

**UNIVERSITI SAINS MALAYSIA**

**Peperiksaan Semester Kedua  
Sidang Akademik 1993/94**

**April 1994**

**IQK 106/3 - MESIN ELEKTRIK**

**Masa : [3 jam]**

---

Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi LIMA (5) mukasurat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

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

1. (a) Huraikan fungsi komutator dalam mesin-mesin at. Bagaimanakah masalah komutasi di atasi?

(40 markah)

- (b) Sebuah penjana at enam kutub mempunyai 480 konduktor yang disambung secara lilitan bertindih (Lap Winding). Rintangan angker ialah  $0.02\Omega$ . Apabila arus output dari angkernya bernilai 500A, voltan terminal ialah 230V dan mesin ini berputar pada 900 psm. Kira fluks bagi setiap kutub dan terbitkan ungkapan yang anda gunakan.

(60 markah)

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

(50 markah)

- (b) Sebuah motor siri at mengendalikan sebuah lif yang memerlukan tork malar 200Nm. Bekalan at ialah 400V dan gabungan rintangan angker dan rintangan medan siri bernilai  $0.75\Omega$ . Kelajuan lif dikawal oleh satu sistem chopper. Pada kitar tugas (duty cycle) 50%, arus motor ialah 40A. Tentukan kelajuan dan kuasa output (hp) motor, dan kecekapan sistem ini. Abaikan kerugian putaran dan kesan tindakbalas angker ( $1 \text{ hp} = 746\text{W}$ ).

(50 markah)

3. (a) Huraikan bagaimana dapat anda mengawal kelajuan motor aruhan tiga fasa dengan menukar frekuensi bekalan menggunakan thyristor dan unijunction transistor (UJT).

(50 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 sistem kawalan seperti ini.

(50 markah)

4. (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.

(50 markah)

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

(50 markah)

5. (a) Terbitkan syarat-syarat yang akan menjamin sesebuah transformer fasa tunggal mencapai kecekapan maksimum.

(40 markah)

- (b) Sebuah transformer 400 kVA mempunyai kerugian besi 2kW dan mencapai kecekapan maksimum semasa bebannya menyerap 240kW pada faktor kuasa (fk) 0.8. Tentukan:

- (i) kecekapan maksimum pada fk 1.0
- (ii) kecekapan penuh beban pada fk 0.71 menyusul.

(60 markah)

6. (a) Dengan merujuk kepada litar setara motor aruhan tiga fasa, terangkan mengapakah motor aruhan yang berbeban kecil beroperasi pada faktor kuasa yang sangat rendah.

(40 markah)

6. (b) Sebuah motor aruhan tiga fasa jenis sangkar tupai 25 hp, 440V mempunyai tork permulaan ( $T_{st}$ ) bernilai 112 N.m dan tork penuh beban 83 N.m. Arus permulaan bagi motor ini ialah 128A apabila voltan kadaran dikenakan. Tentukan tork permulaannya ( $T_{st}$ ) apabila voltan talian dikurangkan kepada 300V. Kira juga voltan yang perlu dikenakan untuk menghasilkan  $T_{st}$  yang sama nilainya dengan tork penuh beban (1hp = 746W).

(60 markah)

ooooo0000ooooo