

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

**Peperiksaan Semester Cuti Panjang
Sidang Akademik 1997/98**

April 1998

IQK 122 - MESIN ELEKTRIK

Masa : [2 jam]

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

Jawab **EMPAT (4)** soalan. Semua soalan mesti dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

1. (a) Lukis gambarajah litar setara yang lengkap bagi sebuah transformer dan tandakan semua parameter dalam gambarajah tersebut. *(Penjelasan untuk parameter-parameter tersebut tidak diperlukan).*

Apakah andaian yang dibuat untuk mendapatkan gambarajah litar setara hampiran daripada gambarajah litar setara tersebut?

- (b) Sebuah transformer fasa-tunggal mempunyai perincian berikut:

| | | |
|---------------------------|---|--------------|
| Kadaran kVA | = | 5 kVA |
| Nisbah voltan | = | 230/460 V |
| Rintangan primer | = | 0.2Ω |
| Reaktans bocoran primer | = | 0.5Ω |
| Rintangan sekunder | = | 0.75Ω |
| Reaktans bocoran sekunder | = | 1.8Ω |

Beban pada transformer tersebut mengambil arus sebanyak 10A pada faktor kuasa 0.8, mendahului.

Lukis gambarajah fasor untuk transformer tersebut. Seterusnya, cari voltan terminal sekunder bagi transformer itu. Abaikan arus tanpa beban.

(30 + 70 markah)

2. (a) Apakah sebabnya voltan terminal pada sebuah penjana arus terus ujaan asing, yang berputar pada kelajuan tetap, berkurang apabila arus beban bertambah?

- (b) Sebuah penjana ujaan asing mempunyai rintangan angker sebanyak 0.12Ω . D.g.e. (daya gerak elektrik) yang terjana bernilai 400V apabila penjana tersebut diputarkan pada 600 pusingan se minit. Kira voltan terminal penjana tersebut jika arus beban bernilai 20A.

Jika arus beban bertambah kepada 30A pada kelajuan apakah penjana perlu diputarkan untuk menghasilkan voltan terminal yang sama seperti di atas?

(20 + 80 markah)

3. (a) Terangkan bagaimana sebuah perintang bolehubah yang disambung bersiri dengan lilitan medan dapat mengawal kelajuan sebuah motor arus terus jenis pirau.

- (b) Sebuah motor pirau arus terus berputar pada kelajuan 800 pusingan se minit dalam keadaan tanpa beban. Voltan bekalan bernilai 240V dan arus angkernya ialah 2A. Rintangan lilitan medan dan lilitan angker masing-masing bernilai 160Ω dan 0.4Ω . Kira nilai rintangan tambahan yang perlu disambung bersiri dengan lilitan medan supaya motor tersebut berputar pada kelajuan 950 pusingan se minit apabila mengambil arus angker sebanyak 30A. Anggapkan bahawa voltan bekalan tidak berubah dan nilai fluks berkadar terus dengan arus medan.

(40 + 60 markah)

4. (a) Lukiskan gambarajah litar setara bagi bahagian rotor dalam sebuah motor aruhan tiga fasa. Tandakan parameter-parameter dalam rajah tersebut.

Seterusnya, terbitkan ungkapan berikut untuk kuasa mekanik P_{mek} yang terhasil pada rotor:

$$P_{mek} = \frac{(1 - s) P_{hr}}{s}$$

di mana s ialah nilai gelincir dan P_{hr} ialah kehilangan tembaga rotor. Juga terbitkan ungkapan untuk kuasa mekanik P_{mek} pada rotor dalam sebutan s dan kuasa input pada rotor P_{input} .

- (b) Sebuah motor aruhan tiga fasa berputar pada kelajuan 786 pusingan se minit. Kelajuan sinkronus motor tersebut ialah 800 pusingan se minit. Kuasa input pada rotor ialah 50kW. Kira, bagi motor tersebut,
- (i) nilai gelincir
 - (ii) kuasa mekanik yang terhasil
 - (iii) kehilangan tembaga rotor.

Abaikan kehilangan teras rotor.

(60 + 40 markah)

- 5 (a) Motor sejagat (*universal*) sebenarnya ialah motor arus terus bersiri yang boleh beroperasi daripada bekalan arus ulangalik. Apakah sebabnya tork keluaran bagi motor tersebut kurang apabila ia beroperasi daripada bekalan arus ulangalik dibandingkan dengan tork keluarannya apabila beroperasi daripada bekalan arus terus?

(b) Sebuah motor sejagat mempunyai perincian berikut:

| | | |
|----------------------|---|-------------|
| Rintangan angker | = | 12 Ω |
| Rintangan medan siri | = | 36 Ω |
| Aruhan angker | = | 0.3H |
| Aruhan medan siri | = | 0.34H |
| Kuasa input | = | 0.1kW. |

Motor tersebut disambungkan kepada bekalan ulangalik 200V, 50Hz. Tentukan arus input dan kelajuan motor apabila tork beban yang dikenakan ialah 0.18Nm. Anggapkan bahawa faktor kuasa motor tersebut ialah 0.8. Abaikan kehilangan geseran dan teras.

(20 + 80 markah)

oooOOOooo