

SULIT

POLITEKNIK
Jabatan Pengajian Politeknik

BAHAGIAN PEPERIKSAAN DAN PENILAIAN
JABATAN PENGAJIAN POLITEKNIK
KEMENTERIAN PENDIDIKAN MALAYSIA

JABATAN KEJURUTERAAN ELEKTRIK

PEPERIKSAAN AKHIR

SESI JUN 2013

EE201 : SEMICONDUCTOR DEVICES

TARIKH : 31 OKTOBER 2013
TEMPOH : 2 JAM (11.15 AM – 1.15 PM)

Kertas ini mengandungi **EMPAT BELAS (14)** halaman bercetak.
Bahagian A: Objektif (20 soalan)
Bahagian B: Struktur (10 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

SULIT

EE201: SEMICONDUCTOR DEVICES

SECTION A : 20 MARKS

BAHAGIAN A : 20 MARKAH

INSTRUCTION:

This section consists of **TWENTY (20)** objective questions. Mark your answers in the OMR form provided.

ARAHAN :

Bahagian ini mengandungi **DUA PULUH (20)** soalan objektif. Tandakan jawapan anda di dalam borang OMR yang disediakan.

CLO1
C1

1. The following materials are semiconductor **EXCEPT**
*Bahan-bahan berikut adalah separa pengalir **KECUALI***

A. silicon / *silicon.*

C. germanium/ *germanium.*

B. carbon./*carbon.*

D. aluminium /*aluminium*

CLO1
C2

2. The purpose of a pentavalent impurity is to
Kegunaan bendasing 'pentavalent' adalah untuk

A. increase the number of free electrons
meningkatkan bilangan elektron bebas

B. increase the number of holes.
meningkatkan bilangan lubang

C. reduce the conductivity of silicon
mengurangkan pengoperasian silicon

D. create minority carrier
membentuk pembawa minoriti

CLO1
C2

3. If the forward current in a diode is increased, the diode voltage will
Jika arus mengalir ketika dipincang hadapan, voltan diod akan

A. decrease/*menurun*

B. increase/ *meningkat*

C. not change/*tidak berubah*

D. none of above /*tidak seperti di atas*

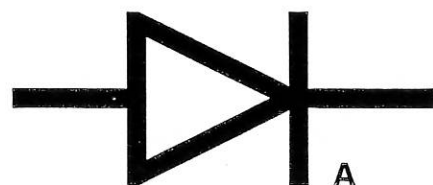
CLO1
C2

4. Select the statement which does not show the diode application in electronic circuit.
Pilih pernyataan yang tidak menunjukkan aplikasi diod dalam litar elektronik.

- A. Diode as clipper/*Diod sebagai penghad*
- B. Diode as clamper/*Diod sebagai pengapit*
- C. Diode as rectifier/*Diod sebagai penerus*
- D. Diode as amplifier/*diod sebagai penguat*

CLO1
C1

5. Based on Figure A5 below, name A terminal.
Berdasarkan pada Rajah A5, namakan terminal A.

Figure A5/ *Rajah A5*

- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| A. Cathode/ <i>Katod</i> | C. Gate/ <i>Get</i> |
| B. Anode/ <i>Anod</i> | D. Source/ <i>Sumber</i> |

CLO2
C1

6. Name the diode that produces a small amount of light when it is forward biased.
Namakan diod yang menghasilkan cahaya dalam jumlah yang sedikit apabila dipincang hadapan.

- A. LDR
- B. LED
- C. LCR
- D. LCD

CLO1
C1

7. A transistor will be switched on when
Sebuah transistor akan dihidupkan suis apabila

- A. emitter and base junction is reverse-biased. collector and case junction is forward- biased
Simpang pemancar dan tapak dipincang songsang. Simpang pemungut dan tapak dipincang hadapan.
- B. emitter and base junction is forward -biased. collector and base junction is forward- biased.
Simpang pemancar dan tapak dipincang hadapan. Simpang pemungut dan tapak dipincang hadapan.
- C. collector and base junction is reverse-biased. emitter and base junction is forward -biased.
Simpang pemungut dan tapak dipincang songsang. Simpang pemancar dan tapak dipincang hadapan.
- D. collector and base junction is reverse-biased. emitter and base junction is reverse-biased.
Simpang pemungut dan tapak dipincang songsang. Simpang pemancar dan tapak dipincang songsang.

CLO1
C2

8. When a transistor operating in cutoff and saturation region, it will acts like
Apabila sebuah transistor beroperasi di kawasan "cutoff" dan "saturation", ia akan bertindak seperti

- A. a linear amplifier/*Penguat linear*
- B. a switch/*Suis*
- C. a variable capacitor/*Pemuat boleh ubah*
- D. a variable resistor/*Perintang boleh ubah*

CLO1
C1

9. The symbol h_{fe} is similar to:
Simbol h_{fe} adalah sama dengan simbol bagi :

- A. β_{DC}
- B. α_{DC}
- C. hi-fi
- D. β_{AC}

CLO1
C3

10. Choose the **BEST** answer to describe Common Emitter Amplifier.
Pilih jawapan yang TERBAIK untuk menerangkan tentang penguat pengeluar sepunya.

- A. The Emitter terminal is common to both input and output circuit
Terminal pengeluar adalah sepunya dengan kedua-dua litar masukan dan keluaran
- B. The Collector terminal is common to both input and output circuit
Terminal pemungut adalah sepunya dengan kedua-dua litar masukan dan keluaran
- C. The Base terminal is common to both input and output circuit
Terminal tapak adalah sepunya dengan kedua-dua litar masukan dan keluaran
- D. The Base terminal is grounded
Terminal tapak dibumikan

CLO2
C3

11. Figure A11 shows two stages of amplifier connected in cascade. Calculate the output at the second stage (V_3) if the input to the first stage is $20V_{rms}$ and that the voltage gain of each stage is $A_1 = A_2 = 40$.

Rajah A11 menunjukkan dua peringkat penguat disambung secara lata. Kira keluaran pada peringkat kedua (V_3) jika masukan kepada peringkat pertama adalah $20V_{rms}$ dan gandaan voltan setiap peringkat adalah $A_1 = A_2 = 40$.

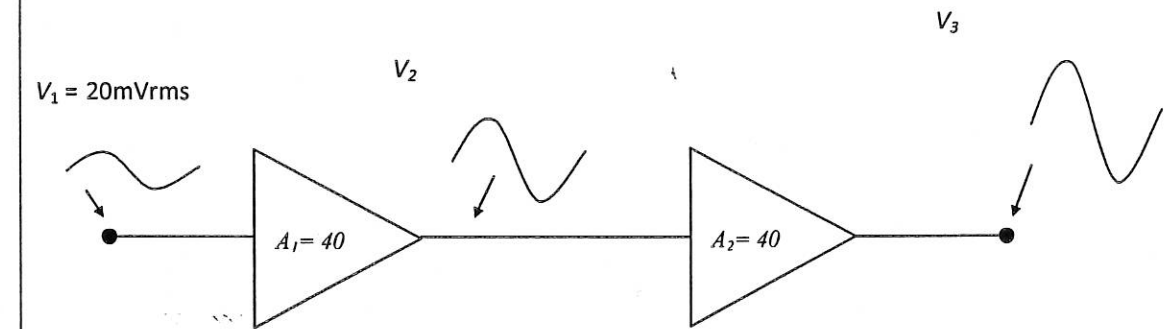


Figure A11 / Rajah A11

- A. $800mV_{rms}$
- B. $1600V_{rms}$
- C. $32V_{rms}$
- D. $3200V_{rms}$

CLO1
C2

12. Give the definition of feedback.
Berikan maksud suap balik.

- A. One in fraction of the amplifier output is fed back to the input circuit.
Salah satu dalam pecahan keluaran penguat yang disuapbalik kepada litar masukan.
- B. Supply voltage to the input of amplifier.
Membekalkan voltan ke masukan penguat.
- C. Increases sharply with a decrease in applied voltage
Meningkat secara mendadak dengan pengurangan voltan yang dibekalkan
- D. Make the connection between the circuit.
Membuat sambungan antara litar.

CLO2
C3

13. Choose the statements which describe about RC coupled amplifier?
Antara pernyataan di bawah, yang mana kah menerangkan tentang penguat gandingan RC.

- I. The various stages are DC isolated. This feature facilitates the biasing of individual stages.
Tahap yang berbeza dipinggirkan. Ini kemudahan pincangan tahap individu.
- II. The various stages can be similar. Hence the design of the amplifier is simplified.
Pelbagai peringkat boleh menjadi serupa. Oleh itu, reka bentuk penguat dipermudahkan.
- III. The coupling capacitors influence the responses of the amplifier.
Kapasitor gandingan mempengaruhi jawapan penguat.
- IV. Coupled to the input of the next stage through the inductor.
Bersama input peringkat seterusnya melalui pengaruh

- A. I, II and III
- B. I and IV
- C. II and III
- D. I, II, III and IV

CLO1
C3

14. Direct coupling configuration is a part of multistage amplifier, if the output of the first stage is
Konfigurasi gandingan langsung adalah salah satu bahagian daripada penguat berbilang, ia apabila keluaran bahagian pertama

- A. coupled to the input of the next stage through the capacitor and resistive
digandingkan dengan masukan peringkat seterusnya melalui kapasitor dan perintang
- B. coupled to the input of the next stage through an impedance matching transformer
digandingkan dengan masukan peringkat seterusnya melalui pengubah rintangan yang sesuai
- C. directly connected to input of the next stage
Disambungkan terus kepada masukan peringkat seterusnya
- D. coupled to the input of the next stage through the inductor
digandingkan dengan masukan peringkat seterusnya melalui peraruh.

CLO1
C1

15. The gate – source terminal of a JFET should be
Terminal Get-Sumber bagi JFET adalah

- A. forward-biased
pincang hadapan
- B. reversed-biased
pincang songsang
- C. either forward or reverse biased
samada pincang hadapan atau songsang
- D. none of above
tiada seperti di atas

CLO1
C1

16. Choose the JFET amplifier which is known as a source follower.
Pilih JFET yang dikenali sebagai pengikut punca.

- A. The common-source amplifier
Penguat punca sepunya
- B. The common-gate amplifier
Penguat get sepunya
- C. The common-drain amplifier
Penguat parit sepunya
- D. The common-channel amplifier
Penguat saluran sepunya

CLO1
C1

17. In JFET, electric charge flow through a semiconducting channel between _____ and _____ terminal.

Di dalam JFET, cas elektrik yang mengalir melalui saluran bahan separuh pengalir akan melalui terminal _____ dan _____.

- A. source, drain
sumber, salir
- B. gate, source
get, sumber

- C. gate, drain
get, salir
- D. source, gate
sumber, get

CLO1
C1

18. The SCR can be triggered by a pulse at the _____.
SCR boleh dipicu melalui denyut pada _____.

- A. gate / *get*
- B. anode / *anod*
- C. cathode / *katod*
- D. none of the above / *tidak seperti diatas*

CLO2
C1

19. The followings are the function of TRIAC EXCEPT
Berikut adalah fungsi TRIAC KECUALI

- A. lamp dimmer
pemalap lampu
- B. motor speed control
kawalan kelajuan motor
- C. phase power control
kawalan kuasa fasa
- D. component trigger
pemacu komponen

CLO2
C1

20. Below are **THREE (3)** applications for Unijunction Transistor (UJT) EXCEPT
Berikut adalah TIGA (3) kegunaan untuk Unijunction Transistor (UJT) KECUALI.....

- A. timer circuit
litar pemasa.
- B. phase control
kawalan fasa
- C. signal generator circuit
litar penjana isyarat.
- D. voltage regulator
pengatur voltan

SECTION B : 30 MARKS
BAHAGIAN B : 30 MARKAH

INSTRUCTION:

This section consists of **TEN (10)** structured questions. Answer **ALL** questions.

ARAHAN:

Bahagian ini mengandungi SEPULUH (10) soalan berstruktur. Jawab semua soalan.

CLO1
C2**QUESTION 1**

By using a suitable diagram, explain how to produce P type semiconductor.

Dengan menggunakan gambarajah yang sesuai, terangkan bagaimana separuh pengalir jenis P dapat dihasilkan.

[3 marks]

[3 markah]

CLO1
C2**QUESTION 2**

Explain what happen when PN junction is supplied with forward biased voltage in _____.

Terangkan apa yang berlaku apabila simpang PN dibekalkan dengan voltan yang dipincang hadapan _____.

- i. Area of depletion region / *Luas kawasan susutan*
- ii. Junction resistance / *Kerintangan simpang*
- iii. Current flow / *pengaliran arus*

[3 marks]

[3 markah]

CLO1
C1**QUESTION 3**

Draw the symbol and physical structure of a diode. Label its anode and cathode.

Lukiskan simbol dan struktur binaan diod. Labelkan anod dan katod.

[3 marks]

[3 markah]

- CLO1
C1
QUESTION 4
Draw the frequency response curve with a cut off frequency at 3dB gain.
Lukiskan graf lengkung sambutan frekuensi dengan frekuensi potong pada 3dB gain.
[3 marks]
[3 markah]
- CLO1
C1
QUESTION 5
Draw a schematic symbol for PNP and NPN transistors.
Lukiskan simbol skematik bagi transistor PNP dan NPN.
[3 marks]
[3 markah]
- CLO1
C1
QUESTION 6
State **THREE (3)** characteristics of positive feedback signal.
Nyatakan TIGA (3) ciri-ciri isyarat suapbalik positif.
[3 marks]
[3 markah]
- CLO1
C1
QUESTION 7
a) Name the **THREE (3)** JFET terminals.
Namakan TIGA (3) terminal JFET.
b) State the voltage that controls drain current in JFET.
Nyatakan voltan yang mengawal arus saluran dalam JFET.
[3 marks]
[3 markah]
- CLO2
C2
QUESTION 8
Give **THREE (3)** types of JFET amplifier and state the function for each type.
Berikan TIGA (3) jenis penguat JFET dan nyatakan fungsi setiap jenis penguat.
[3 marks]
[3 markah]
- CLO2
C1
QUESTION 9
List **THREE (3)** SCR applications in electronic circuit.
Senaraikan TIGA (3) kegunaan SCR dalam litar elektronik.
[3 marks]
[3 markah]

- CLO2
C1
QUESTION 10
State **THREE (3)** DIAC applications in electronic circuit.
Nyatakan TIGA (3) aplikasi DIAK dalam litar elektronik.
[3 marks]
[3 markah]
- SECTION C : 25 MARKS**
BAHAGIAN C : 25 MARKAH
- This section consists of **TWO (2)** essay questions. Answer **ALL** questions.
- ARAHAN:**
Bahagian ini mengandungi DUA (2) soalan esei. Jawab SEMUA soalan.
- QUESTION 1**
- CLO2
C1
(a) Draw and label PN junction semiconductors.
Lakar dan label semikonduktor simpang PN
[5 marks]
[5 markah]
- CLO2
C3
(b) Sketch I-V characteristic curve for silicon diode.
Lakarkan lengkung ciri I-V untuk diod silikon.
[5 marks]
[5 markah]
- (c) Explain the following terms:
Terangkan perkara berikut:
- Knee Voltage (Threshold voltage)
Voltan lutut(Voltan sawar)
 - Forward current (in mili Ampere scale)
Arus hadapan (dalam skala mili Ampere)
 - Reverse current (in mikro Ampere scale)
Arus balikan(dalam skala mikro Ampere)
 - Breakdown voltage
Voltan keruntuhan
- [5 marks]
[5 markah]

CLO2
C3(d) By referring to Figure C1(d). Given $\beta = 100$ and $V_{be} = 0.7V$. Determine the value of :*Rujuk kepada Rajah C1(a). Diberi $\beta = 100$ dan $V_{be} = 0.7V$. Tentukan nilai bagi:*

- Base Current, I_B
Arus Tapak, I_B
- Colector Current, I_C
Arus Pemungut, I_C
- V_{ce}
 V_{ce}
- V_{CB}
 V_{CB}

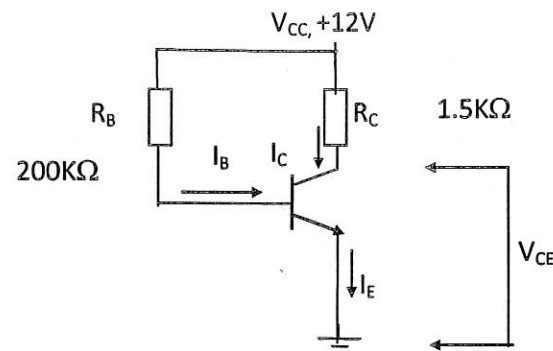


Figure C1(d) / Rajah C1(d)

[10 marks]
[10 markah]CLO2
C2

QUESTION 2

(a) One of the feedback types is negative feedback.

Salah satu jenis Suap Balik adalah Suap Balik Negatif

i. Describe Negative Feedback.

Terangkan Suap Balik Negatif.

[2 marks]

[2 markah]

ii. Draw the diagram of negative feedback.

Lukiskan gambarajah Suap Balik Negatif

[2 marks]

[2 markah]

iii. Explain **THREE (3)** advantages of Negative Feedback.*Jelaskan **TIGA (3)** kelebihan Suap Balik Negatif*

[6 marks]

[6 markah]

(b) By using a suitable diagram, explain the operation of E-MOSFET.

Dengan menggunakan rajah yang bersesuaian, jelaskan kendalian E-MOSFET

[10 marks]

[10 markah]

CLO2
C2

(c) Draw the equivalent circuit for TRIAC by using SCR.

Lukiskan litar setara bagi TRIAC dengan menggunakan SCR.

[3 marks]

[3 markah]

(d) State **TWO (2)** applications of Unijunction Transistor (UJT)*Nyatakan **DUA (2)** aplikasi bagi Transistor Ekasimpang*

[2 marks]

[2 markah]

SOALAN TAMAT