

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA  
Peperiksaan Semester Pertama  
Sidang Akademik 1990/91

Oktober/November 1990

IQK 206/3 - Mesin Elektrik

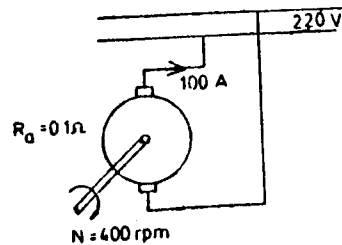
Masa: [3jam]

-----  
Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan in mengandungi  
TUJUH 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. (a) Huraikan dengan jelas tentang "armature reaction" dan "commutation" dalam sebuah mesin a.t. Bagaimanakah kesan-kesan ini dapat diatasi.
- (b) Sebuah penjana a.t. (d.c. generator) disambung kepada sesalor (mains) 220V a.t. seperti dalam Rajah 1. Arus yang disalurkan daripada penjana ke sesalor bernilai 100A. Rintangan armature  $R_a = 0.1\Omega$ . Penjana tersebut



Rajah 1

diputar pada kelajuan 400 rpm. Kira

- (a) dge terjana,
- (b) torque,

- (c) kuasa input (kuasa mekanikal) ke dalam armature dengan mengabaikan kerugian besi, geseran dan putaran (windage),
- (d) kuasa input dan output di armature apabila kelajuannya menurun kepada 350 rpm. Sebutkan samada mesin ini bertindak sebagai penjana atau motor. Andaikan fluks dalam sistem ini tidak berubah.
2. (a) Huraikan dengan jelas satu kaedah mengawal kelajuan motor a.t. menggunakan triac atau thyristor. Bandingkan kaedah yang anda huraikan dengan kaedah sistem Ward-Leonard dan sebutkan kelebihan masing-masing.
- (b) Sebuah motor siri a.t. disambungkan kepada bekalan 440V. Ia mengambil arus 50A dan kelajuannya ialah 600 rpm. Apakah nilai perintang yang apabila disambung bersiri dengan motor ini akan mengurangkan kelajuannya ke 400 rpm sementara torque bersih berkurangan sebanyak 50%. Rintangan motor ialah  $0.2 \Omega$ . Anggaplah fluks berkadar terus dengan arus medan.
3. Merujuk kepada sebuah transformer, terangkan apakah yang dimaksudkan dengan sebutan voltage regulation?

Sebuah transformer 1- $\phi$  , 10kVA, 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) faktor kuasa 0.8 menyusul, apabila voltan primary bernilai 2000 V. Apakah voltage regulation pada beban ini?

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

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

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

5. Kelajuan sebuah motor a.t. 110V, 5 hp dikawal oleh sebuah ac/dc full converter  $1-\phi$  (iaitu controlled rectifier). Bekalan a.u. ialah 120 V pada 60 Hz. Anggaplah kedua-dua motor at dan converter sebagai ideal dan tanpa kerugian tenaga. Andaikan terdapat satu induktans yang amat besar bersiri dengan motor. Pemalar voltan (voltage constant) bagi motor ini ialah 0.055V/rpm.

- (a) Lukis litarnya (power circuit)
- (b) Bagi kelajuan 1000 rpm dan arus motor kadaran (rated motor current) :-
  - (i) tentukan firing angle bagi converter ini
  - (ii) tentukan nilai ppk arus bekalan dan arus thyristor
  - (iii) apakah faktor kuasa bekalan?
  - (iv) lakarkan bentuk gelombang voltan bekalan, arus bekalan, voltan output dan arus output dari converter.

6. Sebuah induction motor  $3-\phi$  , 4 kutub, 220 V, 7.5 hp diuji dan keputusannya ialah :-

Ujian Tanpa Beban (No Load Test)

$$V_{nL} = 220V, P_t = 320 W, I = 6.4A$$

Ujian Rotor Terkunci (Blocked Rotor Test)

$$V_{BR} = 46 V, P_t = 605 W, I = 18A$$

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

- (a) litar setara berdasarkan setiap fasa
  - (b) arus input dan faktor kuasa apabila membekalkan beban penuh
  - (c) kecekapan dan kelajuan motor dalam bahagian (b)
7. (a) Mengapakah induction motor yang berbeban kecil mempunyai faktor kuasa yang rendah? Tunjukkan dengan jelas bagaimana sebuah induction motor  $3-\phi$  menghasilkan

tork. Bagaimanakah nilai rintangan rotor mempengaruhi tork motor ini? Apakah syarat-syarat untuk mencapai tork maksimum sewaktu motor ini mula-mula dihidupkan.

- (b) Sebuah induction motor pada frekuensi 60 Hz mencapai kelajuan 860 rpm pada beban penuh. Tentukan :-
- (a) kelajuan synchronous (synchronous speed)
  - (b) frekuensi arus rotor
  - (c) kelajuan rotor berbanding dengan kelajuan medan berputar.

oooooooo000000oooooooo