

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 II : 2024/2025

BEU40123: POWER ELECTRONICS

TARIKH : 6 JUN 2025

MASA : 9.00 AM – 12.00 PM (3 JAM)

Kertas ini mengandungi **TUJUH (7)** halaman bercetak.

Bahagian A: Subjektif (3 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 **THREE (3)** subjective questions. Answer **ALL** questions.

ARAHAN:

*Bahagian ini mengandungi **TIGA (3)** soalan subjektif. Jawab **SEMUA** soalan.*

QUESTION 1**SOALAN 1**

CLO1

- (a) Power electronics is the application of electronics to the control and conversion of electric power. Visualize the block diagram of power electronics.

Elektronik kuasa ialah aplikasi elektronik yang mengawal dan menukar kuasa elektrik. Visualkan gambarajah blok bagi elektronik kuasa.

[4 marks]

[4 markah]

CLO1

- (b) Protection circuit is a combination of electronic components strategically designed to monitor and respond to abnormal electrical conditions within a circuit. There are **SIX (6)** common types of protection circuit. Write **THREE (3)** types of protection circuit.

*Litar perlindungan ialah gabungan komponen elektronik yang direka secara strategik untuk memantau dan bertindak balas terhadap keadaan elektrik yang tidak normal dalam litar. Terdapat **ENAM (6)** jenis litar perlindungan yang biasa. Nyatakan **TIGA (3)** jenis daripada litar perlindungan tersebut.*

[6 marks]

[6 markah]

CLO1

- (c) Single Phase Half Wave Controlled Rectifier is a rectifier circuit which converts AC input into DC output only for positive half cycle of the AC input supply. Correlate an example of practical applications where a single-phase half-wave-controlled rectifier is used.

Penerus Terkawal Separuh Gelombang Fasa Tunggal ialah litar penerus yang menukar masukan AC kepada keluaran DC hanya untuk separuh kitaran positif bekalan masukan AC. Hubungkaitkan contoh aplikasi praktikal di mana penerus terkawal separuh gelombang fasa tunggal digunakan.

[10 marks]

[10 markah]

QUESTION 2

SOALAN 2

CLO1

- (a) Explain about thyristors.

Terangkan tentang thyristors.

[4 marks]

[4 markah]

CLO1

- (b) Silicon Controlled Rectifiers (SCR) is the most popular among the thyristor family due to its fast-switching action, small size, high voltage and current ratings. Construct the operations of SCR in series.

Silicon Controlled Rectifiers (SCR) adalah paling popular dalam keluarga thyristor kerana tindakan pensuisan pantas, bersaiz kecil, mempunyai voltan dan penarafan arus yang tinggi. Bina operasi SCR secara sesiri.

[6 marks]

[6 markah]

CLO1

- (c) The basic DC-DC converter circuit is used in many DC power supply designs. The function of a step-down DC-DC converter is to reduce the output voltage compared to the input voltage. Differentiate the buck and boost in step-down DC-DC converter into their respective operation, output voltages, and its applications.

Litar penukar DC-DC asas banyak digunakan dalam merekabentuk bekalan kuasa DC. Fungsi penukar DC-DC step-down adalah untuk mengurangkan voltan keluaran berbanding voltan masukan. Bezakan buck dan boost dalam penukar DC-DC step-down dengan mengambil kira operasi asas, voltan keluaran, dan aplikasinya.

[10 marks]

[10 markah]

QUESTION 3

SOALAN 3

CLO1

- (a) Silicon Controlled Rectifier (SCR) has three terminals namely Anode (A), Cathode (K) and gate (G). Express the firing condition on SCR.

Silicon Controlled Rectifier' (SCR) mempunyai tiga terminal iaitu Anod (A), Katod (K) dan get (G). Nyatakan keadaan peluncuran pada SCR.

[4 marks]

[4 markah]

CLO1

- (b) A rectifier is an electrical device that is made of one or more diodes that convert the alternating current (AC) into direct current (DC). Construct the half wave rectifier circuit to overcome the ripples with the sketch of input-to-output graph.

Penerus ialah peranti elektrik yang diperbuat daripada satu atau lebih daripada satu diod yang menukarkan arus ulang alik (AC) kepada arus terus (DC). Bina litar penerus separuh gelombang bagi mengatasi masalah riak dengan lakaran graf masukan kepada keluaran.

[6 marks]

[6 markah]

CLO1

- (c) A DC to DC switching converter is an electronic circuit or electromechanical device that converts a source of direct current (DC) from one voltage level to another. Figure A3(c) shows a basic DC to DC switching converter. If the given frequency is 40kHz, and the duty ratio is 0.55, determine the time taken that the switch is on and the total switching interval with the sketch of the output voltage waveform.

Penukar DC-ke-DC ialah litar elektronik atau peranti elektromekanikal yang menukarkan sumber arus terus (DC) dari satu aras voltan ke paras voltan yang lain. Rajah A3(c) menunjukkan penukar pensuisan DC ke DC. Jika diberi nilai frekuensi adalah 40kHz dan nisbah tugas adalah 0.55, tentukan masa yang diambil untuk suis hidup dan jumlah sela pensuisan dengan bantuan lakaran gelombang voltan keluaran.

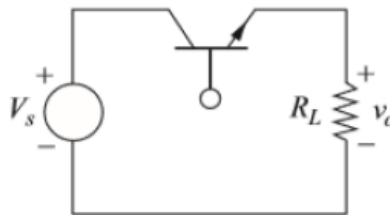


Figure A3(c) / Rajah A3(c)

[10 marks]

[10 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 **DUA (2)** soalan esei. Jawab **SEMUA** soalan tersebut.*

QUESTION 1**SOALAN 1**

CLO1

Single Phase Full Bridge Inverter is basically a voltage source inverter. It is used in the application of a higher voltage requirement such as solar inverters, heating induction devices and standby power supply. Determine the principle operation of a single-phase full bridge DC to AC inverter, with an illustration of the circuit, the sequence of operation and the inverter converts DC input to AC output, including details on waveform generation and switching techniques used in the process.

Penyongsang Jambatan Penuh Fasa Tunggal pada asasnya ialah penyongsang sumber voltan. Ia digunakan dalam alat yang memerlukan voltan yang lebih tinggi seperti penyongsang suria, peranti aruhan pemanasan dan bekalan kuasa simpanan/bersedia. Tentukan operasi prinsip jambatan penuh satu fasa DC ke penyongsang AC, dengan ilustrasi litar, jujukan operasi dan penyongsang menukar masukan DC kepada keluaran AC, termasuk butiran tentang penjanaan bentuk gelombang dan proses yang digunakan dalam teknik pensuisan.

[20 marks]

[20 markah]

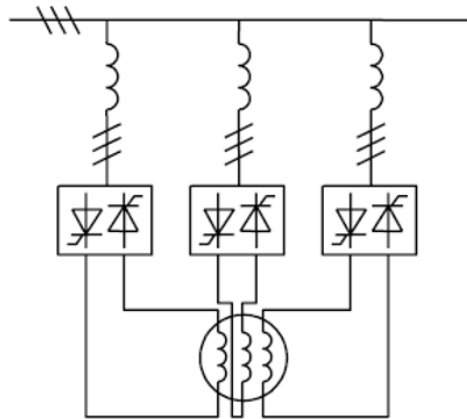
QUESTION 2**SOALAN 2**

Figure 2 / Rajah 2

- CLO1 A three-phase to single-phase cycloconverter is used to convert a three-phase supply at one frequency to a single-phase supply at a lower frequency. Figure 2 shows the single-phase cycloconverter. It can be operated at variable speeds and are used in many industrial drives where variable-speed operation is required, such as in fans, pumps, and conveyors. With the aid of input and output waveform, justify the principal operation of three-phase cyclo converters with resistive load.

Penukar siklo tiga fasa kepada satu fasa digunakan untuk menukar bekalan tiga fasa pada satu frekuensi kepada bekalan satu fasa pada frekuensi yang lebih rendah. Rajah 2 menunjukkan penukar siklo fasa tunggal. Ia boleh beroperasi pada kelajuan berubah-ubah dan digunakan dalam banyak pemacu industri di mana operasi kelajuan berubah-ubah diperlukan, seperti dalam kipas, pam dan penghantar. Dengan bantuan bentuk gelombang input dan output, wajarkan prinsip operasi bagi penukar kitaran tiga fasa dengan beban rintangan.

[20 marks]

[20 markah]

SOALAN TAMAT