



**UTM**  
UNIVERSITI TEKNOLOGI MALAYSIA

School of  
Professional and  
Continuing  
Education  
(SPACE)

---

**FINAL EXAMINATION / PEPERIKSAAN AKHIR  
SEMESTER 2 – SESSION 2021/2022 / SEMESTER 2 – 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 : JUNE / JULY 2022  
TARIKH : JUN / JULAI 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 mengikut 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 mengikut terma yang dinyatakan dalam Peraturan Akademik.*

**ANSWER ALL QUESTIONS**

**JAWAB SEMUA SOALAN**

- Q1. (a) List three (3) types of power electronics device.  
*Senaraikan tiga (3) jenis peranti elektronik kuasa.*

(3 marks/markah)

- (b) Draw and label symbol of silicon controlled rectifier (SCR).  
*Lukis dan labelkan simbol penerus terkawal silikon (SCR).*

(2 marks/markah)

- (c) State two (2) factors to turning OFF of silicon controlled rectifier (SCR).  
*Nyatakan dua (2) faktor untuk mematikan penerus terkawal silikon (SCR).*

(4 marks/markah)

- (d) The three phase half wave uncontrolled bridge rectifier in Figure Q1(d) use ideal diodes with supply line voltage,  $V = 415 \text{ V}$  and a resistive load of  $R = 15 \text{ } \Omega$ . 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 tetimbang tidak terkawal fasa tiga separuh gelombang dalam Rajah Q1(d) menggunakan diod-diod unggul dengan voltan talian bekalan,  $V = 415 \text{ V}$  dan beban rintangan  $R = 15 \text{ } \Omega$ . Lukiskan voltan masukan dan keluaran dalam kertas graf yang sama dan kirakan:*

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

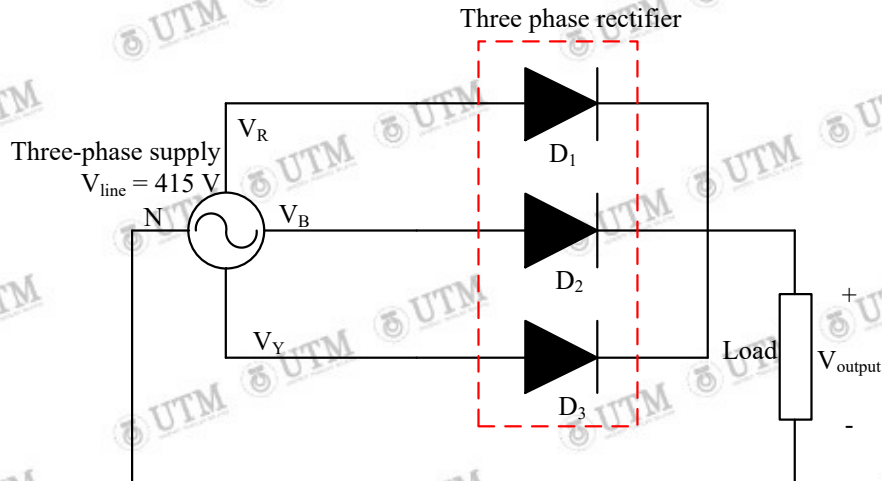


Figure Q1(d) / Rajah Q1(d)

(16 marks/markah)

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

- (i) Limit switch
- (ii) Stop push button
- (iii) Overload relay
- (iv) Relay

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

- (i) *Suis had*
- (ii) *Punat tekan henti*
- (iii) *Geganti beban lampau*
- (iv) *Geganti*

(8 marks/markah)

(b) With the aid of schematic diagram, explain the operation of star delta starter for three phase induction motor.

*Dengan bantuan gambar rajah skematik, terangkan operasi pemula bintang delta untuk motor aruhan tiga fasa.*

(9 marks/markah)

- (c) A three phase magnetic contactor rated at 40 A, 415 V has a 240 V, 50 Hz relay coil. The coil absorbs an apparent power of 1000 VA, when in closed contactor position. Calculate
- the current in the relay coil.
  - the total apparent power of magnetic contactor.

*Kadaran penyentuh magnet tiga fasa pada 40 A, 415 V mempunyai gegelung geganti 240 V, 50 Hz. Gegeleung menyerap kuasa ketara 1000 VA, bila posisi penyentuh tertutup. Kirakan*

- arus dalam gegelung geganti.*
- jumlah kuasa ketara penyentuh magnet.*

(8 marks/markah)

- Q3. (a) State the five (5) advantages of ac machine compare to dc machine.

*Nyatakan lima (5) kebaikan mesin au berbanding mesin at.*

(5 marks/markah)

- (b) With the aid of diagram, explain of the following electronic ac drives;
- static frequency changer.
  - static voltage controller.

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

- penukar frekuensi statik*
- pengawal voltan statik*

(5 marks/markah)

- (c) A three-phase induction motor having synchronous speed of 1200 rpm draws 80 kW from a three-phase supply. The copper losses in the stator is 5 kW. If the motor runs at 1152 rpm, calculate;
- the active power transmitted to the rotor.
  - the rotor  $I^2R$  losses.
  - the mechanical power developed.

- (iv) the mechanical power delivered to the load, if wind and friction losses are equal 2 kW.
- (v) the efficiency of the motor.

*Motor aruhan tiga fasa mempunyai kelajuan segerak 1200 ppm mengambil 80 kW dari bekalan tiga fasa. Kehilangan tembaga dalam stator adalah sebanyak 5 kW. Jika motor berputar pada 1152 ppm, kirakan;*

- (i) kuasa aktif yang dihantarkan ke rotor.
- (ii) kehilangan  $I^2R$  rotor.
- (iii) kuasa mekanikal yang terjana.
- (iv) kuasa mekanikal yang dihantar ke beban, jika kehilangan angin dan geseran adalah bersamaan 2 kW.
- (v) kecekapan motor.

(15 marks/markah)

- Q4. (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) The armature of a permanent-magnet dc motor has resistance of  $1 \Omega$  and generates an  $E_0$  of 50 V when speed is 450 rpm. If voltage source is 140 V. Calculate the following;
- (i) The starting current
  - (ii) The  $E_0$  when the motor runs at 900 rpm.
  - (iii) The armature current at 900 rpm.

Angker sebuah motor at magnet-kekal mempunyai rintangan  $1 \Omega$  dan menjana  $E_0$   $50 \text{ V}$  bila kelajuan ialah  $450 \text{ ppm}$ . Jika bekalan voltan ialah  $140 \text{ V}$ . Kirakan berikut;

- (i) Arus permulaan.
- (ii)  $E_0$  bila motor berkendali pada  $900 \text{ ppm}$ .
- (iii) Arus angker pada  $900 \text{ ppm}$ .

(12 marks/markah)