

SULIT



**BAHAGIAN PEPERIKSAAN DAN PENILAIAN
JABATAN PENDIDIKAN POLITEKNIK DAN KOLEJ KOMUNITI
KEMENTERIAN PENDIDIKAN MALAYSIA**

JABATAN KEJURUTERAAN ELEKTRIK

PEPERIKSAAN AKHIR

SESI JUN 2018

DET5073: POWER ELECTRONICS

TARIKH : 10 NOVEMBER 2018

MASA : 11.15 PAGI - 1.15 TENGAHARI (2 JAM)

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

Bahagian A: Struktur (4 soalan)

Bahagian B: Esei (2 soalan)

Dokumen sokongan yang disertakan : Tiada

JANGAN BUKA KERTAS SOALAN INI SEHINGGA DIARAHKAN

(CLO yang tertera hanya sebagai rujukan)

SULIT

SECTION A : 60 MARKS
BAHAGIAN A : 60 MARKAH

INSTRUCTION:

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

ARAHAN:

Bahagian ini mengandungi EMPAT (4) soalan struktur. Jawab SEMUA soalan.

QUESTION 1
SOALAN 1

CLO1
C2

- (a) Identify **TWO (2)** differences between BJT and SCR.
Tentukan DUA (2) perbezaan antara BJT dan SCR.

[4 marks]
[4 markah]

CLO1
C2

- (b) Explain **TWO (2)** methods of turning ON and **TWO (2)** methods of turning OFF SCR.
Terangkan DUA (2) kaedah untuk hidupkan dan DUA (2) kaedah untuk mematikan SCR.

[4 marks]
[4 markah]

CLO1
C3

- (c) Briefly explain about the Regeneration Action of SCR with the aid an equivalent circuit of SCR.
Terangkan secara ringkas tentang Aksi Penjanaan Semula SCR dengan bantuan gambarajah litar setara bagi SCR

[7 marks]
[7 markah]

QUESTION 2

SOALAN 2

CLO2
C2

- (a) Determine *TWO (2) applications of rectifiers.*
Tentukan DUA (2) penggunaan penerus.

[2 marks]
[2 markah]

CLO2
C3

- (b) Rectifier circuit that has inductive load has the flow of reversed voltage at the load when input supply is in negative cycle. So, in order to avoid it, a continuous load current can be achieved by adding one component at the load. At Figure A2(b), draw that component and explain the operation.

Litar penerus yang mempunyai beban pearuh mempunyai aliran voltan dibalikkan pada beban apabila bekalan masukan adalah dalam kitaran negatif. Jadi, cara untuk mengelakkan perkara ini, satu komponen disambungkan pada beban untuk mencapai arus yang berterusan. Pada Rajah A2(b) , lukiskan komponen tersebut dan terangkan operasi litar tersebut.

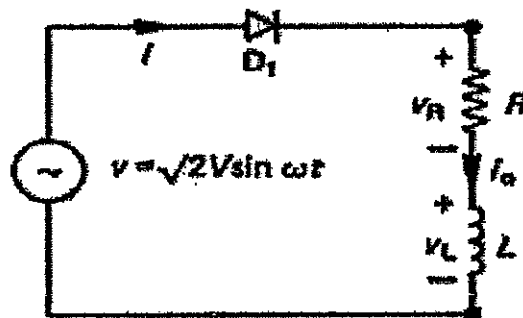


Figure A2(b) / Rajah A2(b)

[5 marks]
[5 markah]

CLO2
C4

- (c) A single-phase controlled full-wave bridge rectifier with an R-L load is operated with a delay or firing angle $\alpha < \pi$. The rectifier has supply voltage $V_s = V_m \sin \omega t$. At continuous conduction mode, analyze by drawing the circuit diagram, draw the waveforms for:

Sebuah penerus terkawal satu fasa gelombang penuh jenis tetimbang dengan beban R-L beroperasi dengan sudut picuan $\alpha < \pi$. Voltan bekalan penerus adalah $V_s = V_m \sin \omega t$. Pada keadaan mod pengaliran berterusan, analisa keadaan tersebut dengan melukis gambarajah litar berkenaan, lukiskan gelombang bagi:

- i. output voltage, V_o
voltan keluaran, V_o
- ii. output current, I_o .
arus keluaran I_o .

[8 marks]
[8 markah]

QUESTION 3
SOALAN 3

CLO2
C1

- (a) Describe the types of DC to DC converters.
 Terangkan jenis-jenis Penukar AT ke AT.

[3 marks]
 [3 markah]

CLO2
C2

- (b) Explain the principle operation of Buck Converter circuit.
 Terangkan prinsip kendalian litar Penukar Langkah Turun.

[5 marks]
 [5 markah]

CLO2
C3

- (c) The frequency of the converter shown in Figure A3(c) is 1kHz and the duty cycle is 50%, calculate the value of:

Frekuensi bagi penukar di dalam Rajah A3(c) adalah 1kHz dan kitar kerja adalah 50%, kirakan:

- Output voltage (V_o)
 Voltan keluaran (V_o)
- Output current (I_o)
 Arus keluaran (I_o)
- The maximum and minimum of inductor current. ($I_{L \min}$ and $I_{L \max}$)
 Arus minimum dan maksimum melalui peraruh ($I_{L \min}$ dan $I_{L \max}$)

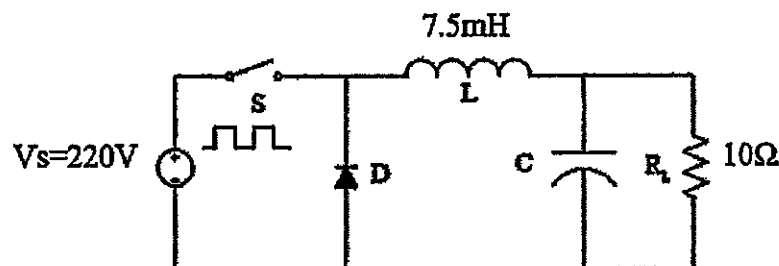


Diagram A3(c) / Rajah A3(c)

[7 marks]
 [7 markah]

QUESTION 4
SOALAN 4CLO2
C1

- (a) State the function of AC Voltage Controller.
Nyatakan fungsi Pengawal Voltan AU.

[3 marks]
[3 markah]

CLO2
C2

- (b) Draw a single phase full wave AC voltage controller circuit and explain the principle of On-Off Control for the AC voltage controller.

Lukiskan litar bagi pengawal voltan AU gelombang penuh satu fasa dan terangkan prinsip kawalan Buka-Tutup bagi pengawal voltan AU.

[5 marks]
[5 markah]

CLO2
C3

- (c) Draw the circuit for single phase cyclo converter , waveform for voltage supply, V_s and output voltage, V_o for $\alpha = 0^\circ$ and $\alpha = 60^\circ$.

Lukiskan litar satu-fasa penukar siklo bagi gelombang voltan bekalan, V_s dan voltan keluaran, V_o bagi $\alpha = 0$ dan $\alpha = 60^\circ$.

[7 marks]
[7 markah]

SECTION B : 40 MARKS
BAHAGIAN B : 40 MARKAH

INSTRUCTION:

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

ARAHAN:

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

QUESTION 1
SOALAN 1

CLO2
C3

A single phase full wave controlled center-tapped rectifier is supplied at 240V. The rectifier is triggered at 45° for $10k\Omega$ resistive load.

Penerus satu fasa gelombang penuh terkawal jenis tab tengah dibekalkan dengan 240V. Penerus dipicu pada 45° untuk $10k\Omega$ beban perintang.

- i. Illustrate in detailed a circuit diagram,
gambarkan dengan terperinci gambarajah litar.
- ii. Sketch waveforms for input voltage (V_{in}), output voltage (V_o) and output current (I_o).
lakarkan bentuk gelombang voltan masukan (V_{in}), voltan keluaran, (V_o) dan arus keluaran (I_o).
- iii. explain the operation of the circuit during positive half cycle and negative half cycle.
terangkan operasi litar ketika gelombang separuh positif dan gelombang separuh negatif.
- iv. calculate the average output voltage, ($V_{o,avg}$) and the average output current, ($I_{o,avg}$).
kirakan voltan keluaran purata, ($V_{o,avg}$) dan arus keluaran purata bagi penerus tersebut, ($I_{o,avg}$).

[20 marks]
 [20 markah]

QUESTION 2
SOALAN 2CLO2
C3

Sketch a circuit diagram of a single phase half wave inverter which has an input voltage of 24V with resistive load of 10Ω . Derive the expression for output voltage, (V_o) and calculate the output voltage (V_o) and output current (I_o). Then, sketch and label the waveform of input voltage (V_s), output voltage (V_o) and output current (I_o).

Lakarkan rajah litar bagi penyongsang satu fasa separuh gelombang yang diberi voltan masukan 24V dengan beban rintangan sebanyak 10Ω . Terbitkan persamaan bagi voltan keluaran, (V_o) dan kirakan voltan keluaran (V_o) dan arus keluaran (I_o). Kemudian, lakarkan dan label gelombang voltan masukan (V_s), voltan keluaran (V_o) dan arus keluaran (I_o).

[20 marks]

[20 markah]

SOALAN TAMAT