
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 2004/2005

Mac 2005

EEK 260 – MESIN ELEKTRIK

Masa : 2 Jam

ARAHAN KEPADA CALON:-

Sila pastikan kertas peperiksaan ini mengandungi **ENAM (6)** muka surat bercetak dan **LIMA (5)** soalan sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab **SEMUA** soalan.

Agihan markah diberikan di sut sebelah kanan soalan berkenaan.

Semua soalan hendaklah dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

1. (a) Sebuah transformer satu fasa 25 kVA, 220/440 V, 50 Hz. Daripada data pengujian diketahui sebagai berikut :

A single phase transformer 25 kVA, 220/440 V, 50 Hz. From the data test known as :

** Ujian litar terbuka (440 V adalah sisi litar yang dibuka):
220 V, 9.5 A, 650 W.*

** Open circuit test (440 V side open): 220 V, 9.5 A, 650 W.*

** Ujian litar pintas (220 V adalah sisi litar yang dipintas):
37.5 V, 55 A, 950 W.*

** Short-circuit test (220 V side shorted): 37.5 V, 55 A, 950 W.*

- (i) Tentukan litar setara transformer tersebut yang dirujuk daripada sisi HV.

Derive the approximate equivalent circuit referred to the HV side.

- (ii) Tentukan regulasi voltan pada beban penuh dengan faktor kuasa 0.8 menyusul.

Determine the voltage regulation at full load, 0.8 PF lagging.

- (iii) Lukis phasor diagram untuk kondisi ini.

Draw the phasor diagram for the condition.

[50%]

- (b) Sebuah transformer tiga fasa 10 kVA, 11kV/415V, 50 Hz dan terhubung secara delta/star. Impedance setara per-fasa daripada transformer yang dirujuk pada sisi voltan tinggi adalah $(2.0 + j2.0)$ ohm. Transformer mengirim kuasa sebesar 20 kW pada faktor kuasa 0.8 mendahului.

A Three phase transformer 30 kVA, 11kV/415V, 50 Hz and delta/star connected. The equivalent impedance per-phase of transformer referred to the high-voltage side is $(2.0 + j2.0)$ ohm. The transformer delivers 20 kW at 0.8 power factor (leading).

- (i) *Lukis diagram schematic yang menunjukkan kondisi transformer tersebut.*

Draw a schematic diagram showing the transformer connection.

- (ii) *Tentukan arus transformer.*
Determine the transformer current.
- (iii) *Tentukan voltan primari.*
Determine the primary voltage.
- (iv) *Tentukan regulasi voltan.*
Determine the voltage regulation.

[50%]

2. (a) *Sebuah motor dc shunt motor (50 hp, 250 V) yang dihubungkan kepada suatu pembekal kuasa 230 V dan menghasilkan kuasa untuk beban dengan menarik arus sebesar 200 amperes dengan laju putaran 1200 rpm. $R_a = 0.2 \Omega$.*

A dc shunt motor (50 hp, 250 V) is connected to a 230 V supply and delivers power to a load drawing an armature current of 200 amperes and running at a speed of 1200 rpm. $R_a = 0.2 \Omega$.

...4/-

- (i) Tentukan nilai torque beban. Kehilangan kuasa untuk putaran ini adalah = 500 watts.

Determine the value of the load torque. The rotational losses are = 500 watts.

- (ii) Tentukan kecekapan daripada motor jika rintangan medan shunt adalah 115Ω .

Determine the efficiency of the motor if the field circuit resistance is 115Ω .

[50%]

- (b) Sebuah motor dc series (230 V, 12 hp, 1200 rpm) adalah terhubung kepada sebuah bekalan kuasa 230 V, arus yang dialirkan oleh motor tersebut adalah 40 amperes, dan laju putaran motor adalah 1200 rpm. $R_a = 0.25 \Omega$ dan $R_{sr} = 0.1 \Omega$. Anggap magnetic field adalah linear.

A dc series motor (230 V, 12 hp, 1200 rpm) is connected to a 230 V supply, draws a current of 40 amperes, and rotates at 1200 rpm. $R_a = 0.25 \Omega$ and $R_{sr} = 0.1 \Omega$. Assume magnetic linearity.

- (i) Tentukan kuasa dan torque yang dihasilkan oleh motor.

Determine the power and torque developed by the motor.

- (ii) Tentukan laju putaran motor, torque, dan kuasa jika motor menarik arus daripada bekalan kuasa sebesar 20 amperes.

Determine the speed, torque, and power if the motor draws 20 amperes.

[50%]

3. *Motor induksi tiga fasa mempunyai rating sebagai berikut : 415 V, 100 hp, 50 Hz dan empat kutub. Motor tersebut menghasilkan kuasa pada suatu slip 0.03. Tentukan:*

Three-phase induction motor has the rating as follows : 415 V, 100 hp, 50 Hz and four-poles. It delivers rated output power at a slip of 0.03. Determine

- (a) *Laju segerak dan laju putaran motor.*
Synchronous speed and motor speed.
- (b) *Laju putaran medan magnet di celah udara.*
Speed of the rotating air gap magnetic field.
- (c) *Frekuensi litar rotor.*
Frequency of the rotor circuit.

[100%]

4. *Suatu motor induksi rotor belitan 415 V, 1435 rpm, 50 Hz, empat kutub mempunyai parameters per fasa seperti berikut :*

A three-phase wound-rotor induction motor 415 V, 1435 rpm, 50 Hz, four-pole has the following parameters per phase :

$$R_1 = 0.25 \text{ ohm}, \quad R_2' = 0.2 \text{ ohm}$$

$$X_1 = X_2' = 0.5 \text{ ohm}$$

Kehilangan kuasa kerana perputaran rotor adalah 1500 watt. Tentukan :

The rational losses are 1500 watt. Find :

- (a) *Arus Starting ketika motor di start langsung dengan voltan penuh.*
Starting current when started direct on full voltage.
- (b) *Torque Start.*
Starting torque.

...6/-

- (c) Slip beban penuh.
Full-load slip.
- (d) Arus beban penuh.
Full-load current.
- (e) Faktor kuasa dan torque pada masa beban penuh.
Full-load power factor and torque.

[100%]

5. *Suatu alternator (penjana segerak tiga fasa) 5 kVA, 415 V, empat kutub, 50 Hz, sambungan bintang. Resistance belitan stator diabaikan dan reactans segerak per fasa adalah 8 ohm pada rating voltan terminal.*

An alternator (three-phase synchronous generator) 5 kVA, 415 V, four-pole, 50 Hz, star-connected. The stator winding resistance is negligible and synchronous reactance is 8 ohm per phase at rated terminal voltage.

- (a) Tentukan voltan ujanan generator dan sudut kuasa jika generator mengirim kuasa kVA pada 0.8 menyusul.

Determine the excitation voltage and the power angle when the generator is delivering rated kVA at 0.8 power factor lagging.

- (b) Lukis diagram fasor untuk kondisi tersebut.

Draw the phasor diagram for that condition.

[100%]