

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 : 2025/2026

DEE30163: ELECTRONIC CIRCUITS

TARIKH : 06 MEI 2026

MASA : 8.30 PAGI – 10.30 PAGI (2 JAM)

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

Bahagian A: Subjektif (4 soalan)

Bahagian B: Esei (1 soalan)

Dokumen sokongan yang disertakan : Formula

JANGAN BUKA KERTAS SOALAN INI SEHINGGA DIARAHKAN

(CLO yang tertera hanya sebagai rujukan)

SULIT

SECTION A : 80 MARKS
BAHAGIAN A : 80 MARKAH

INSTRUCTION:

This section consists of **FOUR (4)** subjective questions. Answer **ALL** questions.

ARAHAN:

*Bahagian ini mengandungi **EMPAT (4)** soalan subjektif. Jawab **SEMUA** soalan.*

QUESTION 1

SOALAN 1

CLO1

- (a) Oscillators are electronic circuits that generate a periodic waveform without any external AC input signal. List **FOUR (4)** types of sinusoidal oscillator circuits.

*Pengayun adalah litar elektronik yang menjana gelombang berkala tanpa sebarang isyarat masukan arus ulang alik (AU) luaran. Senaraikan **EMPAT (4)** jenis litar pengayun sinusoidal.*

[4 marks]

[4 markah]

CLO1

- (b) Rectifiers are used to convert Alternating Current (AC) to Direct Current (DC). With the aid of a circuit diagram, explain the operation of a Bridge Rectifier during the positive half-cycle of the input AC signal.

Penerus digunakan untuk menukar Arus Ulang-alik (AU) kepada Arus Terus (AT). Dengan bantuan gambar rajah litar, terangkan operasi Penerus Tetimbang semasa separuh kitaran positif isyarat masukan AU.

[6 marks]

[6 markah]

CLO1

- (c) Figure 1(c) shows a Colpitts Oscillator circuit. Given that the inductor $L = 10\text{mH}$, and the capacitors $C_1 = 0.1\mu\text{F}$ and $C_2 = 0.01\mu\text{F}$. Calculate the total capacitance (C_T), oscillation frequency (f_o) of the feedback network and if the inductor L is changed to 5mH , determine the new oscillation frequency.

Rajah 1(c) menunjukkan litar Pengayun Colpitts. Diberi nilai peraruh $L = 10\text{mH}$, dan pemuat $C1 = 0.1\mu\text{F}$ serta $C2 = 0.01\mu\text{F}$. Hitungkan jumlah kemuatan (C_T), frekuensi ayunan bagi rangkaian suapbalik tersebut dan jika peraruh L ditukar kepada 5mH , tentukan frekuensi ayunan yang baharu.

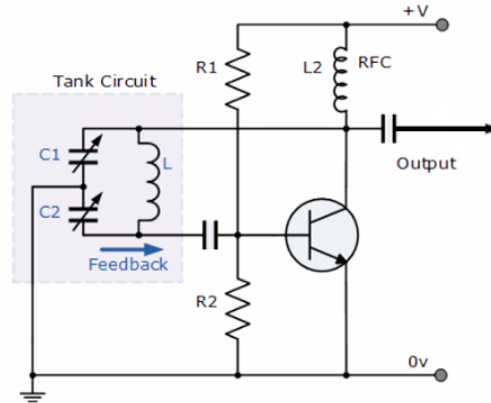


Figure 1(c) / Rajah 1(c)

[10 marks]

[10 markah]

QUESTION 2

SOALAN 2

CLO1

- (a) A DC power supply unit consists of several stages to produce a stable DC voltage. Name **FOUR (4)** main blocks of a linear DC power supply.

Unit bekalan kuasa AT terdiri daripada beberapa peringkat untuk menghasilkan voltan AT yang stabil. Namakan **EMPAT (4)** blok utama bagi bekalan kuasa AT linear.

[4 marks]

[4 markah]

CLO1

- (b) An Operational Amplifier (Op-Amp) is a high-gain electronic voltage amplifier. Explain **THREE (3)** characteristics of an Ideal Operational Amplifier.

Penguat Kendalian (Op-Amp) adalah penguat voltan elektronik gandaan tinggi. Terangkan **TIGA (3)** ciri bagi Penguat Kendalian Unggul.

[6 marks]

[6 markah]

CLO1

- (c) Refer to the Non-Inverting Amplifier circuit in Figure 2(c). Given the input voltage $V_{in} = 0.5V$, feedback resistor $R_f = 20k\Omega$, and input resistor $R_{in} = 2k\Omega$. Draw the schematic diagram of the non-Inverting amplifier with the given values and calculate the voltage gain (A_v) and output voltage (V_{out}) of the amplifier.

Rujuk kepada litar Penguat Tak Membalik pada Rajah 2(c). Diberi voltan masukan $V_{in} = 0.5V$, perintang suapbalik $R_f = 20k\Omega$, dan perintang masukan $R_{in} = 2k\Omega$. Lukiskan gambar rajah skematik bagi Penguat Tak Membalik dengan nilai-nilai yang diberikan dan hitungkan gandaan voltan (A_v) dan voltan keluaran (V_{out}) bagi penguat tersebut.

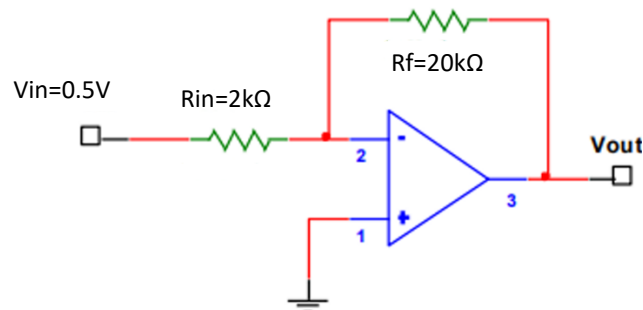


Figure 2(c) / Rajah 2(c)

[10 marks]
[10 markah]

QUESTION 3

SOALAN 3

- (a) Operational Amplifiers can be configured for various linear applications. List **FOUR (4)** types of Op-Amp application circuits.

Penguat Kendalian boleh dikonfigurasi untuk pelbagai aplikasi linear. Senaraikan **EMPAT (4)** jenis litar aplikasi Op-Amp.

[4 marks]
[4 markah]

CLO1

CLO1

- (b) The 555 Timer IC is a versatile integrated circuit used in a variety of timer, pulse generation, and oscillator applications. Explain the operation of a Monostable Multivibrator Mode.

Pemasa 555 adalah litar bersepadu serba boleh yang digunakan dalam pelbagai aplikasi pemasa, penjanaan denyut, dan pengayun. Terangkan operasi Mod Multivibrator Monostabil.

[6 marks]

[6 markah]

CLO1

- (c) A 555 timer is connected as an Astable Multivibrator to generate a clock pulse. The circuit uses resistors $R_A = 4.7k\Omega$, $R_B = 2.2k\Omega$, and a capacitor $C = 0.1\mu F$. Calculate the charging time (T_{high}), discharging time (T_{low}), frequency (f) and Duty Cycle (D) of the output signal.

Satu pemasa 555 disambungkan sebagai Multivibrator Astabil untuk menjana denyut jam. Litar tersebut menggunakan perintang $R_A = 4.7k\Omega$, $R_B = 2.2k\Omega$ dan pemuat $C = 0.1\mu F$. Hitungkan masa pengecasan (T_{high}), masa penyahcasan (T_{low}), frekuensi (f) dan Duty Cycle (D) bagi gelombang keluaran.

[10marks]

[10 markah]

QUESTION 4

SOALAN 4

CLO1

- (a) Filters are frequency-selective circuits. State the function of Low Pass Filter and High Pass Filter.

Penapis adalah litar pemilih frekuensi. Nyatakan fungsi bagi Penapis Laluan Rendah dan Penapis Laluan Tinggi.

[4 marks]

[4 markah]

CLO1	(b) Compare Passive Filters and Active Filters in terms of components used, requirement of external power supply and ability to provide gain. <i>Bandingkan Penapis Pasif dan Penapis Aktif dari segi komponen yang digunakan, keperluan bekalan kuasa luaran dan keupayaan untuk memberikan gandaan.</i> [6 marks] [6 markah]
CLO1	(c) Given a Passive RC Low Pass Filter with a cut-off frequency (f_c) of 1.5kHz. Calculate the required capacitor value (C) if the resistor (R) is fixed at 1kΩ. Draw the circuit diagram of the designed filter and sketch the frequency response curve with clearly labeling the cut-off frequency and the pass-band. <i>Diberi satu Penapis Laluan Rendah RC Pasif dengan frekuensi potong (f_c) sebanyak 1.5kHz. Hitungkan nilai pemuat (C) yang diperlukan jika perintang (R) ditetapkan pada 1kΩ. Lukiskan gambar rajah litar bagi penapis yang direka bentuk tersebut dan lakarkan lengkung sambutan frekuensi dengan melabelkan frekuensi potong dan jalur lulus dengan jelas.</i> [10 marks] [10 markah]

SECTION B : 20 MARKS
BAHAGIAN B : 20 MARKAH

INSTRUCTION:

This section consists of **ONE (1)** essay questions. Answer the questions.

ARAHAN:

Bahagian ini mengandungi SATU (1) soalan esei. Jawab soalan.

CLO1

In modern digital control systems, interfacing digital microcontrollers with analogue actuators often requires a precise Digital-to-Analogue Converter (DAC). A 4-bit R-2R Ladder DAC is chosen for a specific application due to its simplicity. By drawing the complete schematic diagram of the 4-bit R-2R DAC using an Operational Amplifier (Inverting Configuration) with a reference voltage (V_{ref}) of +5V, feedback resistor $R_f = 10k\Omega$, and input resistors $R = 10k\Omega$, calculate the Step Size, Full-Scale Output Voltage, Percentage of Resolution, and the analogue output voltage (V_{out}) produced when the digital input code is 1010_2 .

Dalam sistem kawalan digital moden, penyambungan mikropengawal digital dengan penggerak analog sering memerlukan Penukar Digital-ke-Analog (DAC) yang jitu. Satu DAC Tangga R-2R 4-bit dipilih untuk aplikasi tertentu kerana kesederhanaannya. Dengan melukis gambar rajah skematik lengkap bagi DAC R-2R 4-bit menggunakan Penguat Kendalian (konfigurasi Penguat Kendalian Membalik) dengan voltan rujukan (V_{ref}) bernilai +5V, perintang suapbalik $R_f = 10k\Omega$, dan perintang masukan $R = 10k\Omega$ (maka $2R = 20k\Omega$), hitungkan Saiz Langkah, Voltan Keluaran Skala Penuh, Peratus Resolusi, dan voltan keluaran analog (V_{out}) yang terhasil apabila kod masukan digital adalah 1010_2 .

[20 marks]

[20 markah]

SOALAN TAMAT

BIL	LIST OF FORMULA
1.	$f = \frac{1}{2\pi RC\sqrt{2N}}$
2.	$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$
3.	$CMRR = \frac{A_D}{A_C}$
4.	$CMRR_{dB} = 20 \log_{10} \frac{A_D}{A_C}$
5.	$A_V = \frac{V_O}{V_i}$
6.	$A_V = -\frac{R_f}{R_{in}}$
7.	$A_V = 1 + \frac{R_f}{R_g}$
8.	$V_o = -\left[\frac{R_f}{R_1}(V_1) + \frac{R_f}{R_2}(V_2) + \dots \frac{R_f}{R_n}(V_n)\right]$
9.	$V_o = \frac{R_2}{R_1}(V_2 - V_1)$
10.	$V_o = -R_f C \frac{dV_{in}}{dt}$
11.	$V_o = -\frac{1}{R_{in}C} \int V_{in} dt$
12.	$T = 1.1 RC$
13.	$T_H = 0.693(R_A + R_B)C$
14.	$T_L = 0.693(R_B)C$
15.	$T = T_H + T_L$ $T = 0.693 (R_A + 2R_B)C$

BIL	LIST OF FORMULA
16.	$f = \frac{1}{T_H + T_L}$ $f = \frac{1.44}{(R_A + 2R_B)C}$
17.	$\%Duty\ Cycle = \frac{T_H}{T_H + T_L} \times 100$ $\%Duty\ Cycle = \frac{R_A + R_B}{R_A + 2R_B} \times 100$
18.	$X_C = R = \frac{1}{2\pi f_c C}$ $f_c = \frac{1}{2\pi RC}$ $A_{V\ dB} = 20 \log \frac{V_o}{V_i}$
19.	$V_o = - \left[\frac{R_F}{R} (V_1) + \frac{R_F}{2R} (V_2) + \frac{R_F}{4R} (V_3) + \dots \frac{R_F}{2^{(N-1)R}} (V_N) \right]$
20.	$V_o = - \frac{V_{ref}}{2^n} \times B_{in} \times \frac{R_f}{R}$
21.	$Total\ steps = 2^n - 1$
22.	$\% resolution = \frac{Step\ size}{Full\ scale} \times 100\%$ $\% Resolution = \frac{1}{2^n - 1} \times 100\%$
23.	$T_C = Step\ size \times T$ $Conversion\ time = Number\ of\ steps \times T$