

---

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA  
Peperiksaan Kursus Semasa Cuti Panjang  
Sidang Akademik 2004/2005

Mei 2005

**EEK 260 – MESIN ELEKTRIK**

Masa : 3 Jam

---

**ARAHAN KEPADA CALON:**

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **ENAM (6)** muka surat bercetak dan **ENAM (6)** soalan sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab **LIMA (5)** soalan sahaja.

Agihan markah diberikan di sudut sebelah kanan soalan berkenaan.

Jawab semua soalan dalam Bahasa Malaysia.

1. Sebuah penjana DC kompon panjang membekalkan arus 50 A kepada beban dengan voltan terminal ialah 500 V. Penjana tersebut mempunyai rintangan angker, rintangan medan siri dan rintangan medan shunt masing-masing ialah  $0.05 \Omega$ ,  $0.03 \Omega$ , dan  $250 \Omega$ .

Kira voltan yang dijana,  $E_g$  dan arus angker  $I_a$  jika kejatuhan voltan pada setiap berus sentuh penjana ialah 1V.

*Long-shunt compound DC generator delivers a load current of 50A at 500 V and has armature, series field and shunt field resistances of  $0.05\Omega$ ,  $0.03\Omega$  and  $250\Omega$  respectively. Calculate the generated voltage,  $E_g$  and armature current  $I_a$  if the voltage drop for the generator contact brush is 1V.*

(100%)

2. Motor DC shunt empat kutub, 220 V mempunyai 540 belitan pengalir. Motor tersebut menarik arus 32 A daripada pembekal utama untuk menghasilkan kuasa 7.5 Hp. Belitan medan memerlukan arus 1 A. Rintangan angker ialah  $0.9 \Omega$  dan flux per kutub ialah 30 mWb.

Kira :

*A four poles, 220 V shunt DC motor has 540 loop-wound conductors. It take 32A from the supply mains and develops 7.5 Hp. The field winding take 1 A. The armature resistance is  $0.9\Omega$  and the flux per pole is 30 mWb.*

*Calculate:*

- [i] Halaju motor .  
*The speed at motor.*
- [ii] Tork yang dihasilkan oleh motor.  
*Torque developed by motor.*

(100%)

...3/-

3. Daripada data transformer satu fasa 500 kVA, 3300/400 V, 50 Hz diketahui sebagai berikut :

*From following data of a 500 KVA, 3300/400 V, 50 Hz single phase transformer :*

- Ujian litar pintas : 1250 W, 100 V untuk litar pintas pada bahagian sekunder dan arus transformer adalah beban penuh.

*Short circuit test : 1250W, 100V, secondary short-circuited with full-load current in it.*

- Ujian litar terbuka : 1000 W, 400 V, litar primer dibuka.

*Open circuit test : 1000 W, 400 V, primary circuit opened.*

Tentukan pengaturan voltan untuk beban penuh dan kecekapan transformer pada faktor kuasa 0.8 menyusul.

*Calculate the full-load voltage regulation and efficiency transformer at power factor 0.8 lagging.*

(100%)

...4/-

4. Sebuah transformer tiga fasa 50 Hz mempunyai sambungan delta untuk belitan primer dan bintang untuk belitan sekunder. Voltan talian primer ialah 22000 V dan voltan sekunder ialah 400 V. Bahagian sekunder disambungkan kepada beban tiga fasa seimbang tersambung bintang dengan faktor kuasa 0.8 menyusul. Arus talian pada bahagian primer ialah 5A. Tentukan arus disetiap belitan pada bahagian primer dan sekunder. Berapakah kuasa keluaran dalam unit kW transformer tersebut ?

*A three-phase, 50 Hz transformer has a delta-connected primary and star-connected secondary. The line voltage being 22000 V and 400 V respectively. The secondary has a star-connected balanced load at 0.8 power factor lagging. The line current on the primary side is 5A. Determine the current in each coil of the primary and secondary line. What is the output of the transformer in kW?*

(100%)

5. (a) Suatu motor induksi tiga fasa empat kutub beroperasi daripada suatu pembekal voltan yang mempunyai frekuensi 50 Hz.

Kira :

*An four-pole three-phase induction motor operates from a supply whose frequency is 50 Hz.*

*Calculate:*

- [i] Halaju motor pada halaju medan magnet stator.

*The speed at which the magnetic field of the stator is rotating.*

- [ii] Halaju rotor apabila slip ialah 0.04.

*The speed at the rotor when the slip is 0.04.*

- [iii] Frekuensi arus pada belitan rotor apabila slip ialah 0.03.

*The frequency of the rotor current when the slip is 0.03.*

(50%)

...5/-

- (b) Sebuah motor induksi tiga fasa 440 V, empat kutub, 50 Hz, 50 hp tersambung secara bintang yang mempunyai parameter sebagai berikut :

*A 440 V, three-phase, four poles 50 Hz , 50 hp, star connected induction motor has the following parameters:*

$$R_1 = 0.1 \Omega$$

$$X_1 = 0.4 \Omega$$

$$R_2' = 0.15 \Omega$$

$$X_2' = 0.44 \Omega$$

Motor induksi tersebut mempunyai kehilangan teras stator 1250 W dan kehilangan putaran rotor 1000 W. Pada keadaan tanpa beban, motor menarik arus 20 A daripada talian dengan faktor kuasa 0.09 menyusul. Jika motor beroperasi pada suatu nilai slip 3%. Kira:

*Motor has stator core loss of 1250 W and rotational loss of 1000 W. It draws a no-load line current of 20A at power factor 0.09 lag. When motor operates at a slip 3%. Calculate:*

- [i] Arus talian masukan dan faktor kuasa motor.

*Input line current and motor power factor.*

- [ii] Tork motor.

*Torque developed.*

- [iii] Kecekapan motor.

*Efficiency at the motor.*

(50%)

...6/-

6. (a) Sebuah alternator tiga fasa 800 kVA, 11 kV tersambung secara bintang. Rintangan stator per fasa ialah  $1.5 \Omega$  dan reaktan segerak per fasa ialah  $25 \Omega$ . Tentukan peratus pengaturan voltan untuk suatu nilai beban 600 kW pada faktor kuasa 0.8 menyusul.

*A three-phase, 800 kVA, 11 kV, star connected alternator has resistance of  $1.5 \Omega$  per phase and synchronous reactance of  $25 \Omega$  per phase. Find the percentage voltage regulation for a load of 600 kW at 0.8 leading power factor.*

(50%)

- (b) Alternator tiga fasa tersambung Y, 1200 kVA, 6600 V mempunyai rintangan armature  $0.4 \Omega$ /fasa dan reaktan segerak  $6 \Omega$ /fasa. Alternator mengirim arus beban penuh pada faktor kuasa 0.8 menyusul dan voltan aras nominal. Anggarkan voltan terminal alternator tersebut untuk medan pengujaan yang sama dan arus beban pada faktor kuasa 0.8 mendahului.

*A three-phase alternator, Y connected 1200 kVA, 6600 V has armature resistance of  $0.4 \Omega$ /phase and synchronous reactance of  $6 \Omega$ /phase. It delivers full-load current at power factor 0.8 lagging and normal rated voltage. Estimate the terminal voltage for the same excitation and load current at power factor 0.8 leading.*

(50%)