

SULIT



BAHAGIAN PEPERIKSAAN DAN PENILAIAN
JABATAN PENDIDIKAN POLITEKNIK
KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI

JABATAN KEJURUTERAAN ELEKTRIK

PEPERIKSAAN AKHIR

SESI JUN 2015

DEE2023 SEMICONDUCTOR DEVICES

TARIKH : 27 OKTOBER 2015

MASA : 2.30 PM - 4.30 PM(2 JAM)

Kertas ini mengandungi **SEBELAS (11)** halaman bercetak.

Bahagian A: Objektif (10 soalan)

Bahagian B: Struktur (4 soalan)

Bahagian C: Esei (2 soalan)

Dokumen sokongan yang disertakan : Tiada

JANGAN BUKA KERTAS SOALAN INI SEHINGGA DIARAHKAN

(CLO yang tertera hanya sebagai rujukan)

SULIT

SECTION A : 10 MARKS
BAHAGIAN A : 10 MARKAH

INSTRUCTION:

This section consists of TEN (10) objective questions. Mark your answers in the OMR form provided.

ARAHAN :

Bahagian ini mengandungi SEPULUH (10) soalan objektif. Tandakan jawapan anda di dalam borang OMR yang disediakan.

CLO1
C1

1. State the value of threshold voltage for silicon, Si.

Nyatakan nilai voltan ambang untuk silikon, Si.

- A. 0.3 V
- B. 0.5 V
- C. 0.7 V
- D. 0.9 V

CLO1
C2

2. For a silicon atom, identify the number of electrons in the second orbit. (Atomic No. of Silicon = 14)

Bagi atom jenis silikon, kenalpasti bilangan elektron pada orbit keduanya. (Nombor Atom bagi Silikon = 14)

- A. 2
- B. 8
- C. 10
- D. 14

CLO1
C1

3. Name the type of voltage bias shown in Figure A3.

Namakan jenis voltan pincang yang ditunjukkan dalam Rajah A3.

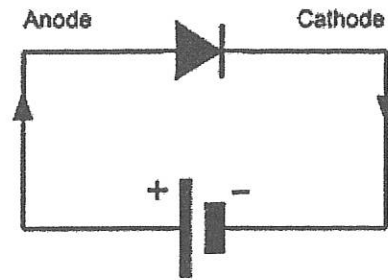


Figure A3/ Rajah A3

- A. Zero biased / Pincang Sifar.
 B. Depletion biased / Pincang Susutan.
 C. Reverse biased / Pincang Songsang.
 D. Forward biased / Pincang Hadapan.

CLO2
C3

4. A **Component X** is a special kind of diode which permits current to flow in the forward direction as normal, but will also allow it to flow in the reverse direction when the voltage is above a certain value. What is **Component for X**?

Komponen X adalah sejenis khas diod yang membenarkan arus mengalir dalam arah ke hadapan seperti biasa, tetapi juga akan membolehkan ia mengalir dalam arah yang bertentangan apabila voltan yang melebihi nilai tertentu. Apakah Komponen bagi X?

- A. LED / LED
 B. Photodiode / Fotodiod
 C. Diode Zener / Diod Zener
 D. Laser Diode / Diod Laser

CLO1
C1

5. The transistor acts like _____ when operated in cut off and saturation mode.

Transistor bertindak seperti _____ apabila beroperasi di keadaan mod potong dan tepu.

- A. voltage regulator / pengatur voltan
 B. oscillator / pengayun
 C. switch / suis
 D. linear amplifier / penguat linear

CLO2
C3

6. Calculate the β_{DC} when a $20 \mu A$ base current flows through an Emitter-Base transistor with the collector current become 3 mA.

Kirakan β_{DC} jika $20 \mu A$ arus tapak mengalir melalui pemancar-tapak transistor dengan arus pemungut menjadi 3mA.

- A. 6.67
 B. 66.7
 C. 100
 D. 150

CLO1
C2

7. The Darlington pair consists of the following two stages that are _____.

Pasangan Darlington terdiri daripada dua peringkat iaitu _____.

- A. CE and CC / CE dan CC
 B. both CE / kedua-dua CE
 C. both CC / kedua-dua CC
 D. CE and CB / CE dan CB

CLO1
C1 8. Figure A8 shows the physical structure of _____.

Rajah A8 menunjukkan kepada struktur fizikal untuk _____.

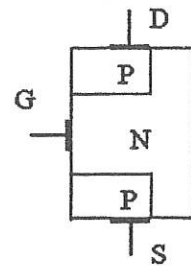


Figure A8 / Rajah A8

- A. E-MOSFET, P-channel
E-MOSFET, saluran-P
- B. E-MOSFET, N-channel
E-MOSFET, saluran-N
- C. DE-MOSFET, P-channel
DE-MOSFET, saluran-P
- D. DE-MOSFET, N-channel
DE-MOSFET, saluran-N

CLO1
C2 9. Choose the JFET amplifier which is known as a source follower.
Pilih penguat JFET yang dikenali sebagai 'source follower'.

- A. The Common-Source amplifier
Penguat Punca Sepunya
- B. The Common-Drain amplifier
Penguat Salir Sepunya
- C. The Common-Gate amplifier
Penguat get Sepunya
- D. The Common-Channel amplifier
Penguat Saluran Sepunya

CLO1
C1 10. Name the symbol shown in Figure A10.

Namakan simbol yang ditunjukkan dalam Rajah A10.

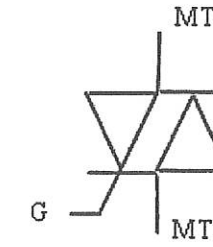


Figure A10 / Rajah A10

- A. SCR/ SCR
- B. DIAC / DIAC
- C. TRIAC / TRIAC
- D. UJT / UJT

SECTION B : 60 MARKS
BAHAGIAN B : 60 MARKAH

INSTRUCTION:

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

ARAHAN:

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

QUESTION 1
SOALAN 1

CLO1
C1

- a) Silicon has 14 electrons. Draw the atomic structure for silicon.

Silikon mempunyai 14 elektron. Lukiskan struktur atom untuk silikon.

[3 marks]
[3 markah]

CLO1
C2

- b) Describe **TWO (2)** of the differences between semiconductor and insulator.

Terangkan DUA (2) perbezaan di antara semikonduktor dan penebat.

[5 marks]
[5 markah]

CLO2
C3

- c) Using a suitable diagram, illustrate the meaning of forward biased voltage across a P-N Junction.

Dengan menggunakan gambarajah yang sesuai, ilustrasikan maksud voltan pincang hadapan pada simpang P-N.

[7 marks]
[7 markah]

QUESTION 2
SOALAN 2

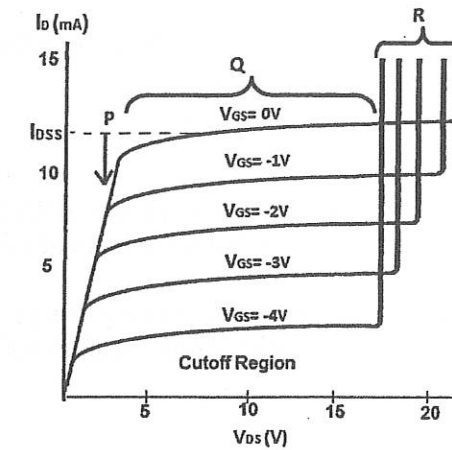


Figure B2(a) / Rajah B2(a)

CLO1
C1

- (a) Figure B2(a) shows the FET characteristic curve while P, Q, R are the operating regions of JFET. Name the regions of P, Q, and R.

Rajah B2(a) menunjukkan lengkung ciri FET manakala P, Q dan R merupakan kawasan operasi bagi JFET. Namakan kawasan bagi P, Q dan R.

[3 marks]
[3 markah]

CLO2
C2

- (b) Determine the difference between N-channel JFET and P-channel JFET in terms of physical structure, schematic symbol and active carriers.

Tentukan perbezaan di antara JFET saluran-N dan JFET saluran-P berdasarkan kepada struktur fizikal, simbol skematik dan pembawa aktif.

[5 marks]
[5 markah]

CLO2
C3

- (c) MOSFET are generally used for switching applications because of their threshold characteristic, $V_{GS} (TH)$. Carry out its function as switches in the saturation operating region.

MOSFET kebiasaannya digunakan dalam aplikasi pensuisan disebabkan oleh ciri ambang / puncak, $V_{GS} (TH)$. Jelaskan fungsinya sebagai suis di dalam kawasan operasi tepu.

[7 marks]
[7 markah]

QUESTION 3
SOALAN 3

CLO1
C2

- a) Discuss a concept of multistage amplifier.

Bincangkan konsep penguat pelbagai peringkat.

[3 marks]
[3 markah]

CLO2
C3

- b) If the voltage gain for each stage are $A_1=A_2=20$ and the input voltage given is 20 mVrms, calculate the output voltage at stage 1 and stage 2.

Jika gandaan voltan untuk setiap peringkat $A_1=A_2=20$ dan voltan masukan yang diberikan ialah 20 mVrms, kirakan voltan keluaran pada peringkat 1 dan peringkat 2.

[6 marks]
[6 markah]

CLO2
C3

- c) Draw schematic circuit for CE-CC configuration and Darlington pair.

Lukiskan litar skematik untuk Konfigurasi CE-CC dan pasangan 'Darlington'.

[6 marks]
[6 markah]

QUESTION 4
SOALAN 4

CLO1
C1

- a) Draw the schematic symbol and physical structure of UJT.

Lukiskan simbol skematik dan struktur fizikal bagi UJT.

[3 marks]
[3 markah]

CLO1
C3

- b) Draw the application circuit for DIAC to trigger TRIAC.

Lukiskan aplikasi litar bagi DIAC untuk memicu TRIAC.

[5 marks]
[5 markah]

CLO2
C3

- c) Draw completely the I-V characteristic curve for SCR.

Lukiskan lengkung ciri I-V untuk SCR dengan lengkap.

[7 marks]
[7 markah]

SECTION C : 30 MARKS
BAHAGIAN C : 30 MARKAH

INSTRUCTION:

This section consists of **TWO (2)** essay questions. Answer **ALL** question.

ARAHAN:

Bahagian ini mengandungi DUA (2) soalan esei. Jawab SEMUA soalan.

QUESTION 1**SOALAN 1**

CLO2
C3

Draw the Common Emitter amplifier circuit with component $R_B = 1\text{ M}\Omega$, $R_C = 1\text{ K}\Omega$ and $V_{BB} = V_{CC} = 9\text{ V}$. Given the value of $\beta = 210$ and $V_{BE} = 0.3\text{ V}$, calculate the I_{CQ} and V_{CQ} .

Lukiskan penguat pemungut sepunya dengan komponen $R_B = 1\text{ M}\Omega$, $R_C = 1\text{ K}\Omega$ dan $V_{BB} = V_{CC} = 9\text{ V}$. Diberi nilai $\beta = 210$ dan $V_{BE} = 0.3\text{ V}$, kirakan I_{CQ} dan V_{CQ} .

[15 marks]
[15 markah]

QUESTION 2**SOALAN 2**

CLO2
C3

With the aid of a diagram, explain the I-V characteristic curve and properties for silicon diode about forward and reverse biased with respect to the current and voltage.

Dengan bantuan gambarajah, terangkan lengkung ciri I-V dan ciri-ciri bagi diod silikon tentang pincang hadapan dan pincang balikan merujuk kepada arus dan voltan.

[15 marks]
[15 markah]

SOALAN TAMAT