



**FINAL EXAMINATION / PEPERIKSAAN AKHIR  
SEMESTER 1 – SESSION 2019/2020  
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 : NOVEMBER 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	:	.....



## 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 :-
- i) diode.
  - ii) thyristor.

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

- i) diod.*
- ii) tiristor.*

( 7.5 marks / markah )

- (b) A single-phase one-pulse converter with RL load has the following data:  
Supply voltage = 230 V at 50 Hz,  $R = 2 \Omega$ ,  $L = 1 \text{ mH}$ ,  $E = 120 \text{ V}$ ,  
extinction angle  $\beta = 220^\circ$ , firing angle  $\alpha = 25^\circ$ .
- (i) Calculate the voltage across thyristor at the instant SCR is triggered.
  - (ii) Find the voltage that appears across SCR when current decays to zero.
  - (iii) Find the peak inverse voltage for the SCR.

*Satu penukartertib satu fasa satu denyut dengan beban RL mempunyai data berikut:*

*Voltan bekalan = 230 V pada 50 Hz,  $R = 2 \Omega$ ,  $L = 1 \text{ mH}$ ,  $E = 120 \text{ V}$ , sudut pelupusan  $\beta = 220^\circ$ , sudut tembak  $\alpha = 25^\circ$ .*

- (i) Kirakan voltan merintangti tiristor pada ketika SCR dipacu.*
- (ii) Tentukan voltan yang wujud merintangti SCR apabila arus menyusut ke sifar.*
- (iii) Tentukan voltan balikan puncak bagi SCR.*

( 7.5 marks / markah )

- (c) A thyristor and a resistor are connected in series across an ac source. A number of short positive pulses  $E_g$  is applied to the gate of sufficient amplitude to initiate conduction provided the anode is positive as in Figure Q1(c). Explain the thyristor behaviour for  $0^\circ$  to  $90^\circ$ .

Satu tiristor dan perintang disambungkan sesiri melintangi suatu bekalan au. Beberapa bilangan denyut ringkas positif  $E_g$  dikenakan kepada get dengan amplitud berpadanan untuk memulakan pengaliran dengan syarat anod adalah positif seperti dalam Rajah Q1(c). Terangkan kelakuan tiristor bagi  $0^\circ$  hingga  $90^\circ$ .

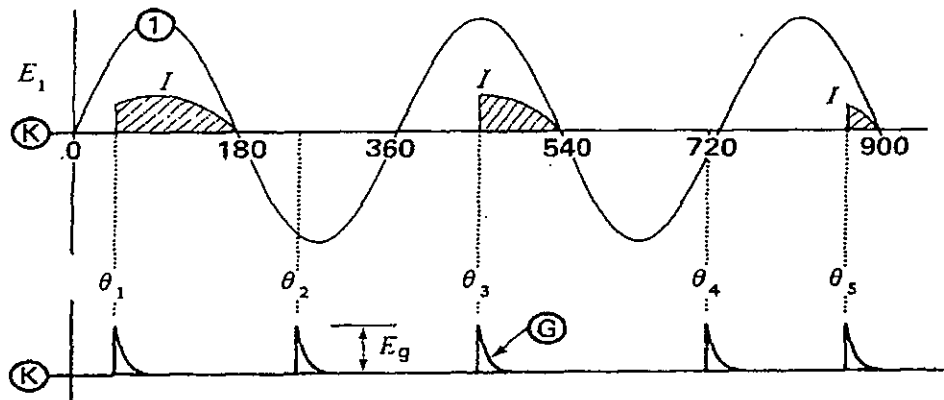
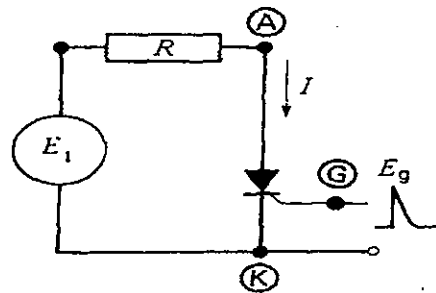


Figure Q1(c) / Rajah Q1(c)

( 10 marks / markah )

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

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

( 10 marks / markah )

- (b) In describing industrial drives, the various operating modes can be best shown in graphical form. The positive and negative speeds are plotted on a horizontal axis, and the positive and negative torque on a vertical axis. This gives rise to four operating quadrants, labelled respectively quadrants 1, 2, 3 and 4. Describe the four distinct operating quadrants.

*Dalam menerangkan pemacu industri, beberapa mod pengoperasian dapat dijelaskan dalam bentuk bergraf. Kelajuan positif dan negatif diplot pada paksi mendatar dan daya kilas positif dan negatif pada paksi menegak. Ini memberikan gambaran kepada empat sukuan kendalian, dilabelkan masing-masing sukuan 1, 2, 3 dan 4. Terangkan empat sukuan kendalian berkenaan.*

( 15 marks / markah )

- Q3. (a) High speed reliable, and inexpensive semiconductor devices have produced a dramatic change in the control of dc motor. With this conditions, list the steps to be taken when field reversal and armature reversal are employed.

*Peranti separa pengalir kebolehharapan 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.*

( 10 marks / markah )

- (b) A 200 V, 1500 rpm, 10 A separately excited dc motor has an armature resistance of  $1 \Omega$ . If is fed from a 1- $\phi$  fully-controlled bridge rectifier with an ac source voltage of 230 V, 50 Hz. Assuming continuous load current, calculate:
- motor speed at the firing angle of  $30^\circ$  and torque of 15 Nm.
  - developed torque at the firing angle of  $45^\circ$  and speed of 1000 rpm.

*Satu motor arus terus 200 V, 1500 ppm,. 10 A ujaan berasingan mempunyai rintangan anker sebanyak  $1 \Omega$ . Jika dibekalkan dari penerus tetimbang 1-fasa kawalan penuh dengan voltan au 230 V, 50 Hz. Dengan anggapan arus beban berterusan, kirakan:*

- (i) *kelajuan motor pada sudut tembakan  $30^\circ$  dan dayakilas 15 Nm.*
- (ii) *dayakilas yang dibangunkan pada sudut tembakan  $45^\circ$  dan halaju 1000 ppm.*

( 15 marks / markah )

- Q4. (a) State the advantages and disadvantages of ac drives over dc drives.

*Nyatakan kebaikan dan keburukan pemacu au terhadap pemacu at.*

( 5 marks / markah )

- (b) There are many kinds of electronic ac drives, the majority can be grouped under the following classes :

- (i) static frequency changers.
- (ii) static voltage controllers.
- (i) rectifier-inverter systems with line commutation.
- (ii) rectifier-inverter systems with self-commutation.
- (iii) pulse-width modulation systems.

Explain two (2) of the above ac drives.

*Terdapat beberapa jenis pemacu elektronik au yang boleh dikelaskan seperti berikut :*

- (i) *penukar frekuensi statik.*
- (ii) *pengawal voltan statik.*
- (iii) *sistem penyongsang penerus dengan penukar tertiban talian.*
- (iv) *sistem penyongsang penerus dengan penukar tertiban diri.*
- (v) *sistem pemodulatan lebar denyut.*

*Jelaskan dua (2) pemacu au di atas.*

( 5 marks / markah )

- (c) A 3- $\phi$ , 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 a source of 3- $\phi$ , 500 V, 90 Hz, determine:

- (i) the motor speed at rated torque
- (ii) the slip at which maximum torque occurs
- (ii) the maximum torque.

*Sebuah motor aruhan 3- $\phi$ , 500 V, 20 kW, 1440 ppm, 50 Hz sambungan bintang mempunyai galangan bocor rotor sebanyak  $(0.4 + j1.6) \Omega$ . Galangan bocor stator dan kehilangan putaran diabaikan. Jika motor dijana dari bekalan 3- $\phi$ , 500 V, 90 Hz, tentukan:*

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

( 15 marks / markah )

**Mukasurat ini sengaja dibiarkan kosong**

*[ This page is purposely left blank ]*