



FINAL EXAMINATION / PEPERIKSAAN AKHIR
SEMESTER 1 – SESSION 2016/ 2017
PROGRAM KERJASAMA

COURSE CODE : DDPK 2133
 KOD KURSUS

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

YEAR / PROGRAMME : 2 DDPB
 TAHUN / PROGRAM

DURATION : 2 HOURS 30 MINUTES / 2 JAM 30 MINIT
 TEMPOH

DATE : OCTOBER 2016
 TARIKH

INSTRUCTION/ARAHAN :

Answer **FOUR (4)** questions only in the answer booklet(s) provided.
 Jawab **EMPAT (4)** soalan sahaja di dalam buku jawapan yang disediakan.

(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	:
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 mengandungi7..... muka surat termasuk kulit hadapan

**PUSAT PENGAJIAN DIPLOMA
SPACE
UTM *International Campus*
PETIKAN DARIPADA PERATURAN AKADEMIK**

ARAHAN AM

1. PENYELEWENGAN AKADEMIK (SALAH LAKU PEPERIKSAAN)

- 1.1 Pelajar tidak boleh melakukan mana-mana salah laku peperiksaan seperti berikut:-
- (a) Memberi atau menerima atau memiliki sebarang maklumat dalam bentuk elektronik, cetak atau apa-apa jua bentuk lain yang ada kaitan dengan sesuatu kursus semasa peperiksaan bagi kursus tersebut dijalankan sama ada di dalam atau di luar Dewan/Bilik Peperiksaan melainkan dengan kebenaran Ketua Pengawas.
 - (b) Menggunakan maklumat yang diperolehi seperti di perkara 1(a) di atas bagi tujuan menjawab soalan peperiksaan.
 - (c) Menipu atau cuba untuk menipu atau berkelakuan mengikut cara yang boleh ditafsirkan sebagai menipu atau cuba untuk menipu semasa peperiksaan sedang berjalan.
 - (d) Lain-lain salah laku yang ditetapkan oleh Universiti.

2. HUKUMAN

- 2.1 Sekiranya pelajar didapati telah melakukan pelanggaran mana-mana peraturan peperiksaan ini, setelah dibicara oleh Jawatankuasa Akademik Fakulti dan disabitkan kesalahannya, Senat boleh mengambil tindakan dari mana-mana satu, atau kombinasi yang sesuai dari dua atau lebih hukuman-hukuman berikut :-
- (a) Memberi markah SIFAR (0) bagi keseluruhan keputusan peperiksaan mata pelajaran yang berkenaan. (Termasuk kerja kursus).
 - (b) Memberi markah SIFAR (0) bagi semua mata pelajaran yang didaftarkan kepada semester tersebut.
 - (c) Pelajar yang didapati melakukan kesalahan kali kedua hendaklah diambil tindakan tatatertib mengikut peruntukan Akta Universiti dan Kolej Universiti, 1971, Kaedah-kaedah Universiti Teknologi Malaysia (Tatatertib Pelajar-pelajar), 1999.

- Q1. (a) With the aid of a diagram, state the basic rules governing diode and thyristor behaviour. Also, describe the differences between diode and thyristor in terms of their principles of operations.

Dengan bantuan gambar rajah, nyatakan peraturan asas mengenai kelakuan diod dan tiristor. Seterusnya, terangkan perbezaan antara diod dan tiristor dalam sebutan prinsip asas kendalian.

(7½ marks/markah)

- (b) We are required to build a 135 V, 20 A dc power supply using a single-phase bridge rectifier and an inductive filter. The peak-to-peak current ripple should be about 15%. If a 60 Hz ac source is available, calculate the following:
- The effective value of the ac voltage.
 - The energy stored in the inductor.
 - The inductance of the inductor.
 - The peak-to-peak current ripple.

Kita dikehendaki membina bekalan kuasa at, 135 V, 20 A menggunakan penerus tetimbang satu fasa dan penapis induktif. Riak arus puncak ke puncak adalah lebih kurang 15%. Jika didapati bekalan au adalah 60 Hz, kirakan yang berikut:

- Nilai berkesan voltan au.*
- Tenaga tersimpan di dalam peraruh.*
- Nilai aruhan peraruh.*
- Riak arus puncak ke puncak.*

(7½ 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)(i) and Figure Q1(c)(ii). Explain the thyristor behaviour for 0° to 90° .

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)(i) dan Rajah Q1(c)(ii). Terangkan kelakuan tiristor bagi 0° hingga 90° .

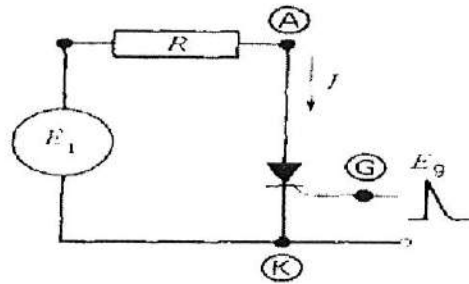


Figure Q1(c)(i) / Rajah Q1(c)(i)

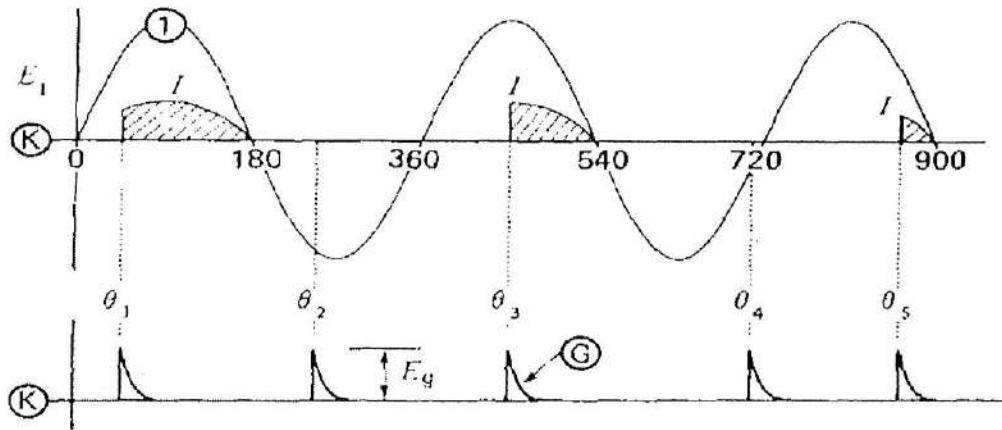


Figure Q1(c)(ii) / Rajah Q1(c)(ii)

(10 marks/markah)

- Q2. (a) With the aid of a 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 penerus tetimbang satu-fasa atau penerus tetimbang 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, labeled 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, 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 **or** armature reversal are employed.

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

(10 marks/markah)

- (b) A 560 kW, 250 V, 1200 r/min dc motor is connected to a 208 V, 3-phase, 60 Hz line using a 3-phase bridge converter as shown in Fig. Q3(b). The full-load armature current is 2500 A and the armature resistance is 4 m Ω . Calculate :
- The required firing angle α under rated full-load conditions.
 - The firing angle required so that the motor develops its rated torque at 200 r/min.

Suatu motor at 560 kW, 250 V, 1200 p/min disambung kepada talian 208 V, 3-fasa, 60 Hz menggunakan penukar tetimbang 3-fasa seperti ditunjukkan dalam Rajah Q3(b). Arus angker beban-penuh adalah 2500 A dan rintangan angker adalah 4 m Ω . Kirakan :

- Sudut tembakan α yang diperlukan dalam keadaan beban-penuh terkadar.*
- Sudut tembakan yang diperlukan supaya motor menghasilkan daya kilas terkadar pada 200 p/min.*

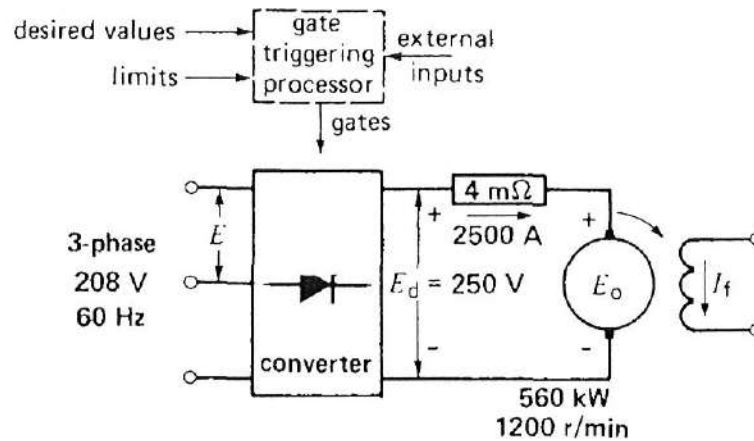


Figure Q3(b) / Rajah Q3(b)

(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.

(7½ marks/markah)

- (b) There are many kinds of electronic ac drives, the majority can be regrouped under the following classes :
- (i) static frequency changers.
 - (ii) static voltage controllers.
 - (iii) rectifier-inverter systems with line commutation.
 - (iv) rectifier-inverter systems with self-commutation.
 - (v) pulse-width modulation systems.

Explain any 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.*

Terangkan dua (2) daripada pemacu au di atas.

(7½ marks/ markah)

- (c) A 3- ϕ , 500 V, 20 kW, 1400 r.p.m. 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- ϕ , 500 V, 90 Hz, then compute:
- (i) the motor speed at rated torque
 - (ii) the slip at which maximum torque occurs
 - (ii) the maximum torque.

Sebuah motor aruhan 3- ϕ , 500 V, 20 kW, 1400 r.p.m. 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- ϕ , 500 V, 90 Hz, tentukan:

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

(10 marks/markah)

Mukasurat ini sengaja dibiarkan kosong

[This page is purposely left blank]