

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 I : 2024/2025

DEJ40043: CONTROL SYSTEMS

TARIKH : 06 DISEMBER 2024

MASA : 8.30 PAGI - 10.30 PAGI (2 JAM)

Kertas ini mengandungi **TUJUH (7)** halaman bercetak.

Bahagian A: Subjektif (3 soalan)

Bahagian B: Esei (2 soalan)

Dokumen sokongan yang disertakan : Kertas Graf / Semilog Graf

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) Explain the characteristics of integral action controller.

Terangkan ciri-ciri bagi pengawal kamiran .

[5 marks]

[5 markah]

CLO1

- (b) Figure A1(b) shows a non inverting amplifier. Express the output voltage, V_{out} .

Rajah A1(b) menunjukkan penguat bukan balikan. Nyatakan voltan keluaran, V_{out} .

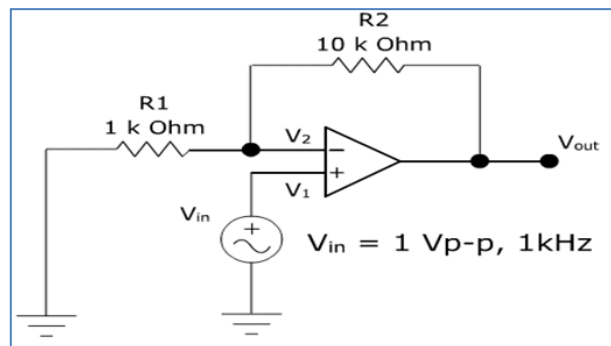


Figure A1(b) / Rajah A1(b)

[5 marks]

[5 markah]

- CLO1 (c) An Integral and Proportional controller with an application of op-amp as its main structure has a Proportional Band of 30% and integral time of 10 seconds. An input signal of 4-20 mA is adjusted to 0-2 V, with controller output of 0-10 V. Given the value of capacitance is 100 μ F, calculate Proportional gain k_n , Integral gain, k_i , R_1 and R_2 .

Satu pengawal jenis PI mempunyai julat berkadaran sebanyak 30%, dan masa kamiran sebanyak 10 saat. Isyarat masukan 4-20 mA dilaras ke 0-2 V, dengan keluaran pengawal 0-10 V. Diberi nilai kapasitan 100 μ F, kirakan gandaan kadaran k_n , gandaan Kamiran k_i , R_1 dan R_2 .

[10 marks]

[10 markah]

QUESTION 2 SOALAN 2

- CLO1 (a) Explain the definition of Bode Plots.

Terangkan takrifan bagi Plot Bode.

[5 marks]

[5 markah]

- CLO1 (b) The characteristic equation for a system is given as $3s^3 + s^2 + 0.2s + 1 = 0$. Express the stability of K by using the Routh-Hurwitz Criterion.

Persamaan ciri bagi sistem diberi sebagai $3s^3 + s^2 + 0.2s + 1 = 0$. Nyatakan kestabilan K dengan menggunakan Kriteria Routh-Hurwitz.

[5 marks]

[5 markah]

- CLO1 (c) Calculate the magnitude and the phase angle of the feedback control below using the asymptotic approximation method.

Given that, frequency, ω (rad/s) : 1, 5, 10.

Kirakan nilai bagi magnitud dan sudut fasa bagi kawalan suap balik dengan menggunakan kaedah penghampiran asimptot.

Diberi, frekuensi, ω (rad/s) : 1, 5, 10.

$$G(j\omega)H(j\omega) = \frac{2}{j\omega(1 + j0.2\omega)(1 + j0.1\omega)}$$

[10 marks]

[10 markah]

QUESTION 3 SOALAN 3

- CLO1 (a) Explain Polar Plot.

Terangkan Plot Polar.

[5 marks]

[5 markah]

- CLO1 (b) Simplify the phase of the system at input frequency, $\omega^{(\text{rads}^{-1})} = 2.0$. The transfer function is given as :

Permudahkan nilai fasa untuk sistem pada frekuensi, $\omega^{(\text{rads}^{-1})} = 2.0$. Rangkap pindah diberi sebagai:

$$G(s)H(s) = \frac{100s(s + 1)}{s(2s + 1)(0.4s + 1)}$$

[5 marks]

[5 markah]

- CLO1 (c) Based on the open loop transfer function given, calculate the number of branches that terminates at infinity, centroid, σ_a and angle of asymptotes and angle of departure of root loci from the poles.

Berdasarkan pada rangkap pindah gelung terbuka yang diberi, kirakan bilangan cabang yang tamat di infiniti, centroid σ_a dan sudut asimptot dan sudut berlepas dari punca-punca kutub.

$$G(s)H(s) = \frac{K}{s(s^2 + 4s + 7)}$$

[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.*

CLO1

QUESTION 1
SOALAN 1

Calculate an open loop transfer function for the following number of branches that terminates at infinity, Centroid, σ_a and angle of asymptotes, angle of departure of root locus from the poles, breakaway point, the value of K at which root locus crosses the imaginary axis and the root locus plot of the system.

Kirakan rangkap pindah gelung terbuka untuk perkara-perkara berikut iaitu bilangan cabang yang tamat di infiniti, centroid, σ_a dan sudut asimptot, sudut berlepas dari punca-punca kutub, titik pecah, nilai K di mana londar punca memotong pada paksi khayalan dan plot londar punca sistem

$$G(s)H(s) = \frac{K}{s(s^2 + 2s + 6)}$$

(Scales of x axis and y axis = 1cm : 1 unit)

(Skala paksi x dan paksi y = 1cm : 1 unit)

[20 marks]

[20 markah]

QUESTION 2
SOALAN 2

CLO1

The Polar Plot is a way of showing frequency response of linear system. Determine the stability of polar plot for open loop system which has transfer function as below.

Tentukan kestabilan plot polar untuk sistem gelung terbuka yang mana mempunyai rangkap pindah di bawah.

$$G(s) = \frac{1}{s(1 + 0.2s)(1 + 0.5s)}$$

(Frequency ω (rads^{-1}) : 0.6, 0.8, 0.9)

(Scales of x and y axis : 5cm : 1unit)

(Frekuensi ω (rads^{-1}) : 0.6, 0.8, 0.9)

(Skala x and y axis : 5cm : 1unit)

[20 marks]

[20 markah]

SOALAN TAMAT