

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Tambahan
Sidang Akademik 1990/91

Jun 1991

IQK 206/3 - Mesin Elektrik

Masa: [3jam]

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan in mengandungi ENAM
mukasurat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab 5(LIMA) soalan. Semua soalan mesti dijawab di dalam
Bahasa Malaysia.

Semua soalan mengandungi nilai yang sama.

1. Merujuk kepada sebuah transformer, terangkan apa yang dimaksudkan dengan sebutan voltage regulation.

Sebuah transformer 1- ϕ , 10 kVA, 2000/400 V mempunyai parameter-parameter seperti berikut :-

Lilitan primary

$$R_1 = 5.5\Omega , X_1 = 12\Omega$$

Lilitan secondary

$$R_2 = 0.2\Omega , X_2 = 0.45\Omega$$

Tentukan nilai voltan secondary pada penuh beban (full load secondary voltage) faktor kuasa 0.8 menyusul, semasa voltan primary bernilai 2000 V. Apakah nilai voltage regulation pada beban ini?

[100 markah]

2. Dengan ringkas terangkan kaedah mengendalikan ujian litar terbuka dan ujian litar pintas untuk sesebuah transformer fasa tunggal. Apakah kesimpulan yang boleh diperolehi dari ujian-ujian tersebut? Terbitkan syarat-syarat yang akan menjamin sesebuah transformer akan mencapai kecekapan maksimum pada beban tertentu.

Sebuah transformer 1- ϕ , 40kVA mempunyai kerugian besi 450W dan kerugian tembaga penuh beban 800W. Jika faktor kuasa beban ialah 0.8, kira :-

- a) kecekapan pada penuh beban
- b) kecekapan maksimum, dan
- c) beban di mana kecekapan maksimum berlaku.

[100 markah]

3. (a) Huraikan dengan jelas satu kaedah mengawal kelajuan motor a.t. menggunakan thyristor. Bandingkan kaedah ini dengan kaedah sistem Ward-Leonard dan nyatakan kelebihan masing-masing.

(b) Sebuah motor siri a.t. disambung kepada bekalan 440V. Ia mengambil arus 50A dan kelajuannya ialah 600 rpm. Satu perintang R_x disambung bersiri dengan motor ini mengurangkan kelajuannya ke 400 rpm sementara torque bersih berkurangan sebanyak 50%. Rintangan motor ialah 0.2Ω . Cari nilai R_x . Anggap fluks berkadar terus dengan arus medan.

[100 markah]

4. (a) Huraikan dengan jelas tentang armature reaction dan commutation dalam sebuah mesin a.t. Bagaimanakah kesan-kesan ini dapat di atasi.
- (b) Sebuah penjana a.t. (dc generator) disambung kepada sebuah bateri 220V. Arus yang disalurkan daripada penjana ke bateri bernilai 100A. Rintangan armature $R_a = 0.1 \Omega$. Penjana tersebut diputarkan pada kelajuan 400 rpm. Kira :
- (i) dge terjana
 - (ii) torque
 - (iii) kuasa input (kuasa mekanikal) ke dalam armature dengan mengabaikan kerugian besi, geseran dan putaran (windage loss)
 - (iv) kuasa input dan output di armature apabila kelajuannya menurun kepada 350 rpm. Sebutkan sama ada mesin ini bertindak sebagai penjana atau motor. Anggap fluks dalam sistem ini tidak berubah.

[100 markah]

5. Sebutkan tujuan mengendalikan ujian tanpa beban (no load test) dan ujian rotor terkunci (blocked rotor test) ke atas sebuah induction motor 3- ϕ

Sebuah induction motor 3- ϕ , 60 Hz, 4 kutub, 220V, 7.5 hp diuji dan keputusannya ialah :-

Ujian Tanpa Beban (No Load Test)

$$V = 220V, \quad P = 320W, \quad I = 6.4A$$

Ujian Rotor Terkunci (Blocked Rotor Test)

$$V = 46V, \quad P = 605W, \quad I = 18A$$

Rintangan a.u. di antara terminal-terminal stator ialah 0.64Ω dan slip pada penuh beban ialah 4%. Tentukan :-

- (a) Litar setara berdasarkan setiap fasa
- (b) Arus input dan faktor kuasa ketika membekalkan beban penuh
- (c) Kecekapan dan kelajuan motor dalam bahagian (b)

[100 markah]

6. (a) Mengapakah induction motor yang kecil bebannya mempunyai faktor kuasa yang rendah? Tunjukkan dengan jelas bagaimana sebuah induction motor 3- ϕ menghasilkan torque. Bagaimanakah nilai rinangan rotor mempengaruhi torque motor ini? Apakah syarat-syarat untuk mencapai torque maksimum sewaktu motor ini mula-mula dihidupkan.
- (b) Sebuah induction motor 3- ϕ , 8 kutub, 60 Hz mencapai kelajuan 860 rpm pada beban penuh. Tentukan :-
- (i) kelajuan synchronous
 - (ii) frekuensi arus rotor
 - (iii) kelajuan rotor berbanding dengan kelajuan medan berputar

[100 markah]

ooooo0000ooooo