



**UTM**  
UNIVERSITI TEKNOLOGI MALAYSIA

School of  
Professional and  
Continuing  
Education  
(SPACE)

---

**FINAL EXAMINATION / PEPERIKSAAN AKHIR  
SEMESTER I – SESSION 2021/2022 / SEMESTER I – SESI 2021/2022  
PROGRAM KERJASAMA**

COURSE CODE : DDWK 3132  
KOD KURSUS

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

YEAR / PROGRAMME : 3 DDWB  
TAHUN / PROGRAM

DURATION : 2 HOURS 30 MINUTES (INCLUDING SUBMISSION HOUR)  
TEMPOH : 2 JAM 30 MINIT (TERMASUK MASA PENGHANTARAN)

DATE : DECEMBER 2021 / JANUARY 2022  
TARIKH : DISEMBER 2021 / JANUARI 2022

---

**INSTRUCTION / ARAHAN:**

1. Answer **ALL** questions and write your answers on the answer sheet.  
*Jawab **SEMUA** soalan dan tulis jawapan anda pada kertas jawapan.*
  2. Write your name, matric no., identity card no. , course code, course name, section no. and lecturer's name on the first page (in the upper left corner) and every page thereafter on the answer sheet.  
*Tulis nama anda, no. matrik, no. kad pengenalan, kod kursus, nama kursus, no. seksyen dan nama pensyarah pada muka surat pertama (penjuru kiri atas) kertas jawapan dan pada setiap muka surat jawapan.*
  3. Each answer sheet must have a page number written at the bottom right corner.  
*Setiap helai kertas jawapan mesti ditulis nombor muka surat pada bahagian bawah penjuru kanan.*
  4. Answers should be handwritten, neat and clear.  
*Jawapan hendaklah ditulis tangan, kemas dan jelas menggunakan huruf cerai.*
- 

**WARNING / AMARAN**

Students caught copying / cheating during the examination will be liable for disciplinary actions and the faculty may recommend the student to be expelled from sitting for exam.  
*Pelajar yang ditangkap meniru / menipu semasa peperiksaan akan dikenakan tindakan disiplin dan pihak fakulti boleh mengesyorkan pelajar diusir dari menduduki peperiksaan.*

---

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

**ONLINE EXAMINATION RULES AND REGULATIONS**  
**PERATURAN PEPERIKSAAN SECARA DALAM TALIAN**

1. Student must carefully listen and follow instructions provided by invigilator.  
*Pelajar mesti mendengar dan mengikuti arahan yang diberikan oleh pengawas peperiksaan dengan teliti.*
2. Student is allowed to start examination only after confirmation of invigilator if all needed conditions are implemented.  
*Pelajar dibenarkan memulakan peperiksaan hanya setelah pengesahan pengawas peperiksaan sekiranya semua syarat yang diperlukan telah dilaksanakan.*
3. During all examination session student has to ensure, that he is alone in the room.  
*Semasa semua sesi peperiksaan pelajar harus memastikan bahawa dia bersendirian di dalam bilik.*
4. During all examination session student is not allowed to use any other devices, applications except other sites permitted by course lecturer.  
*Sepanjang sesi peperiksaan pelajar tidak dibenarkan menggunakan peranti dan aplikasi lain kecuali yang dibenarkan oleh pensyarah kursus.*
5. After completing the exam student must inform invigilator via the set communication platform (eg. WhatsApp etc.) about completion of exam and after invigilator's confirmation leave examination session.  
*Selepas peperiksaan selesai, pelajar mesti memaklumkan kepada pengawas peperiksaan melalui platform komunikasi yang ditetapkan (contoh: Whatsapp dan lain-lain) mengenai peperiksaan yang telah selesai dan meninggalkan sesi peperiksaan selepas mendapat pengesahan daripada pengawas peperiksaan.*
6. Any technical issues in submitting answers online have to be informed to respective lecturer within the given 30 minutes. Request for re-examination or appeal will not be entertain if complains are not made by students to their lecturers within the given 30 minutes.  
*Sebarang masalah teknikal dalam menghantar jawapan secara dalam talian perlu dimaklumkan kepada pensyarah masing-masing dalam masa 30 minit yang diberikan. Permintaan untuk pemeriksaan semula atau rayuan tidak akan dilayan sekiranya aduan tidak dibuat oleh pelajar kepada pensyarah mereka dalam masa 30 minit yang diberikan.*
7. During online examination, the integrity and honesty of the student is also tested. At any circumstances student is not allowed to cheat during examination session. If any kind of cheating behaviour is observed, UTM have a right to follow related terms and provisions stated in the respective Academic Regulations and apply needed measures.  
*Semasa peperiksaan dalam talian, integriti dan kejujuran pelajar juga diuji. Walau apa pun keadaan pelajar tidak dibenarkan menipu semasa sesi peperiksaan. Sekiranya terdapat sebarang salah laku, UTM berhak untuk mengikuti terma yang dinyatakan dalam Peraturan Akademik.*

**ANSWER ALL QUESTIONS**

**JAWAB SEMUA SOALAN**

Q1. (a) State the definition of power electronics.

*Nyatakan definisi elektronik kuasa.*

(3 marks/markah)

(b) Draw and label symbols of silicon controlled rectifier (SCR).

*Lukis dan labelkan simbol penerus terkawal silikon (SCR).*

(2 marks/markah)

(c) State two (2) factors to turning ON of silicon controlled rectifier (SCR).

*Nyatakan dua (2) faktor untuk menghidupkan penerus terkawal silikon (SCR).*

(4 marks/markah)

(d) The single phase full wave controlled rectifier in Figure Q1(d) with supply voltage  $V_{\text{rms}} = 240 \text{ V}$ , firing angle  $45^\circ$  and a resistive load of  $R = 15 \Omega$ . Draw input and output voltage in same paper graph and calculate:

i) the average output voltage.

ii) the root mean square (rms) output voltage.

*Penerus terkawal fasa tunggal gelombang penuh dalam Rajah Q1(d) dengan voltan bekalan  $V_{\text{pmkd}} = 240 \text{ V}$ , sudut pucuan  $45^\circ$  dan beban rintangan  $R = 15 \Omega$ . Lukiskan voltan masukan dan keluaran dalam kertas graf yang sama dan kirakan:*

i) *voltan keluaran purata.*

ii) *voltan keluaran punca min kuasa dua (pmkd).*

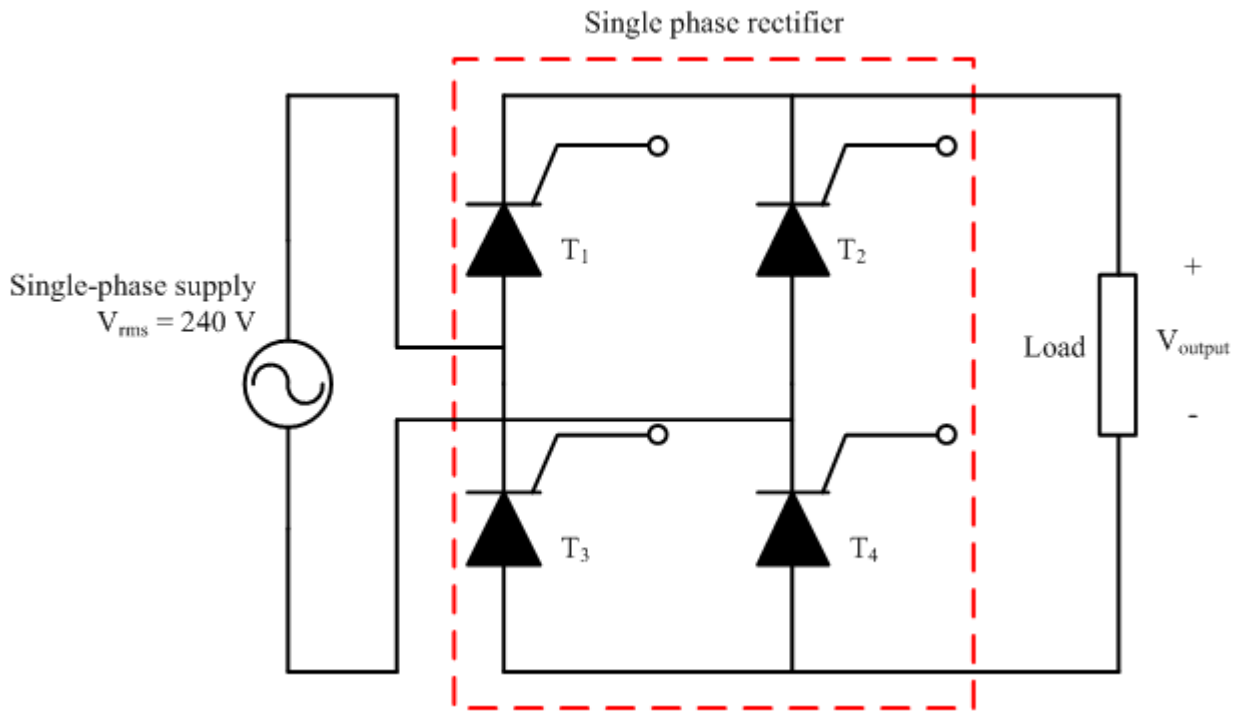


Figure Q1(d) / Rajah Q1(d)

(16 marks/markah)

Q2. (a) There are many kinds of control devices use in industrial motor control. Explain the following control devices;

- (i) Contactor
- (ii) Timer
- (iii) Overload relay

*Terdapat beberapa jenis peranti kawalan yang digunakan dalam kawala. Terangkan peranti kawalan berikut;*

- (i) *Penyentuh*
- (ii) *Pemasa*
- (iii) *Geganti beban lampau*

(6 marks/markah)

(b) Referring to Figure Q2(b), explain the circuit operation.

*Merujuk kepada Rajah Q2(b), terangkan kendalian litar.*



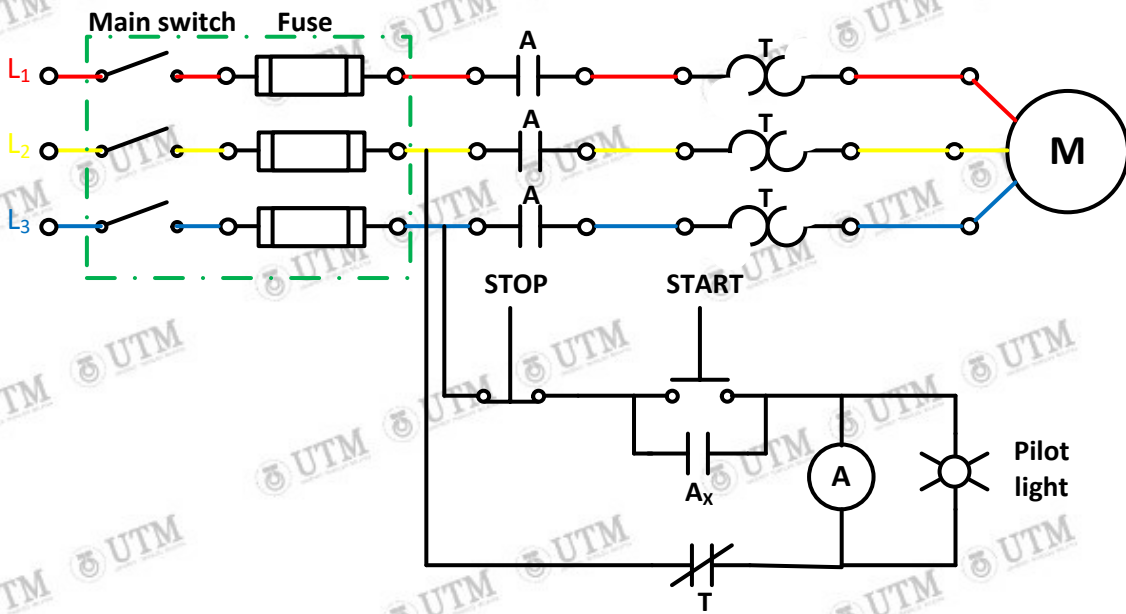


Figure Q2(b)/Rajah Q2(b)

(9 marks/markah)

- (c) A 80 kW, 400 V, 3-phase, 3000 r/min, 50 Hz induction motor has a torque of 400 Nm and current of 500 A. Three resistors are connected in series with the line for reduced across voltage the motor to 55% from voltage source. Calculate;
- the apparent power absorbed by the motor under full voltage.
  - the apparent power absorbed by the motor when resistors are in the circuit.
  - the apparent power drawn from the line with resistors in the circuit.
  - the apparent power absorbed by the resistors in the circuit.

*Motor aruhan 80 kW, 400 V, 3-fasa, 3000 r/min, 50 Hz mempunyai daya kilas 400 Nm dan arus 500 A. Tiga perintang disambungkan sesiri dengan talian untuk mengurangkan voltan melintangi motor 55% dari bekalan voltan. Kirakan*

- kuasa ketara yang diserap oleh motor dibawah voltan penuh.*
- kuasa ketara yang diserap oleh motor bila perintang-perintang didalam litar.*
- kuasa ketara yang ditarik dari talian dengan perintang-perintang didalam litar.*
- kuasa ketara yang diserap oleh perintang-perintang dialam litar.*

(10 marks/markah)

- Q3. (a) Electronic control of direct current motor, have various method of control. With the aid of appropriate diagram, explain method of first quadrant speed control direct-current motor.

*Kawalan elektronik motor arus terus mempunyai pelbagai kaedah kawalan. Dengan bantuan gambar rajah yang sesuai, terangkan kaedah kawalan kelajuan kuadran pertama motor arus terus.*

(13 marks/markah)

- (b) A separately excited motor runs at 1045 rpm, with a constant field current, while taking an armature current of 50 A at 125 V. The armature resistance is  $0.1 \Omega$  if the load on the motor changes such that it now takes 85A at 125V, determine the motor speed at this load.

*Sebuah motor ujaan berasingan berkendali pada 1045 ppm, dengan arus ujaan tetap manakala mengambil arus angkir 50 A pada 125 V. Rintangan angkir ialah  $0.1 \Omega$  jika beban pada motor berubah dimana sekarang mengambil 85 A pada 125 V, tentukan kelajuan motor pada beban ini.*

(12 marks/markah)

- Q4. (a) State the advantages of ac machine compare to dc machine.

*Nyatakan kebaikan mesin au berbanding mesin at.*

(5 marks/markah)

- (b) With the aid of diagram, explain briefly of the following electronic ac drives;

- (i) Rectifier inverter system with self-commutation
- (ii) Pulse width modulation system.

*Dengan bantuan gambar rajah, terangkan secara ringkas pemacu au elektronik yang berikut;*

- (i) *Sistem penerus penyongsang dengan penukartertib-kendiri.*
- (ii) *Sistem termodulat lebar denyut.*

(5 marks/markah)

(c) A 3-phase, 6 pole induction motor is rated 400 Hz, 150 V, 2% slip at rated power output 10 hp. The windage and friction loss is 150 W at rated speed. With the motor operating at rated voltage, frequency, slip, and output power. Determine;

- (i) Rotor speed.
- (ii) Frequency of the rotor current.
- (iii) Power crossing the air gap,  $P_r$ .
- (iv) Rotor copper loss,  $P_{jr}$ .
- (v) Output torque,  $T_m$ .

*Sebuah motor 3-fasa, 6 kutub motor aruhan berkadaran 400 Hz, 150 V, 2% gelincir pada kuasa keluaran 10 kk terkadar. Kehilangan angin dan geseran ialah 150 W pada kelajuan terkadar. Dengan motor beroperasi pada kadaran voltan, frekuensi, gelincir dan kuasa keluaran. Tentukan;*

- (i) *kelajuan rotor.*
- (ii) *frekuensi arus rotor.*
- (iii) *kuasa melintasi sela udara,  $P_r$ .*
- (iv) *kehilangan kuprum rotor,  $P_{jr}$ .*
- (v) *daya kilas keluaran,  $T_m$ .*

(15 marks/markah)