



**FINAL EXAMINATION / PEPERIKSAAN AKHIR  
SEMESTER 2 – SESSION 2018/2019  
PROGRAM KERJASAMA**

COURSE CODE /  
KOD KURSUS : DDWK 3132

COURSE NAME /  
NAMA KURSUS : ELECTRICAL MACHINES AND DRIVES  
MESIN ELEKTRIK DAN PEMACU

YEAR / PROGRAMME  
TAHUN / PROGRAM : 3 DDWB

DURATION /  
TEMPOH : 2 HOURS / 2 JAM

DATE /  
TARIKH : APRIL 2019

**INSTRUCTION / S :**

- ANSWER ALL QUESTIONS.  
*JAWAB SEMUA SOALAN.*
- Candidates are required to follow all instruction given out by the examination invigilators.  
*(Calon dikehendaki mematuhi semua arahan daripada penyelia peperiksaan.)*

( You are required to write your name and your lecturer's name on your answer script )  
( Pelajar dikehendaki tuliskan nama dan nama pensyarah pada skrip jawapan )

NAME / NAMA PELAJAR	:	.....
I.C NO. / NO. K/PENGENALAN	:	.....
YEAR / COURSE TAHUN / KURSUS	:	.....
COLLEGE'S NAME NAMA KOLEJ	:	.....
LECTURER'S NAME NAMA PENSYARAH	:	.....

This examination paper consists of 7 pages including the cover  
*Kertas soalan ini mengandungi 7 muka surat termasuk kulit hadapan*



## PUSAT PROGRAM KERJASAMA

### PETIKAN DARIPADA PERATURAN AKADEMIK ARAHAN AM - PENYELEWENGAN AKADEMIK

#### 1. SALAH LAKU SEMASA PEPERIKSAAN

1.1 Pelajar tidak boleh melakukan mana-mana salah laku peperiksaan seperti berikut :-

- 1.1.1 memberi dan/atau menerima dan/atau memiliki sebarang maklumat dalam bentuk elektronik, bercetak atau apa jua bentuk lain yang tidak dibenarkan semasa berlangsungnya peperiksaan sama ada di dalam atau di luar Dewan Peperiksaan melainkan dengan kebenaran Ketua Pengawas; atau
- 1.1.2 menggunakan maklumat yang diperolehi seperti di atas bagi tujuan menjawab soalan peperiksaan; atau
- 1.1.3 menipu atau cuba untuk menipu atau berkelakuan mengikut cara yang boleh ditafsirkan sebagai menipu semasa berlangsungnya peperiksaan; atau
- 1.1.4 lain-lain salah laku yang ditetapkan oleh Universiti (seperti membuat bising, mengganggu pelajar lain, mengganggu Pengawas menjalankan tugasnya).

#### 2. HUKUMAN SALAH LAKU PEPERIKSAAN

2.1 Sekiranya pelajar didapati telah melakukan pelanggaran mana-mana peraturan peperiksaan ini, setelah diperakukan oleh Jawatankuasa Peperiksaan Fakulti dan disabitkan kesalahannya, Senat boleh mengambil tindakan dari mana-mana satu yang berikut :-

- 2.1.1 memberi markah SIFAR (0) bagi keseluruhan keputusan peperiksaan kursus yang berkenaan (termasuk kerja kursus); atau
  - 2.1.2 memberi markah SIFAR (0) bagi semua kursus yang didaftarkan pada semester tersebut.
- 2.2 Jawatankuasa Akademik Fakulti boleh mencadangkan untuk diambil tindakan tatatertib mengikut peruntukan Akta Universiti dan Kolej Universiti, 1971, Kaedah-kaedah Universiti Teknologi Malaysia (Tatatertib Pelajar-pelajar), 1999 bergantung kepada tahap kesalahan yang dilakukan oleh pelajar.
- 2.3 Pelajar yang didapati melakukan kesalahan kali kedua akan diambil tindakan seperti di perkara 2.1.2 dan dicadang untuk diambil tindakan tatatertib mengikut peruntukan Akta Universiti dan Kolej Universiti, 1971, Kaedah-kaedah Universiti Teknologi Malaysia (Tatatertib Pelajar-pelajar), 1999.

- Q1 (a) State the basic properties of the following semiconductor devices:-
- (i) diode
  - (ii) thyristor

*Nyatakan ciri-ciri asas bagi alat separa pengalir berikut :-*

- (i) diod*
- (ii) tiristor*

(10 marks / markah)

- (b) If we wish to build a 135 V, 20 A dc power supply using a single-phase bridge rectifier and an inductive filter as shown in Figure Q1(b). The peak-to-peak current ripple factor should be about 10% and if a 60 Hz ac source is available, calculate the following :-
- (i) the effective value of the ac voltage.
  - (ii) the energy stored in the inductor.
  - (iii) the inductance of the inductor.
  - (iv) the peak-to-peak current ripple.

*Sekiranya kita ingin membina sebuah bekalan kuasa at 135 V, 20 A menggunakan penerus tetimbang satu fasa dan penapis induktif seperti dalam Rajah Q1(b). Riak puncak ke puncak lebih kurang 10% dan jika terdapat bekalan au 60 Hz , kirakan yang berikut :-*

- (i) nilai efektif voltan au.*
- (ii) tenaga tersimpan didalam peraruh.*
- (iii) nilai aruhan peraruh.*
- (iv) riak arus puncak ke puncak.*

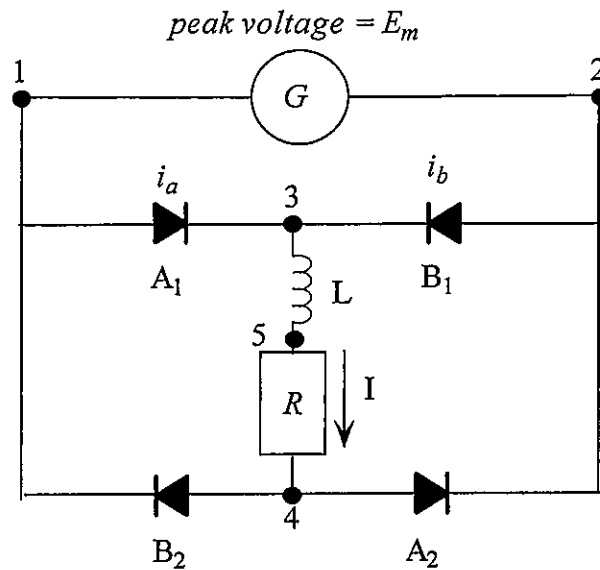


Figure Q1(b) / *Rajah Q1(b)*

(15 marks / *markah*)

- Q2 (a) With the aid of diagram, describe the basic principles of operation of a single-phase bridge rectifier and three-phase bridge rectifier.

*Dengan bantuan gambar rajah, terangkan prinsip asas kendalian penerus tetimbang satu-fasa dan penerus tetimbang tiga-fasa.*

(10 marks / *markah*)

- (b) We wish to charge a 120 V battery from a 600 V dc source using a dc chopper as in Figure Q2 (b). The average battery current should be 20 A, with a peak-to-peak ripple of 2 A. If the chopper frequency is 200 Hz, calculate the following :-
- (i) the dc current drawn from the source
  - (ii) the dc current in the diode.
  - (iii) the duty cycle.
  - (iv) the inductance of the inductor.

Kita dikehendaki mengecas bateri 120 V dari punca at 600 V menggunakan pemenggal at seperti di Rajah Q2(b). Arus purata bateri seharusnya berada pada 20 A dengan riak puncak ke puncak sebanyak 2A. Jika frekuensi pemenggal adalah sebanyak 200 Hz, kirakan yang berikut :-

- (i) arus at yang diambil dari bekalan.
- (ii) arus at dari diod.
- (iii) kitar kerja.
- (iv) nilai aruhan peraruh.

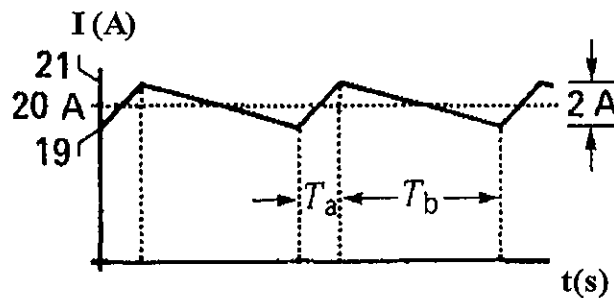
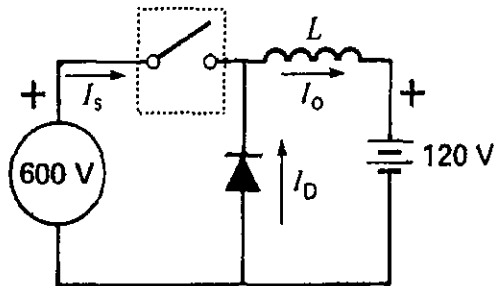


Figure Q2(b) / Rajah Q2(b)

(15 marks / markah)

- Q3 (a) There are two chopper control methods which are power control or motoring control and regenerative-braking control. Explain one (1) of the control methods.

Terdapat dua kaedah kawalan pemenggal iaitu kawalan kuasa atau kawalan pemotoran dan kawalan pemberhentian jana semula. Jelaskan salah satu (1) kaedah pengawalan tersebut.

(7.5 marks / markah)

- (b) High speed reliable and inexpensive semiconductor devices had produced a dramatic change in the control of dc motor. With this condition, lists the steps to be taken when field reversal and armature reversal is employed.

*Peranti separa pengalir keboleharapan kelajuan tinggi dan tidak mahal telah menghasilkan perubahan dramatik dalam pengawalan motor at. Dengan syarat berkenaan, nyatakan langkah-langkah yang perlu diambil apabila balikan medan dan balikan anker digunakan.*

(7.5 marks / markah)

- (c) The speed of a separately excited dc motor is controlled through single-phase half wave control converter from 230 V mains. The motor armature resistance is  $0.5 \Omega$  and the motor constant is  $K = 0.4 \text{ V.s/rad}$ . For load torque of 20 Nm at 1500 rpm and for constant armature current, calculate :-

- (i) firing angle delay of the converter.
- (ii) r.m.s. value of the thyristor current.
- (iii) input power factor of the motor.

*Kelajuan motor at ujaan berasingan dikawal menerusi penukar kawalan separuh gelombang satu fasa dari punca utama 230 V. Rintangan anker motor adalah  $0.5 \Omega$  dan angkatap motor adalah  $K = 0.4 \text{ V.s/rad}$ . Untuk dayakilas beban sebanyak 20 Nm ketika 1500 ppm dan arus anker tetap, kirakan :-*

- (i) sudut lengah tembakan penukar tersebut.
- (ii) nilai p.m.k.d. arus tiristor.
- (iii) faktor kuasa masukan motor.

(10 marks / markah)

- Q4. (a) State the advantages and disadvantages of ac drives over dc drives.  
*Nyatakan kebaikan dan keburukan pemacu au terhadap pemacu at.*

(7.5 marks / markah)

- (b) In general, there are two types of ac drives which are induction motor drives and synchronous motor drives. Explain one (1) of the ac drives.

*Secara umum, terdapat dua jenis pemacu au iaitu pemacu motor aruhan dan pemacu motor segerak. Jelaskan salah satu (1) pemacu au tersebut.*

(7.5 marks / markah)

- (c) A three-phase, 500 V, 20 kW, 1440 rpm, 50 Hz star-connected induction motor has rotor leakage impedance of  $(0.4 + j1.6) \Omega$ . Stator leakage impedance and rotational losses are assumed negligible. If this motor is energized from 500 V, 90 Hz, three-phase source, calculate :-

- (i) the motor speed at rated load.
- (ii) the slip at which maximum torque occur.
- (iii) the maximum torque.

*Motor aruhan tiga fasa sambungan bintang 500 V, 20 kW, 1440 ppm, 50 Hz mempunyai galangan kebocoran rotor  $(0.4 + j1.6) \Omega$ . Galangan kebocoran stator dan kehilangan putaran diabaikan. Jika motor tersebut dijanakan dari bekalan tiga fasa 500 V, 90 Hz, kirakan :-*

- (i) *kelajuan motor ketika beban terkadar.*
- (ii) *kegelinciran ketika dayakilas maksimum berlaku.*
- (iii) *dayakilas maksimum.*

(10 marks / markah)

**Mukasurat ini sengaja dibiarkan kosong**

*[ This page is purposely left blank ]*