

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 : 2025/2026

DEE20023: SEMICONDUCTOR DEVICES

TARIKH : 04 DISEMBER 2025

MASA : 8.30 PAGI – 10.30 PAGI (2 JAM)

Kertas ini mengandungi **LIMA (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) Define semiconductor and give **TWO (2)** examples of the material.
*Berikan definisi untuk semikonduktor dan **DUA (2)** contoh bahan tersebut.*
[4 marks]
[4 markah]
- CLO1 (b) Discuss the effect on area of depletion region, junction resistance and current flow when P-N junction is reversed biased.
Bincangkan kesan ke atas kawasan kesusustan, kerintang simpan dan pengaliran arus apabila simpang P-N dipincang balikan.
[6 marks]
[6 markah]
- CLO1 (c) Draw a complete center-tapped transformer full wave rectifier circuit and explain its operation.
Lukiskan litar lengkap penerus gelombang penuh pengubah tap-tengah dan terangkan kendaliannya.
[10 marks]
[10 markah]

QUESTION 2**SOALAN 2**

- CLO1 (a) List the **TWO (2)** types of Bipolar Junction Transistor (BJT) with the aid of their symbols.
Senaraikan DUA (2) jenis Transistor Simpang Dwikutub dengan bantuan simbolnya.
[4 marks]
[4 markah]
- CLO1 (b) With the aid of diode I-V characteristic curve, explain forward current and reverse current.
Dengan bantuan lengkuk ciri I-V, terangkan arus pincang hadapan dan arus pincang balikan.
[6 marks]
[6 markah]
- CLO1 (c) Figure A2(c) shows a bridge rectifier circuit. $115V_{RMS}$ from the main supply is connected to a step-down transformer with a ratio of 1000 turns to 140 turns between primary and secondary. Each diode has a voltage drop of 0.7V. Calculate the peak voltage at the secondary winding of the transformer (point A), the average voltage across the $10k\Omega$ load (point B) and average current at B.
Rajah A2(c) menunjukkan satu litar penerus tetimbang. Masukan $115V_{RMS}$ dari bekalan utama disambungkan kepada pengubah langkah turun dengan nisbah 1000 lilitan ke 140 lilitan pada primer dan sekunder pengubah. Setiap diod mempunyai kejatuhan voltan sebanyak 0.7V. Kira nilai voltan puncak pada lilitan sekunder pengubah (titik A), voltan purata merentasi beban $10k\Omega$ (titik B) dan arus purata pada B.
[10 marks]
[10 markah]

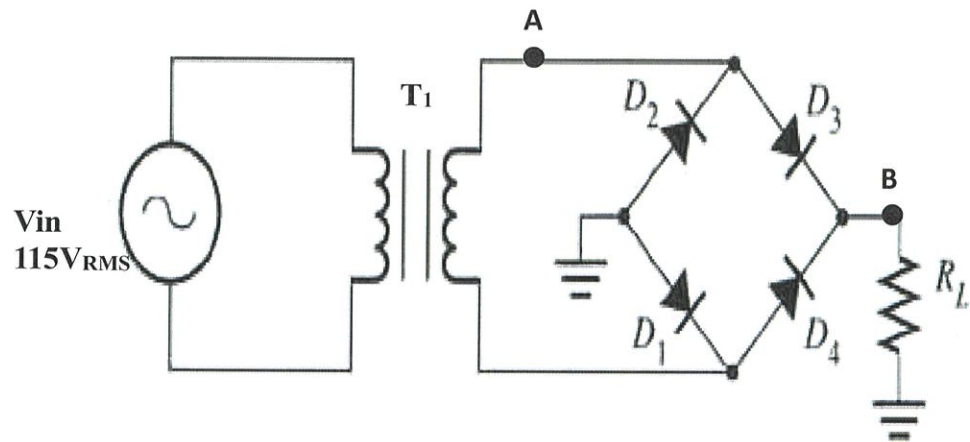


Figure A2(c)/Rajah A2(c)

QUESTION 3**SOALAN 3**

CLO1

- (a) Silicon Controlled Rectifier (SCR) is a widely used device for controlling or switching power and often used in high voltage AC or DC circuits. Describe a schematic symbol and physical structure of SCR.

Silikon Terkawal Rektifier (SCR) ialah suatu peranti yang digunakan secara meluas untuk mengawal atau menukar kuasa dan sering digunakan dalam litar bervoltan tinggi AC atau DC. Huraikan simbol skematik dan struktur fizikal bagi SCR.

[4 marks]

[4 markah]

CLO1

- (b) Using a suitable diagram, explain how PMOS transistor acts as a switch (using open and close switch).

Dengan bantuan gambar rajah yang sesuai, terangkan bagaimana transistor PMOS berfungsi sebagai suis. (suis buka dan suis tutup)

[6 marks]

[6 markah]

CLO1

- (c) For the n-channel JFET circuit shown in Figure A3(c) below, given that $V_{DD}=15V$, $I_D=I_S=6mA$ and $V_G=0V$. Calculate the value of V_{DS} and V_{GS} .

Merujuk kepada litar n channel JFET dalam Rajah A3(c), diberi nilai $V_{DD}=15V$, $I_D=I_S=6mA$ and $V_G=0V$. kirakan V_{DS} and V_{GS} .

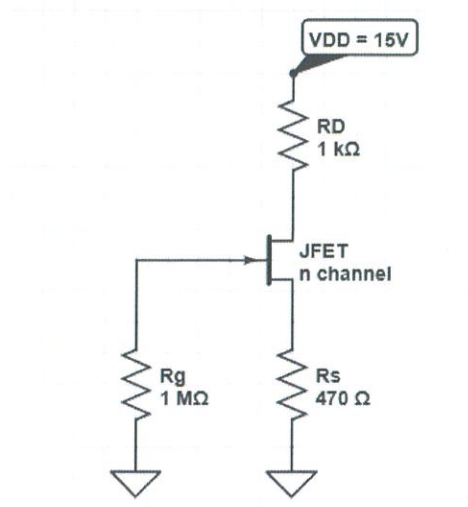


Figure A3(c) / Rajah A3(c)

[10 marks]

[10 markah]

QUESTION 4**SOALAN 4**

CLO1

- (a) List **FOUR (4)** applications of Silicon Controlled Rectifier (SCR) in semiconductor devices.

*Senaraikan **EMPAT (4)** aplikasi Silikon Terkawal Rektifier (SCR) dalam peranti semikonduktor.*

[4 marks]

[4 markah]

CLO1

- (b) Silicon Controlled Rectifier (SCR) is a component with four-layers, three-junctions and three-terminal devices. Explain how to turn on and turn off the SCR.

Silikon Terkawal Rektifier (SCR) adalah komponen yang mempunyai empat lapisan, tiga simpang dan tiga terminal. Bincangkan bagaimana cara untuk menghidup dan mematikan SCR.

[6 marks]

[6 markah]

CLO1

- (c) Referring to the circuit in Figure A4(c) below, Calculate the value of I_B , I_C , I_E , V_{CE} , $I_{C(sat)}$ and $V_{CE(cut\ off)}$.

Berpandukan litar dalam Rajah A4(c), Kira nilai I_B , I_C , I_E , V_{CE} , $I_{C(sat)}$ dan $V_{CE(cut\ off)}$.

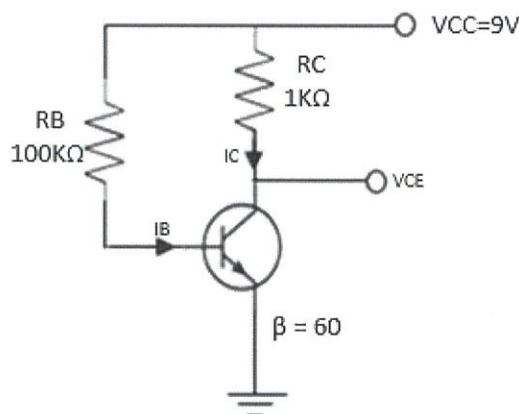


Figure A4(c)/ Rajah A4(c)

[10 marks]

[10 markah]

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

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

ARAHAN:

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

QUESTION 1**SOALAN 1**

CLO1

The Q point of a transistor is a fundamental parameter that directly impacts the performance, stability, efficiency, and linearity of transistor circuits across various applications. Proper selection and design of the Q point are essential for achieving desired circuit performance. By referring to Figure B1, calculate the values of I_B , I_{CQ} , V_{CEQ} , $I_{C(sat)}$ and $V_{CE(cut\ off)}$. Then draw the DC load line and Q point for the circuit. (Given that the transistor is made from silicon and has a β value of 100).

Titik Q bagi transistor merupakan parameter asas yang memberi impak terus kepada prestasi, kestabilan, kecekapan, dan lineariti litar transistor di pelbagai aplikasi. Pemilihan dan reka bentuk yang tepat bagi titik Q adalah penting untuk mencapai prestasi litar yang diinginkan. Dengan merujuk kepada Rajah B1, kira nilai-nilai bagi I_B , I_{CQ} , V_{CEQ} , $I_{C(sat)}$ and $V_{CE(cut\ off)}$. Seterusnya lukiskan garis beban Arus Terus dan titik Q bagi litar tersebut. (Diberi bahawa transistor ini diperbuat daripada silikon dengan nilai $\beta = 100$)

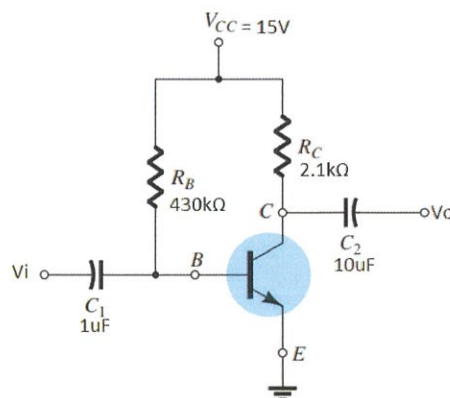


Figure B1/Rajah B1

[20 marks]

[20 markah]

SOALAN TAMAT