

**UNIVERSITI SAINS MALAYSIA**

**Peperiksaan Semester Kedua  
Sidang Akademik 1992/93**

**April 1993**

**IQK 106/3 - MESIN ELEKTRIK**

**Masa : [3 jam]**

-----  
Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi ENAM (6) mukasurat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

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

1. (a) Huraikan dengan jelas apa yang dimaksudkan dengan sebutan komutasi (commutation) merujuk kepada mesin-mesin at. Bagaimanakah kesan ini dapat di atasi?

(50 markah)

- (b) Dge teraruh dalam sebuah mesin at yang berputar pada kelajuan 750 psm ialah 220V. Kira:-

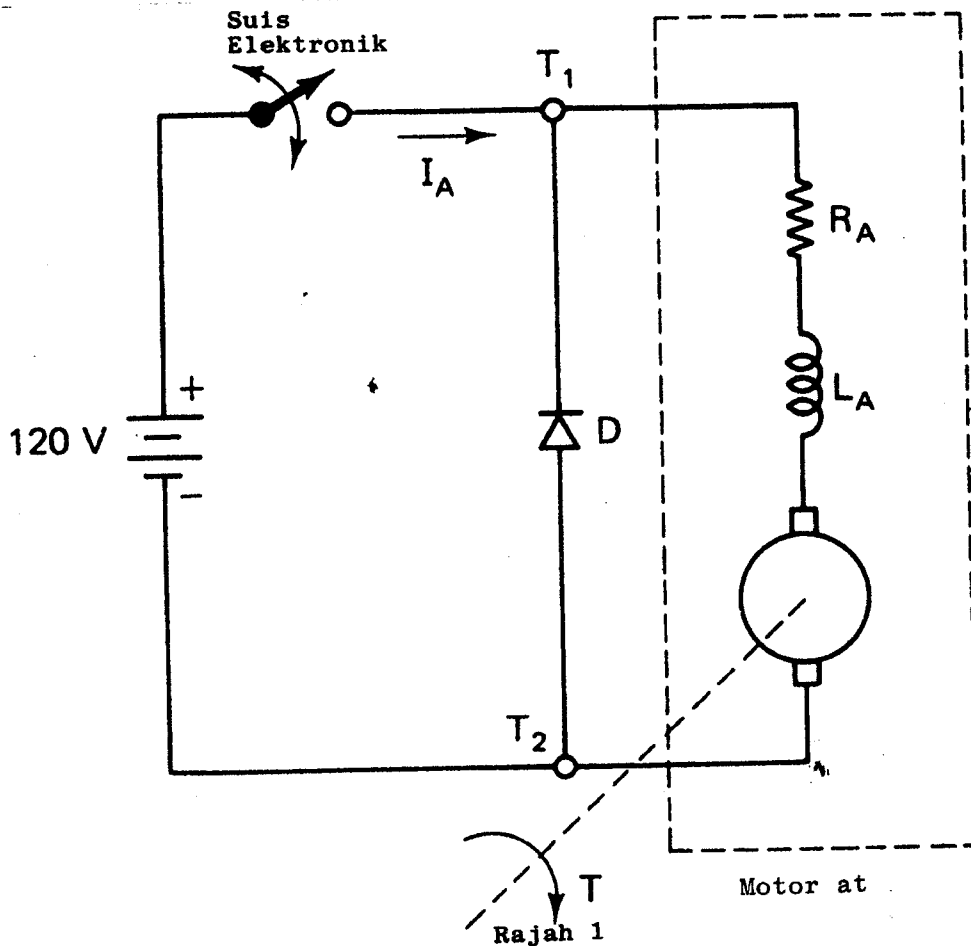
- (i) kelajuannya apabila dge teraruh bernilai 250V. Anggaplah fluks tidak berubah.
- (ii) peratus peningkatan dalam nilai fluks medan bagi dge teraruh 250V dan kelajuan 700 psm.

(50 markah)

2. (a) Dengan bantuan rajah-rajah yang sesuai, huraikan bagaimana kelajuan sebuah motor at dapat dikawal dengan menggunakan thyristor dan bekalan au fasa tunggal.

(60 markah)

- (b) Sebuah motor dibekalkan oleh sumber at tersuis 120V (switched dc source) seperti dalam Rajah 1. Kitar tugas atau duty cycle ialah 50% dan kuasa input ialah 5kW pada 600 psm. Dalam Rajah 1, rintangan angker  $R_A$  bernilai  $0.048 \Omega$  dan  $L_A$  mewakili induktans litar angker. D ialah diod bebas (free-wheeling diode). Tentukan:



Rajah 1. Litar bagi Soalan 2(b)

- (i) kuasa (dalam unit hp) yang diperolehi di aci (shaft) motor ini (1 hp = 746 W).
- (ii) kelajuan baru dan kuasa output baru (dalam unit hp) sekiranya kitar tugas (duty cycle) ditingkatkan ke 60% (1 hp = 746 W).

(40 markah)

3. Merujuk kepada sebuah transformer fasa tunggal, terangkan maksud sebutan pengaturan voltan (voltage regulation).

(20 markah)

Sebuah transformer,  $1\phi$ , 50Hz, 10kVA, 2000/400V mempunyai parameter-parameter berikut:-

Lilitan primer (Primary winding)

Rintangan primer,  $R_1 = 5.5 \Omega$

Reaktans bocor di primer,  $X_1 = 12 \Omega$

Lilitan sekunder (Secondary winding)

Rintangan sekunder,  $R_2 = 0.2 \Omega$

Reaktans bocor di sekunder,  $X_2 = 0.45 \Omega$

Tentukan voltan sekunder penuh beban pada faktor kuasa 0.8 menyusul apabila voltan primer bernilai 2000V. Apakah pengaturan voltan (voltage regulation) bagi beban ini?

(80 markah)

4. Terangkan bagaimana dapat anda tentukan parameter-parameter litar setara sebuah motor aruhan  $3\phi$  jenis sangkar tupai dengan melakukan ujian tanpa beban (UTB) dan ujian rotor terkunci (URT).

(50 markah)

Sebuah motor aruhan  $3\phi$ , 7.5 hp, 220V, empat kutub, 60Hz diuji dan keputusannya ialah seperti berikut:

Ujian Tanpa Beban (UTB)

$V_{NL} = 220V$ ,  $P_{NL} = 320W$ ,  $I_{NL} = 6.4A$

( $V_{NL}$  = voltan talian di stator,  $I_{NL}$  = arus talian,  $P_{NL}$  = kuasa input  $3\phi$ ).

Ujian Rotor Terkunci (URT)

$$V_{BR} = 46V, P_{BR} = 605W, I_{BR} = 18A$$

( $V_{BR}$  = voltan talian di stator,  $I_{BR}$  = arus talian,  $P_{BR}$  = kuasa input  $3\phi$ ).

Rintangan au di antara terminal-terminal stator bernilai  $0.64\Omega$  dan slip,  $s$ , pada penuh beban ialah 4%.

Tentukan:-

- (a) litar setara bagi motor ini berdasarkan setiap fasa.
- (b) arus input dan faktor kuasa pada penuh beban.

(50 markah)

5. (a) Dengan bantuan rajah-rajah yang sesuai, huraikan bagaimana kelajuan sebuah motor aruhan  $3\phi$  boleh dikawal dengan menukar frekuensi bekalan menggunakan thyristor dan unijunction transistor (UJT).

(60 markah)

- (b) Terangkan satu kaedah elektronik yang boleh mengawal kelajuan motor sejagat (universal motor) dengan menggunakan bekalan au fasa tunggal, diac dan triac. Sebutkan tiga kegunaan motor jenis ini.

(40 markah)

6. (a) Dengan bantuan rajah-rajah yang sesuai huraikan operasi sebuah motor langkah keengganan berubah jenis satu lapis (single-stack, variable reluctance stepper motor). Beri jawapan anda dengan merujuk kepada motor langkah, empat fasa, dua kutub atau motor langkah empat fasa, enam kutub.

(60 markah)

- (b) Perihalkan satu litar kawalan mudah (unipolar drive circuit) yang sesuai digunakan untuk motor langkah keengganan berubah tiga fasa. Sebutkan tiga kegunaan motor langkah.

(40 markah)

7. Terbitkan syarat-syarat yang akan menjamin sesebuah transformer mencapai kecekapan maksimum.

(50 markah)

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

- (a) kecekapan pada penuh beban  
(b) beban (kVA) di mana kecekapan maksimum berlaku  
(c) nilai kecekapan maksimum ini.

(50 markah)

oooooooooooo0000000000oooooooooooo