

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

DEE20023: SEMICONDUCTOR DEVICES

TARIKH : 13 JUN 2023

MASA : 11.15 PG – 1.15 PTG

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

Bahagian A: Subjektif (4 soalan)

Bahagian B: Esei (1 soalan)

Dokumen sokongan yang disertakan : Tiada

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) List **TWO (2)** differences between N-type and P-type semiconductor.
*Senaraikan **DUA (2)** perbezaan diantara semikonduktor jenis-N dan jenis-P.*
[4 marks]
[4 markah]
- CLO1 (b) Explain the effects on depletion region width, junction resistance and current flows when P-N junction is forward biased.

Terangkan kesan ke atas kelebaran kawasan kesusutan, kerintangan simpang dan pengaliran arus apabila simpang P-N dipincang hadapan.
[6 marks]
[6 markah]
- CLO1 (c) Figure A1(c) shows a schematic circuit of a half-wave rectifier. The input of the half-wave rectifier is given as 10V_{pp}. A 50Ω load resistance is connected across the half-wave rectifier and the diode D1 forward voltage is 0.7V. Calculate the root means square voltage (V_{rms}), output voltage (V_{out}), average voltage (V_{avg}) and average current (I_{avg}) for this rectifier.

Rajah A1(c) menunjukkan litar skematik bagi penerus separuh gelombang. Masukan bagi penerus separuh gelombang tersebut diberikan sebagai $10V_{pp}$. Rintangan beban 50Ω disambungkan merentasi penerus separuh gelombang dan voltan pincang hadapan diod D1 ialah $0.7V$. Kira voltan punca purata kuasa dua (V_{ppkd}), voltan keluaran (V_{out}), voltan purata (V_{avg}) dan arus purata (I_{avg}) untuk penerus ini.

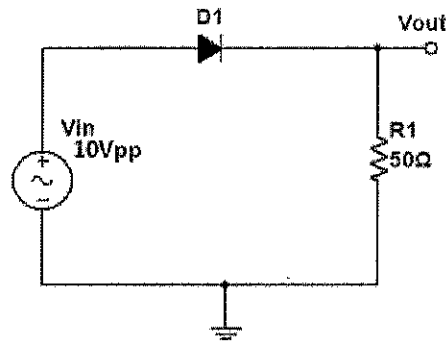


Figure A1(c)/Rajah A1(c)

[10 marks]

[10 markah]

QUESTION 2**SOALAN 2**

- CLO1 (a) Referring to the Frequency Responses Curve shown in Figure A2(a), describe the meaning of Cut Off Frequency (f_c) and Bandwidth (BW).

Merujuk kepada lengkung sambutan frekuensi yang ditunjukkan dalam Rajah A2(a), huraikan maksud Frekuensi Potong (f_c) dan Lebar Jalur (BW).

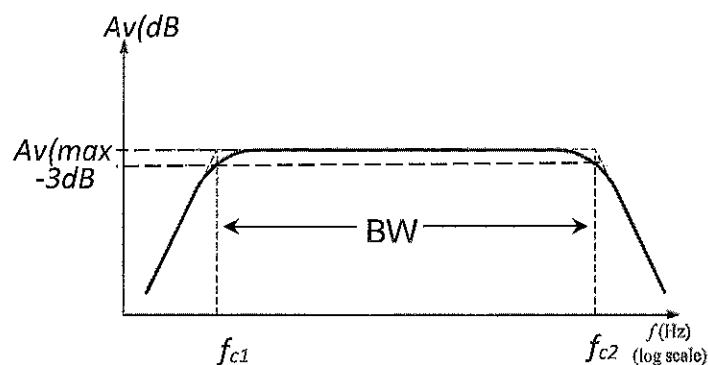


Figure A2(a) / Rajah A2(a)

[4 marks]

[4 markah]

- CLO1 (b) Figure A2(b) shows a clipper circuit which is fed with a sinusoidal wave at the input. Based on the figure, explain how the output waveform is produced.

Rajah A2(b) menunjukkan litar pengetip yang disuap dengan gelombang sinus pada masukannya. Berdasarkan rajah tersebut, terangkan bagaimana gelombang keluaran terhasil.

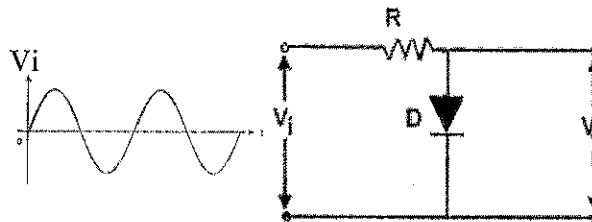


Figure A2(b) / Rajah A2(b)

[6 marks]

[6 markah]

- CLO1 (c) Figure A2(c) shows a full wave rectifier circuit. The transformer secondary voltage at point A-B is given as 30Vpp. The load resistance R_L is $1k\Omega$. The diode used in the circuit is a silicon diode. Calculate the value of the output DC voltage and output DC current.

Rajah A2(c) menunjukkan litar Penerus Gelombang Penuh. Voltan sekunder bagi pengubah pada poin A-B diberi sebagai 30Vpp. Rintangan beban R_L bernilai $1k\Omega$. Diod yang digunakan adalah jenis silikon. Kirakan nilai voltan keluaran AT dan arus keluaran AT.

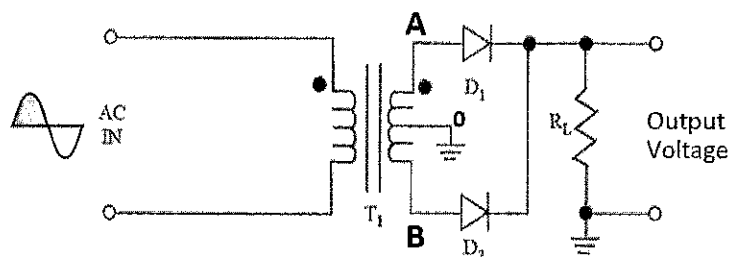


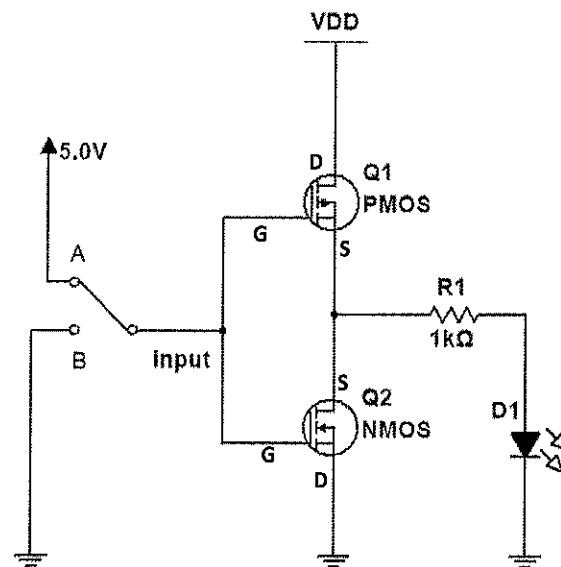
Figure A2(c) / Rajah A2(c)

[10 marks]

[10 markah]

QUESTION 3**SOALAN 3**

- CLO1 (a) Describe the schematic symbol of SCR and TRIAC.
Gambarkan simbol skematik bagi SCR dan TRIAK.
- [4 marks]
[4 markah]
- CLO1 (b) Explain the differences between the physical structure of NMOS and PMOS with the aid of diagrams.
Terangkan perbezaan di antara struktur binaan NMOS dan PMOS dengan bantuan gambarajah.
- [6 marks]
[6 markah]
- CLO1 (c) Figure A3(c) shows an enhancement-mode PMOS (Q1) and an enhancement-mode NMOS (Q2) that are connected in such a way that the two transistors can function as electronic switches to control the LED (D1). Based on Figure 3c, apply the concept of MOSFET as a switch to assign the state of LED when the input is initially connected to point A and then connected to point B. (Use appropriate diagram in your answer).
- Rajah A3(c) menunjukkan PMOS mod-peningkatan (Q1) dan NMOS mod-peningkatan (Q2) yang disambungkan sedemikian rupa supaya kedua-dua transistor boleh berfungsi sebagai suis elektronik untuk mengawal LED (D1). Berdasarkan Rajah 3c, gunakan konsep MOSFET sebagai suis untuk menerangkan keadaan LED apabila masukan pada mulanya disambungkan ke titik A dan kemudian disambungkan ke titik B. (Gunakan rajah yang sesuai dalam jawapan anda).*

Figure A3(c) / *RajahA A3(c)*

[10 marks]

[10 markah]

QUESTION 4**SOALAN 4**

- CLO1 (a) List **FOUR (4)** electronic components made of semiconductor materials.
Senaraikan EMPAT (4) komponen elektronik yang diperbuat daripada bahan semikonduktor.

[4 marks]

[4 markah]

- CLO1 (b) Explain **TWO (2)** methods to turn on a silicon controlled rectifier (SCR).
Terangkan DUA (2) kaedah untuk menghidupkan penerus terkawal silikon (SCR).

[6 marks]

[6 markah]

CLO1

- (c) Figure A4(c) shows a common emitter amplifier circuit with the input voltage signal V_{in} connected to the base through the capacitor $C1$. The output signal is connected to the load through capacitor $C2$. The value of the input signal V_{in} is 50mVpp and the output signal V_{out} produced is 190mVpp. Sketch the input and output waveform completely and calculate the voltage gain in decibel (dB).

Rajah A4(c) menunjukkan litar penguat pengeluar sepunya dengan isyarat voltan masukan V_{in} disambungkan ke tapak melalui kapasitor $C1$. Isyarat keluaran V_{out} disambungkan kepada beban melalui kapasitor $C2$. Nilai isyarat masukan V_{in} adalah 50mVpp dan isyarat keluaran V_{out} yang terhasil adalah 190mVpp. Lakarkan bentuk gelombang masukan dan keluaran dengan lengkap dan kirakan gandaan voltan dalam unit desibel (dB).

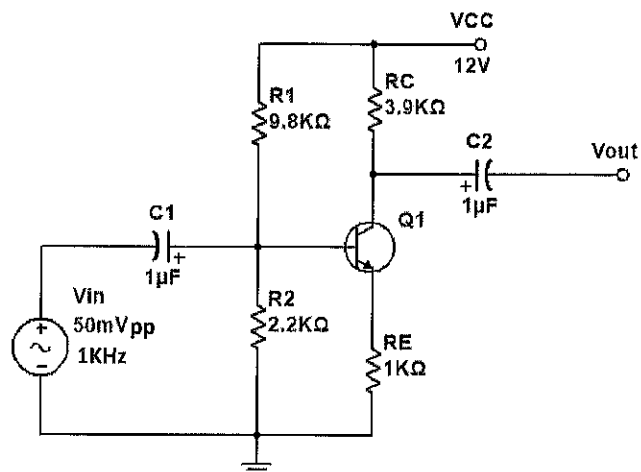


Figure A4(c) / Rajah A4(c)

[10 marks]

[10 markah]

SECTION B : 20 MARKS**BAHAGIAN B :20 MARKAH****INSTRUCTION:**

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

ARAHAN:

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

QUESTION 1**SOALAN 1**

CLO1

Figure B1 shows a common emitter amplifier circuit. Given β value is 100 and transistor is constructed from silicon material. Calculate the values of I_B , I_{CQ} , V_{CEQ} , $I_{C(SAT)}$ and $V_{CE(CUT\ OFF)}$. Then draw the DC load line for the circuit.

Rajah B1 menunjukkan litar penguat pengeluar sepunya. Diberi nilai β ialah 100 dan transistor adalah dari bahan silikon. Kirakan nilai-nilai I_B , I_{CQ} , V_{CEQ} , $I_{C(SAT)}$ dan $V_{CE(CUT\ OFF)}$. Seterusnya lukiskan garisbeban Arus Terus bagi litar tersebut.

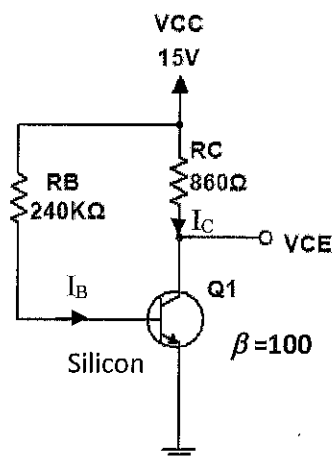


Figure B1/ Rajah B1

[20 marks]

[20 markah]

SOALAN TAMAT