

**SULIT**



**BAHAGIAN PEPERIKSAAN DAN PENILAIAN  
JABATAN PENDIDIKAN POLITEKNIK  
KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI**

**JABATAN KEJURUTERAAN ELEKTRIK**

**PEPERIKSAAN AKHIR**

**SESI JUN 2016**

**DEE2023: SEMICONDUCTOR DEVICES**

**TARIKH : 01 NOVEMBER 2016**

**MASA : 8.30 AM - 10.30 AM (2 JAM)**

---

Kertas ini mengandungi **SEPULUH (10)** halaman bercetak.

Bahagian A: Objektif (10 soalan)

Bahagian B: Struktur (4 soalan)

Bahagian C: (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. How many electrons are present at the outmost orbit of Silicon?

*Berapakah bilangan electron pada orbit paling luar bagi Silikon?*

- A. 4
- B. 14
- C. 8
- D. 3

CLO1  
C2

2. In pure state, Silicon has the properties of \_\_\_\_\_.

*Dalam keadaan tulen, Silikon mempunyai ciri-ciri \_\_\_\_\_.*

- A. a conductor  
*pengalir*
- B. no charge at all  
*tiada cas*
- C. an insulator  
*penebat*
- D. a semiconductor  
*bahan separuh pengalir*

CLO1  
C1

3. When a diode in its non-conducting state it has \_\_\_\_\_.
- Apabila diod dalam keadaan tidak berfungsi ia \_\_\_\_\_.
- a very low resistance  
*mempunyai rintangan yang rendah*
  - a very high resistance  
*mempunyai rintangan yang tinggi*
  - no resistance at all  
*tiada rintangan langsung*
  - forward bias connection  
*dalam sambungan pincang hadapan*

CLO2  
C3

4. The zone in a semiconductor diode where there are no free charge carriers exist is known as \_\_\_\_\_.
- Zon di dalam diod separuh pengalir apabila tiada pembawa cas wujud dikenali sebagai \_\_\_\_\_.
- anode region  
*bahagian anod*
  - cathode region  
*bahagian katod*
  - depletion region  
*bahagian kesusutan*
  - reverse biased  
*pincang balikan*

CLO1  
C1

5. Define DC beta,  $\beta$ .
- Takrifkan beta,  $\beta$  AT.
- The ratio of DC emitter current to DC collector current  
*Nisbah bagi arus pemancar AT dengan arus pemungut AT*
  - The ratio of DC emitter current to DC base current  
*Nisbah bagi arus pemancar AT dengan arus tapak AT*
  - The ratio of DC collector current to DC base current  
*Nisbah bagi arus pemungut AT dengan arus tapak AT*
  - The ratio of DC collector current to DC emitter current  
*Nisbah bagi arus pemungut AT dengan arus pemancar AT*

CLO2  
C3

6. Refer to Figure A6, the value of  $\beta_{DC} = 100$  and  $V_{IN} = 8V$ . Determine  $I_{C(sat)}$
- Merujuk Rajah A6, nilai  $\beta_{DC} = 100$  dan  $V_{IN} = 8V$ . Tentukan nilai  $I_{C(sat)}$ .

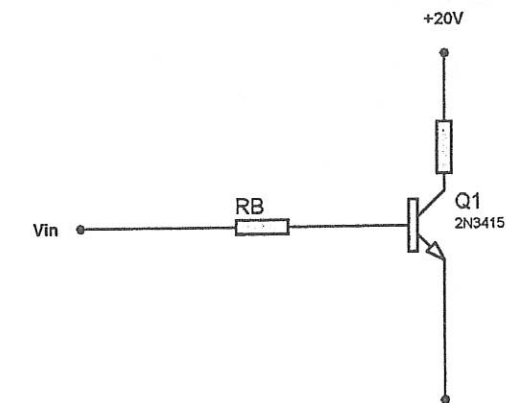


Figure A6 / Rajah A6

- 18Ma
- 8mA
- 1.8Ma
- 7.92mA

CLO1  
C2

7. Describe the function of feedback in an amplifier.
- Terangkan fungsi suapbalik di dalam penguat.
- Control its output  
*mengawal keluaran*
  - Increase its gain  
*meningkatkan gandaan*
  - Decrease its input impedance  
*mengurangkan galangan masukan*
  - Stabilize its gain  
*menstabilkan gandaan*

CLO1  
C1

8. Which JFET amplifier is also known as a source follower?

*Penguat JFET yang manakah dikenali sebagai pengikut sumber?*

- A. Common source amplifier  
*Penguat punca sepunya*
- B. Common gate amplifier  
*Penguat get sepunya*
- C. Common Channel amplifier  
*Penguat saluran sepunya*
- D. Common drain amplifier  
*Penguat saliran sepunya*

CLO1  
C2

9. In what mode can a D-MOSFET operate?

*D-MOSFET boleh beroperasi dalam ragam apa?*

- A. Enhancement modes  
*Ragam peningkatan*
- B. Decreasing modes  
*Ragam penurunan*
- C. Constant modes  
*Ragam tetap*
- D. Saturation Modes  
*Ragam tepu*

CLO1  
C1

10. SCR ON state condition depends on \_\_\_\_\_.

*Syarat keadaan ON bagi SCR bergantung kepada \_\_\_\_\_.*

- A. gate current  
*arus Gate*
- B. cathode current  
*arus katod*
- C. anode current  
*arus anod*
- D. None of the above  
*Tiada satu diatas*

**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  
C1a) List **THREE (3)** types of electrical material classification.*Senaraikan TIGA (3) jenis klasifikasi bahan elektrik.*[3 marks]  
[3 markah]CLO1  
C2

b) In semiconductor materials, atoms link together with one another sharing their outer electrons. These links are called covalent bonds. Draw the covalent bonds for silicon atoms.

*Dalam semikonduktor, atom-atom bercantum dengan satu sama lain melalui perkongsian elektron luar mereka. Pautan ini dikenali sebagai ikatan kovalen. Lukiskan ikatan kovalen untuk atom-atom silikon.*[5 marks]  
[5 markah]CLO2  
C3c) Forward bias is the condition that allows current through the PN junction. Illustrate the connection of PN junction during forward bias and describe **TWO (2)** conditions that allow forward bias to occur.*Pincang hadapan adalah keadaan yang membenarkan arus melalui simpang PN. Ilustrasikan sambungan simpang pn semasa pincang hadapan dan jelaskan DUA (2) syarat yang membolehkan pincang hadapan berlaku.*[7 marks]  
[7 markah]

**QUESTION 2**  
**SOALAN 2**

CLO1  
C1

- a) List **THREE (3)** operation regions for JFET as stated in IV Characteristic Curve.  
*Senaraikan TIGA (3) kawasan operasi untuk JFET seperti yang terdapat di dalam Lengkuk Ciri IV.*
- [3 marks]  
[3 markah]

CLO2  
C2

- b) Explain **FIVE (5)** differences between FET and BJT.  
*Terangkan LIMA (5) perbezaan di antara FET dan BJT.*
- [5 marks]  
[5 markah]

CLO2  
C3

- c) By using a suitable diagram, illustrate how PMOS and NMOS function as switches.  
*Dengan menggunakan rajah yang bersesuaian, ilustrasikan bagaimana PMOS dan NMOS berfungsi sebagai suis.*
- [7 marks]  
[7 markah]

**QUESTION 3**  
**SOALAN 3**

CLO1  
C2

- a) Explain **TWO (2)** concepts of feedback in multistage amplifier.  
*Terangkan DUA (2) konsep suapbalik di dalam penguat berbilang peringkat.*
- [3 marks]  
[3 markah]

CLO2  
C3

- b) Draw the circuit for Transformer Coupling configuration and explain **TWO (2)** advantages of the coupling.  
*Lukiskan litar untuk konfigurasi gandingan pengubah dan jelaskan DUA(2) kelebihan gandingan tersebut.*
- [6 marks]  
[6 markah]

CLO2  
C3

- c) For a multistage amplifier, stage 1 has an input voltage,  $V_{in1} = 20\text{mV}$  and an output voltage,  $V_{out1} = 1\text{V}$ . Stage 2 has an output voltage,  $V_{out2} = 10\text{V}$ . Calculate the gain of stage 1, gain of stage 2 and overall gain of this amplifier.  
*Bagi sebuah penguat berbilang peringkat, voltan input bagi peringkat 1 adalah  $V_{in1} = 20\text{mV}$  dan voltan keluarannya ialah  $V_{out1} = 1\text{V}$ . Bagi Peringkat 2 mempunyai voltan keluaran  $V_{out2} = 10\text{V}$ . Kirakan gandaan peringkat 1, gandaan peringkat 2 dan gandaan keseluruhan bagi penguat ini.*
- [6 marks]  
[6 markah]

**QUESTION 4**  
**SOALAN 4**

CLO1  
C1

- a) Draw the schematic symbol and physical structure for DIAC.  
*Lukiskan simbol skematik dan struktur fizikal untuk DIAK.*
- [3 marks]  
[3 markah]

CLO1  
C3

- b) Figure B4 (b) shows a DIAC application as a heat control circuit. Interpret how the circuit works.  
*Rajah B4 (b) menunjukkan aplikasi DIAK sebagai litar pengawal suhu. Interpretasikan bagaimana litar tersebut berfungsi.*

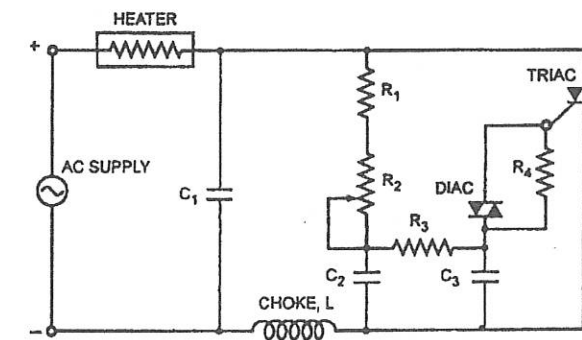


Figure B4 (b) / Rajah B4 (b)

[5 marks]  
[5 markah]CLO2  
C3

- c) Draw an IV Characteristic Curve of Silicon Controlled Rectifier (SCR) and explain the characteristics for forward and reverse bias.  
*Lukiskan cirian IV bagi Penerus Silikon Terkawal (SCR) dan terangkan ciri-ciri pincangan hadapan dan pincangan songsang.*
- [7 marks]  
[7 markah]

SECTION C: 30 MARKS  
BAHAGIAN C: 30 MARKAH

INSTRUCTION:

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

ARAHAN:

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

QUESTION 1  
SOALAN 1

CLO2  
C3

Referring to circuit as shown in Figure C1, calculate  $V_B$ ,  $V_E$ ,  $I_C$ ,  $V_C$  and  $V_{CE}$ . Draw and label the DC load line that includes saturation region, cutoff region and Q point.

Merujuk kepada litar yang ditunjukkan dalam Rajah C1, kirakan  $V_B$ ,  $V_E$ ,  $I_C$ ,  $V_C$  dan  $V_{CE}$  dan lakarkan garis beban AT termasuklah kawasan tepu, kawasan potong dan titik Q.

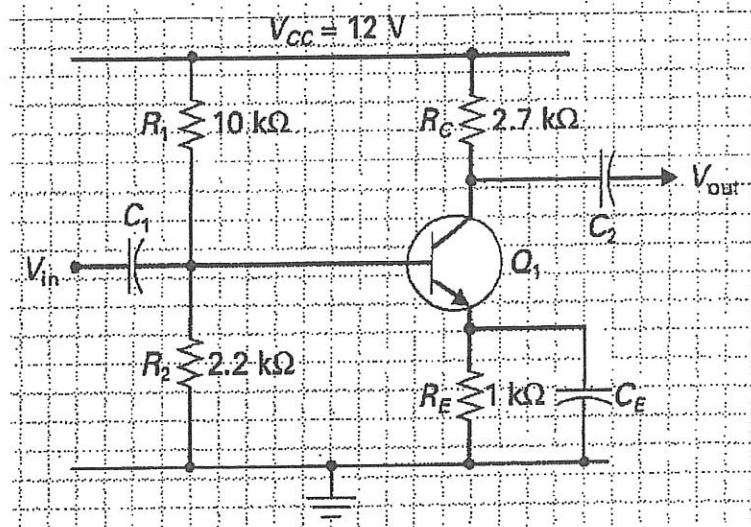


Figure C1 / Rajah C1

[15 marks]  
[15 markah]

QUESTION 2  
SOALAN 2

CLO2  
C3

Sketch a center-tapped full-wave rectifier circuit with the direction of current flow. The load resistor,  $R_L$  is  $2k\Omega$  and the diode resistance is neglected. If the peak to peak voltage across the secondary winding is 220V, calculate Output Voltage ( $V_o$ ), Average Voltage ( $V_{avg}$ ) and Average Current ( $I_{avg}$ ).

Lakar gambarajah litar penerus gelombang penuh sadap tengah berserta arah pengaliran arusnya. Nilai rintangan beban,  $R_L$  ialah  $2k\Omega$  dan rintangan diod diabaikan. Sekiranya bekalan voltan puncak ke puncak merentasi bahagian sekunder ialah 220V, kirakan Voltan Keluaran ( $V_o$ ), Voltan Purata ( $V_{avg}$ ) dan Arus Purata ( $I_{avg}$ ).

[15 marks]  
[15 markah]

SOALAN TAMAT