



**KOLEJ UNIVERSITI TEKNOLOGI
TUN HUSSEIN ONN**

**PEPERIKSAAN AKHIR
SEMESTER II
SESI 2004/2005**

NAMA MATA PELAJARAN : MACHINE AND
ELECTRICAL POWER
KOD MATA PELAJARAN : BKE 3273
KURSUS : 3 BKE
TARIKH PEPERIKSAAN : MAC 2005
JANGKA MASA : 3 JAM
ARAHAN : JAWAB LIMA (5) SOALAN
SAHAJA DARIPADA ENAM (6)
SOALAN.

KERTAS SOALAN INI MENGANDUNGI 7 MUKA SURAT

- S1 a) Kuasa masukan kepada sebuah motor aruhan tiga fasa 2000 V diukur dengan dua meter watt yang menunjukkan 90 kW dan 310 kW. Kirakan :
- kuasa masukan
 - faktor kuasa masukan dan
 - nilai arus talian yang diperlukan oleh motor.
- (3 markah)
- b) Sebuah motor fasa tunggal memerlukan 5 A dan 750 W dari bekalan 230 V, 50 Hz. Adalah perlu untuk memperbaiki faktor kuasa kepada 0.9 menyusul dengan menyambungkan sebuah pemuat melintang pangkalan motor. Tentukan nilai pemuat itu.
- (6 Markah)
- c) Pangkalan voltan tinggi bank alatubah tiga-fasa disambungkan kepada system tiga wayar, tiga-fasa, 11 kV. Pangkalan voltan rendah disambungkan kepada beban tiga-fasa yang berkadar 100 kVA, 400 V. Kirakan voltan, arus dan kadaran kVA bagi lilitan voltan tinggi dan voltan rendah setiap alatubah apabila lilitan voltan tinggi disambungkan dalam bentuk delta dan lilitan voltan rendah disambungkan dalam bentuk bintang.
- (5 Markah)
- d) Dua alatubah, setiap satu berkadar 250 kVA, 11/2 kV, bersambung dalam bentuk delta terbuka pada kedua-dua utama dan sekunda.
- Dapatkan kVA beban yang sanggup dibekal oleh sambungan alatubah ini.
 - Satu beban tiga-fasa 250 kVA, 0.8 f.k., 2 kV dalam bentuk delta disambungkan kepada pangkalan voltan rendah alatubah delta terbuka ini. Tentukan arus alatubah pada sebelah 11 kV dalam sambungan ini.
- (6 Markah)
- S2 a) Lakarkan pandangan keratan lintang bagi sebuah penjana a.t. dan namakan kesemua bahagiannya.
- (6 Markah)
- b) Lakarkan ciri litar terbuka yang typical bagi penjana a.t. Terangkan dengan ringkas sifat-sifatnya.
- (4 Markah)
- c) Sebuah motor pirau a.t. 400V berputar dengan 800 psm menerima arus sebanyak 50 A. Apakah nilai rintangan yang mesti diletakkan bersiri dengan angkar untuk mengurangkan kelajuannya kepada 640 psm dan torknya sentiasa tetap? Rintangan angkar = 0.5Ω .
- (6 Markah)
- d) Angkar sebuah motor pirau, empat kekutuban, mempunyai lilitan lap dalam 60 lubang alur dan setiap lubang alur mempunyai 20 pengalir. Fluks berguna setiap kutub ialah 25 mili-weber. Kirakan tork yang terjana apabila arus angkar menjadi 50 A.
- (4 Markah)

- S3 a) Terangkan secara ringkas pembentukan motor aruhan sangkar tupai tiga fasa.
(4 Markah)
- b) Sebuah motor aruhan tiga fasa pada kedudukan diam mempunyai voltan pemutar 100 V diantara gelang gelincir. Lilitan pemutar yang dalam bentuk bintang mempunyai regangn bocor 1Ω sefasa pada kedudukan diam dan rintangan 0.2Ω sefasa. Kirakan
i) arus pemutar apabila gelincir ialah 3.5% dan gelang gelincirnya terpinas.
ii) gelincir dan arus pemutar apabila pemutar memperolehi tork maksimum.
(5 Markah)
- c) Sebuah motor aruhan 3-fasa dengan laju segerak 1500 psm memerlukan 80 kW dari bekalan. Kehilangan kuasa pemegun berjumlah 8 kW. Kehilangan geseran dan rintangan angin ialah 5 kW. Apabila motor berputar pada 1443 psm, kirakan :
i) kuasa selat udara
ii) tork yang diperolehi
iii) kuasa keluaran jentera dalam kuasa kuda
iv) tork beban
(7 Markah)
- d) Lakarkan gambarajah pendawaian bagi penghidup bintang-delta.
(7 Markah)
- S4 a) Sebuah penjana segerak 3-fasa, 10 MVA, 11 kV mempunyai rintangan angkar sebanyak 0.4Ω dan regangan segerak sebanyak 4Ω sefasa. Cari peraturan beban penuh bagi factor kuasa :
i) satu
ii) 0.8 menyusul
iii) 0.8 mendahului
(8 Markh)
- b) Terangkan prinsip kendalian bagi motor segerak tiga-fasa.
(4 Markah)
- c) Sebuah motor segerak 3-fasa 4 kV, memerlukan arus menyusul 320 A dan menyerap 2000 kW. Regangan segerak ialah 4.5Ω . Cari :
i) sudut tork
ii) nilai voltan teraruh
iii) peratusan ujaan lampau/ujaan kurang

Lakarkan gambarajah pemfasa dengan menggunakan skala $1 \text{ sm} = 400 \text{ V}$ dan $1 \text{ sm} = 100 \text{ A}$. Lakarkan juga gambarajah pemfasa bagi ujaan lampau 150% dengan sudut tork terkekal.
(8 Markah)

- S5 a) Apakah yang dimaksudkan dengan 'plugging'? (4 Markah)
- b) Senraikan empat jenis gambarajah litar. Lakarkan gambarajah blok dan gambarajah kaedah bagi penghidup sebuah motor dengan fius yang diperlukan, geganti thermo dan lampu panduan. Terangkan operasi permulaan. (8 Markah)
- c) Dengan gambarajah kaedah yang mencukupi, terangkan kendalian suatu penghidup dengan kawalan palam. (8 Markah)
- S6 Terangkan mana-mana EMPAT yang berikut :
- a) Alatubah-auto menurun fasa tunggal
 - b) Penghidup bagi motor pirau a.t.
 - c) Perbandingan antara motor aruhan 3-fasa jenis sangkar tupai dan gelang-gelincir
 - d) Perbandingan antara motor aruhan dan motor segerak
 - e) Suis cam berkedudukan tiga.
- (20 Markah)

SOALAN DALAM BAHASA INGGERIS

- Q1**
- a) Power input to a 2000 V, three phase induction motor is measured by two wattmeters which indicate 90 kW and 310 kW. Calculate
- input power
 - input power factor and
 - magnitude of line current drawn by the motor
- (3 Marks)
- b) A single phase motor draws 5 A and 750 W from 230 V, 50 Hz supply mains. It is required to improve the power factor to 0.9 lagging by connecting a capacitor across the motor terminals. Find the value of the capacitor.
- (6 Marks)
- c) The HV terminals of a three phase transformer bank are connected to 3 wire, three phase, 11 kV system. The LV terminals are connected to three phase load rated 100 kVA, 400 V. Calculate voltage, current and kVA rating of HV and LV windings of each transformer when HV windings are connected in delta and LV windings are connected in star.
- (5 Marks)
- d) Two transformers, each rated 250 kVA, 11/2 kV, are connected in open delta on both the primary and secondary.
- Find the load kVA that can be supplied from this transformer connection.
 - A delta connected three phase load of 250 kVA, 0.8 p.f., 2 kV is connected to the LV terminals of this open - delta transformer. Determine the transformer current on 11 kV side of this connection.
- (6 Marks)
- Q2**
- a) Draw the cross-sectional view of a dc generator and mark all the parts.
- (6 Marks)
- b) Draw a typical open circuit characteristic of a dc generator. Briefly explain its features.
- (4 Marks)
- c) A 400 V dc shunt motor running at 800 rpm takes an armature current of 50 A. What resistance must be placed in series with the armature to reduce the speed to 640 rpm with the torque remaining constant? Resistance of armature = 0.5Ω .
- (6 Marks)
- d) The armature of a four pole dc shunt motor has a lap winding accommodated in 60 slots each containing 20 conductors. The useful flux per pole is 25 milli-webers. Calculate the torque developed when the armature current is 50 A.
- (4 Marks)

- Q3 a) Briefly describe the construction of three phase squirrel cage induction motor. (4 Marks)
- b) A 3-phase induction motor at stand - still has a rotor voltage of 100 V between the slip rings. The rotor winding is star connected and has a leakage reactance of 1Ω per phase at stand - still and a resistance of 0.2Ω per phase. Calculate
 i) rotor current when the slip is 3.5% and the slip rings are short circuited.
 ii) slip and rotor current, when the rotor develops maximum torque. (5 Marks)
- c) A 3-phase induction motor having a synchronous speed of 1500 rpm draws 80 kW from the supply mains. The stator losses amount to 8 kW. The windage and frictional losses are 5 kW. When the motor runs at 1443 rpm, calculate:
 i) air gap power
 ii) torque developed
 iii) mechanical output power in H.P.
 iv) load torque. (7 Marks)
- d) Draw the wiring diagram of a star - delta starter. (4 Marks)

- Q4 a) A 3-phase 10 MVA, 11 kV synchronous generator has armature resistance of 0.4Ω and synchronous reactance of 4Ω per phase. Find its full load regulation for the power factor of
 i) unity
 ii) 0.8 lagging
 iii) 0.8 leading. (8 Marks)
- b) Explain the principle of operation of a three phase synchronous motor. (4 Marks)
- c) A three phase 4 kV synchronous motor draws a lagging current of 320 A and absorbs 2000 kW. Its synchronous reactance is 4.5Ω . Find
 i) the torque angle
 ii) the value of induced voltage
 iii) percentage of over - excitation / under - excitation.
- Draw the phasor diagram taking a scale of $1\text{cm} = 400 \text{ V}$ and $1\text{cm} = 100 \text{ A}$. Also draw the phasor diagram for 150 % over - excitation, with torque angle remains the same. (8 Marks)

- Q5.** a) What do you understand by Plugging? (4 Marks)
- b) List out the four types of circuit diagram. Draw the block diagram and the schematic diagram of a 3-phase starter for a motor with necessary fuse, thermal relay and pilot light. Explain the start operation. (8 Marks)
- c) With necessary schematic diagram explain the working of a starter with plugging control. (8 Marks)
- Q6.** Describe any FOUR of the followings :
- a) Single phase step - down autotransformer.
 - b) Starter for dc shunt motor
 - c) Comparison of squirrel cage and slip ring 3 - phase induction motors.
 - d) Comparison of induction motor and synchronous motor.
 - e) Three position cam switch.
- (20 Marks)