kesalahannya, Senat boleh mengambil tindakan dari mana-mana satu yang berikut :-

- 2.1.1 memberi markah SIFAR (0) bagi keseluruhan keputusan peperiksaan kursus yang berkenaan (termasuk kerja kursus); atau
 - 2.1.2 memberi markah SIFAR (0) bagi semua kursus yang didaftarkan pada semester tersebut.
- 2.2 Jawatankuasa Akademik Fakulti boleh mencadangkan untuk diambil tindakan tatatertib mengikut peruntukan Akta Universiti dan Kolej Universiti, 1971, Kaedah-kaedah Universiti Teknologi Malaysia (Tatatertib Pelajar-pelajar), 1999 bergantung kepada tahap kesalahan yang dilakukan oleh pelajar.
- 2.3 Pelajar yang didapati melakukan kesalahan kali kedua akan diambil tindakan seperti di perkara 2.1.2 dan dicadang untuk diambil tindakan tatatertib mengikut peruntukan Akta Universiti dan Kolej Universiti, 1971, Kaedah-kaedah Universiti Teknologi Malaysia (Tatatertib Pelajar-pelajar), 1999.

- Q1. The differential equation of the current flowing through an inductor, $i(t)$ in a second order circuit is given as:

$$\frac{d^2i}{dt^2} + 8\frac{di}{dt} + 16i = 10 \cos t$$

Given that the initial current flowing through the inductor, $i(0^-) = 2 \text{ A}$ and $\frac{di}{dt}(0^+) = -10 \text{ A/s}$.

Find the current $i(t)$ using transient analysis method.

Persamaan kebezaan bagi arus melalui induktor, $i(t)$ dalam satu litar tertib kedua diberi sebagai:

$$\frac{d^2i}{dt^2} + 8\frac{di}{dt} + 16i = 10 \cos t$$

Diberi arus awal melalui induktor, $i(0^-) = 2 \text{ A}$ dan $\frac{di}{dt}(0^+) = -10 \text{ A/s}$. Dapatkan arus $i(t)$ menggunakan kaedah analisis ubahtika.

(15 marks / markah)

- Q2. Referring to Figure Q2, switch S_1 has been closed and switch S_2 has been opened for a long time until the circuit reaches steady-state. At $t = 0$, switch S_1 is opened at the same instant that switch S_2 is closed. Find the Laplace function of the voltage across the capacitor, $V(s)$ for $t \geq 0$.

Merujuk kepada Rajah Q2, suis S_1 telah ditutup dan suis S_2 telah dibuka untuk jangkamasa yang lama sehingga litar berada dalam keadaan mantap. Pada $t = 0$, suis S_1 dibuka dan suis S_2 ditutup serentak. Dapatkan fungsi Laplace bagi voltan melintang kapasitor, $V(s)$ untuk $t \geq 0$.

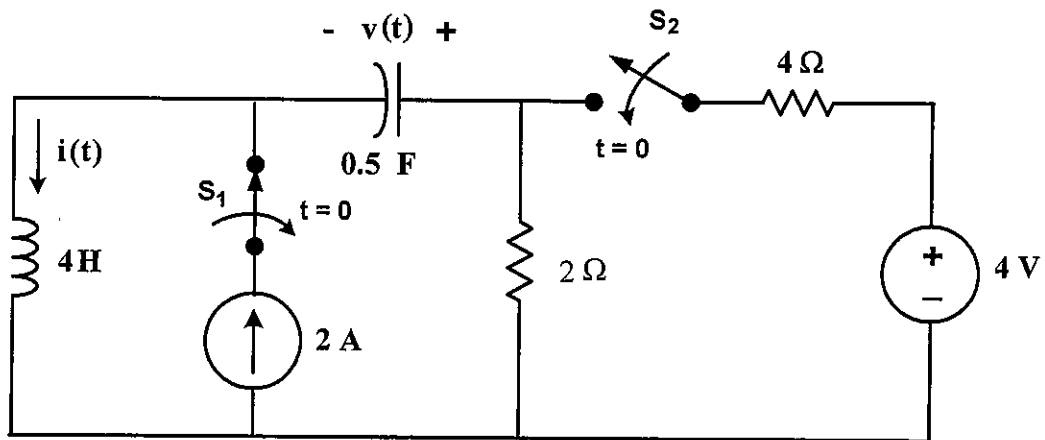


Figure Q2 / Rajah Q2

(15 marks / markah)

- Q3. The transfer function that relates the current flowing through the inductor, $I_o(s)$ to the input current $I_i(s)$ is given as:

$$\frac{I_o(s)}{I_i(s)} = \frac{10(s+4)(s+8)}{(s^2+10s)(s^2+7s+10)}$$

If $i_i(t) = 10te^{-4t} u(t)$, determine the current flowing through the inductor, $i_o(t)$.

Fungsi rangkap pindah yang menghubungkan arus mengalir melalui induktor, $I_o(s)$ kepada arus masukan, $I_i(s)$ diberi sebagai berikut:

$$\frac{I_o(s)}{I_i(s)} = \frac{10(s+4)(s+8)}{(s^2+10s)(s^2+7s+10)}$$

Sekiranya $i_i(t) = 10te^{-4t} u(t)$, tentukan arus mengalir melalui induktor, $i_o(t)$.

(15 marks / markah)

Q4. Draw the magnitude Bode Plot for the following transfer function:

$$H(s) = \frac{100 s^2 (s^2 + 3.2s + 400)(s + 8000)}{s^2 (s + 500)^2}$$

Use minimum frequency, $\omega = 1$ rad/s and maximum frequency, $\omega = 100,000$ rad/s.

Lukiskan Plot Bode magnitud untuk rangkap pindah berikut:

$$H(s) = \frac{100 s^2 (s^2 + 3.2s + 400)(s + 8000)}{s^2 (s + 500)^2}$$

Guna frekuensi minima, $\omega = 1$ rad/s dan frekuensi maksima, $\omega = 100,000$ rad/s.

(15 marks / markah)

Q5. a) Referring to Figure Q5(a), determine the hybrid parameters h_{11} and h_{21} for the two-port network.

Merujuk kepada Rajah Q5(a), tentukan parameter hibrid h_{11} dan h_{21} untuk rangkaian dua-liang ini.

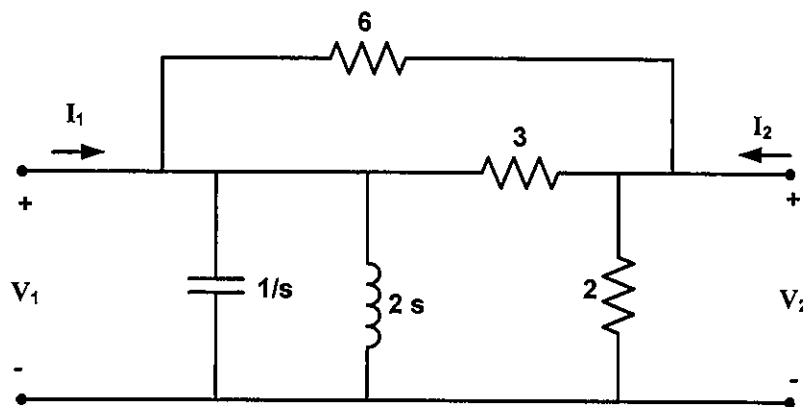


Figure Q5(a) / Rajah Q5(a)

(10 marks / markah)

- b) A two-port network is terminated as shown in Figure Q5(b). The two-port network consists of two identical two-port networks interconnected in series where each network has Z-parameters as $\begin{bmatrix} s & 2 \\ 2 & 0.5 \end{bmatrix}$. Determine the current I_1 and voltage, V_2 .

Satu rangkaian dua-liang ditamatkan seperti ditunjukkan dalam Rajah Q5(b). Rangkaian dua-liang ini terdiri daripada dua rangkaian dua-liang yang serupa disalinghubung secara sesiri di mana setiap satu rangkaian mempunyai parameter-Z iaitu $\begin{bmatrix} s & 2 \\ 2 & 0.5 \end{bmatrix}$. Tentukan arus I_1 dan voltan V_2 .

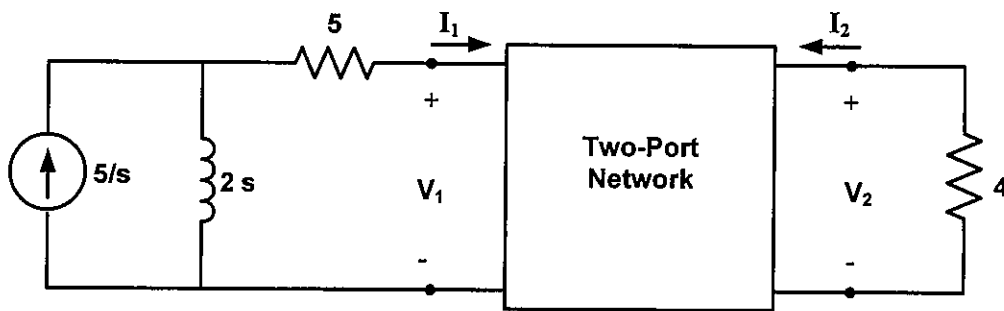


Figure Q5(b) / Rajah Q5(b)

(10 marks / markah)

- Q6. a) i) Write the general form of Trigonometric Fourier series and exponential Fourier series.
Tuliskan rangkap umum untuk siri Fourier Trigonometrik dan siri Fourier eksponen.
- ii) Name the three (3) types of the waveform symmetry
Namakan tiga (3) jenis simetri gelombang.

(5 marks / markah)

- b) Find the trigonometric Fourier series for the waveform in Figure Q6(b) up to 7th harmonics.

Dapatkan siri Fourier trigonometrik untuk gelombang dalam Rajah Q6(b) sehingga harmonik ke 7.

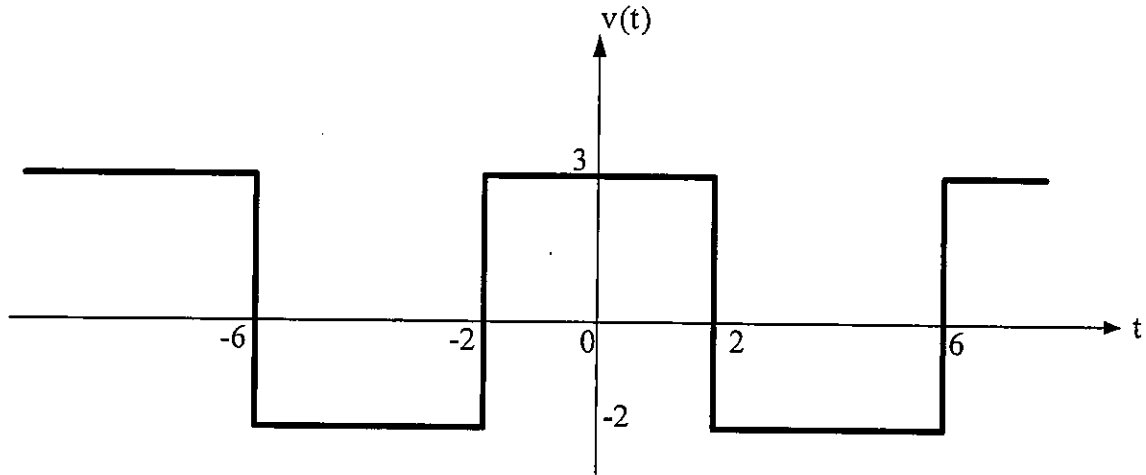


Figure Q6(b) / Rajah Q6(b)

(15 marks / markah)

Laplace Transform Pairs

Function	$f(t)$	$F(s)$
Unit impulse	$\delta(t)$	1
Step function	$u(t)$	$\frac{1}{s}$
Constant	1	$\frac{1}{s}$
Ramp unit	$r(t) = t u(t)$	$\frac{1}{s^2}$
Parabola unit	$p(t) = \frac{1}{2} t^2 u(t)$	$\frac{1}{s^3}$
n^{th} integral of impulse	$\delta^{(-n)}(t)$	$\frac{1}{s^n}$
n^{th} derivative of impulse	$\delta^n(t)$	s^n
Power of t	$\frac{t^{n-1}}{(n-1)!}$	$\frac{1}{s^n}$
Exponential	e^{-at}	$\frac{1}{s+a}$
t -multiplication exponential	te^{-at}	$\frac{1}{(s+a)^2}$
Repeated t -multiplication exponential	$\frac{1}{(n-1)!} t^{n-1} e^{-at}$	$\frac{1}{(s+a)^n}$
Sine	$\sin \omega t$	$\frac{\omega}{s^2 + \omega^2}$
Cosine	$\cos \omega t$	$\frac{s}{s^2 + \omega^2}$
Damped sine	$e^{-at} \sin \omega t$	$\frac{\omega}{(s+a)^2 + \omega^2}$
Damped cosine	$e^{-at} \cos \omega t$	$\frac{s+a}{(s+a)^2 + \omega^2}$
t -multiplied sine	$t \sin \omega t$	$\frac{2\omega s}{(s^2 + \omega^2)^2}$
t -multiplied cosine	$t \cos \omega t$	$\frac{s^2 - \omega^2}{(s^2 + \omega^2)^2}$

Forcing functions and their assumed solutions

Forcing function		Assumed solution
Constant	$f(t) = A$	$x_f(t) = K_2$
Exponential	$f(t) = M e^{-st}$	$x_f(t) = K_2 e^{-st}$
Variable	Ramp $f(t) = mt$	$x_f(t) = K_2 t + K_3$
	Parabolic $f(t) = t^2$	$x_f(t) = K_2 t^2 + K_3 t + K_4$
Sinusoidal	$f(t) = M \sin(\omega t + \theta)$	$x_f(t) = K_2 \sin \omega t + K_3 \cos \omega t$
	$f(t) = M \cos(\omega t + \theta)$	
Exponential Sinusoidal	$f(t) = M e^{-st} \sin(\omega t + \theta)$	$x_f(t) = e^{-st} (K_2 \sin \omega t + K_3 \cos \omega t)$

Fourier coefficient

$$a_0 = \frac{1}{T} \int_0^T f(t) dt$$

$$a_n = \frac{2}{T} \int_0^T f(t) \cos n\omega t dt$$

$$b_n = \frac{2}{T} \int_0^T f(t) \sin n\omega t dt$$

Two-Port Network Parameters
(Parameter Rangkaian Dua Liang)

Impedance parameters

$$V_1 = z_{11} I_1 + z_{12} I_2$$

$$V_2 = z_{21} I_1 + z_{22} I_2$$

Admittance parameters

$$I_1 = y_{11} V_1 + y_{12} V_2$$

$$I_2 = y_{21} V_1 + y_{22} V_2$$

Hybrid parameters

$$V_1 = h_{11} I_1 + h_{12} V_2$$

$$I_2 = h_{21} I_1 + h_{22} V_2$$

Transmission parameters

$$V_1 = AV_2 - BI_2$$

$$I_1 = CV_2 - DI_2$$

Conversion Table for Two-Port Network Parameters
(Jadual Penukaran Untuk Rangkaian Dua Liang)

	Z	Y	h	ABCD
Z	$\begin{matrix} z_{11} & z_{12} \\ z_{21} & z_{22} \end{matrix}$	$\begin{matrix} \frac{y_{22}}{\Delta_y} & \frac{-y_{12}}{\Delta_y} \\ \frac{-y_{21}}{\Delta_y} & \frac{y_{11}}{\Delta_y} \end{matrix}$	$\begin{matrix} \frac{\Delta_h}{h_{22}} & \frac{h_{12}}{h_{22}} \\ \frac{-h_{21}}{h_{22}} & \frac{1}{h_{22}} \end{matrix}$	$\begin{matrix} \frac{A}{C} & \frac{\Delta_T}{C} \\ \frac{1}{C} & \frac{D}{C} \end{matrix}$
Y	$\begin{matrix} \frac{z_{22}}{\Delta_z} & \frac{-z_{12}}{\Delta_z} \\ \frac{-z_{21}}{\Delta_z} & \frac{z_{11}}{\Delta_z} \end{matrix}$	$\begin{matrix} y_{11} & y_{12} \\ y_{21} & y_{22} \end{matrix}$	$\begin{matrix} \frac{1}{h_{11}} & \frac{-h_{12}}{h_{11}} \\ \frac{h_{21}}{h_{11}} & \frac{\Delta_h}{h_{11}} \end{matrix}$	$\begin{matrix} \frac{D}{B} & \frac{-\Delta_T}{B} \\ \frac{-1}{B} & \frac{A}{B} \end{matrix}$
h	$\begin{matrix} \frac{\Delta_z}{z_{22}} & \frac{z_{12}}{z_{22}} \\ \frac{-z_{21}}{z_{22}} & \frac{1}{z_{22}} \end{matrix}$	$\begin{matrix} \frac{1}{y_{11}} & \frac{-y_{12}}{y_{11}} \\ \frac{y_{21}}{y_{11}} & \frac{\Delta_y}{y_{11}} \end{matrix}$	$\begin{matrix} h_{11} & h_{12} \\ h_{21} & h_{22} \end{matrix}$	$\begin{matrix} \frac{B}{D} & \frac{\Delta_T}{D} \\ \frac{-1}{D} & \frac{C}{D} \end{matrix}$
ABCD	$\begin{matrix} \frac{z_{11}}{z_{21}} & \frac{\Delta_z}{z_{21}} \\ \frac{1}{z_{21}} & \frac{z_{22}}{z_{21}} \end{matrix}$	$\begin{matrix} \frac{-y_{22}}{y_{21}} & \frac{-1}{y_{21}} \\ \frac{-\Delta_y}{y_{21}} & \frac{-y_{11}}{y_{21}} \end{matrix}$	$\begin{matrix} \frac{-\Delta_h}{h_{21}} & \frac{-h_{11}}{h_{21}} \\ \frac{-h_{22}}{h_{21}} & \frac{-1}{h_{21}} \end{matrix}$	$\begin{matrix} A & B \\ C & D \end{matrix}$

Mukasurat ini sengaja dibiarkan kosong

[This page is purposely left blank]

Mukasurat ini sengaja dibiarkan kosong

[This page is purposely left blank]