

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 1994/95

April 1995

EEE 237 - Penghantar Kejuruteraan Kuasa

Masa : [3 jam]

ARAHAN KEPADA CALON :

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **LIMA (5)** muka surat bercetak dan **ENAM (6)** soalan sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab mana-mana **LIMA (5)** soalan sahaja.

Agihan markah bagi soalan diberikan di sut sebelah kanan sebagai peratusan daripada markah keseluruhan yang diperuntukkan bagi soalan berkenaan.

Jawab semua soalan di dalam Bahasa Malaysia.

...2/-

1. (a) Terangkan proses penukartertiban bagi penjana satu lingkaran.

(40%)

- (b) Lengkung pemagnetan penjana dc pada halaju 1500 r/min diberi oleh jadual berikut:

$E_g(V)$	7	52	136	205	231	248
$I_f(A)$	0	2	4	6	8	10

- (i) Lengkung boleh diwakili oleh segmen-segmen garis lurus dalam bentuk

$$E = \frac{n}{1500} (a + b I_f)$$

yang boleh ditentukan oleh nilai a dan b bagi setiap kawasan n ialah halaju manakala I_f ialah arus medan.

- (ii) Tentukan voltan terjana E_g untuk arus medan 6.5A pada halaju 1750 r/min.
(iii) Tentukan arus medan yang diperlukan supaya voltan terjana disetkan kepada 200V dan halaju 1600 r/min.
(iv) Tentukan halaju yang diperlukan untuk menjana voltan sebanyak 245V bila arus medan ialah 5.75A.

(60%)

2. (a) Terangkan bagaimana halaju motor dc di kawal.

(30%)

...3/-

- (b) Motor siri dc 600V, 150hp, 600 r/min dikendalikan pada penuh beban. Rintangan angker ialah 0.12Ω dan rintangan medan ialah 0.04Ω . Motor menghasilkan 200A pada penuh beban.
- (i) Tentukan emf balikan angker pada penuh beban
 - (ii) Tentukan kuasa angker terbina dan juga tork dalaman yang dihasilkan.
- (30%)
- (c) Motor pirau dc memerlukan arus angker sebanyak 20A dari punca 230V. Rintangan angker ialah 0.05Ω . Tentukan rintangan yang diperlukan secara siri dengan angker supaya halaju dikurangkan menjadi separuh jika
- (i) tork beban adalah malar
 - (ii) tork beban berkadar terus dengan kuasa dua halaju.
- (40%)
3. (a) Terangkan secara ringkas peranti-peranti semikonduktor kuasa tinggi yang berikut:
- (i) Diod kuasa
 - (ii) Thiristor
 - (iii) MOSFET kuasa
- (30%)
- (b) Huraikan secara ringkas konsep bagi sistem elektronik kuasa yang berikut
- (i) Pengawal voltan ac
 - (ii) Pemenggal
 - (iii) Inverter
- (30%)

...4/-

(c) Halaju motor dc 110V, 5hp dikawal oleh konverter pearuh 1 - ϕ (iaitu rektifier terkawal). Punca ac ialah 120V, 60Hz. Motor dan konverter dianggap ideal dan kehilangan diabaikan. Andaikan juga induktans yang besar diletakkan bersiri dengan motor. Pemalar voltan motor ialah 0.055 V/rpm.

(i) Lakarkan litar kuasa

(ii) Untuk halaju 1000 rpm dan arus motor terkadar tentukan sudut picuan konverter, dan kuasa yang dibekalkan kepada motor.

(40%)

4. (a) Tiga impedans yang seimbang disambung secara Δ (delta) merentasi sistem 3 fasa, 400V, 50Hz. Jika arus talian ialah 13A pada faktor kuasa 0.8 menyusul, kirakan rintangan dan induktans bagi setiap impedans. Jika impedans ini disambung Y (wye) merentasi sistem fasa yang sama, kirakan arus dan kuasa yang diterima. Lakarkan gambarajah vektor untuk arus dan voltan.

(50%)

(b) Jumlah kuasa input bagi motor segerak, faktor kuasa 0.866 mendahului ialah 100kW, yang diukur oleh dua meter watt. Tentukan bacaan-bacaan meter tersebut.

(50%)

5. (a) Terbitkan litar setara dan gambarajah vektor bagi transformer ideal satu fasa.

(30%)

...5/-

- (b) Dalam ujian litar pintas transformer satu fasa 12kVA, 960/160V, 50Hz yang mempunyai impedans utama $0.4 + j 0.6\Omega$, bacaan yang diperolehi ialah 39V, 12A dan 316 W. Tentukan impedans untuk belitan sekunder, jumlah kehilangan kuprum dan kehilangan teras jika kecekapan pada penuh beban ialah 96% dan faktor kuasa 0.8 menyusul. Kirakan juga pengaturan voltan transformer.

(70%)

6. (a) Induktans diri dan saling bagi sistem magnet rotor teruja berganda diberi dalam jadual berikut untuk dua kedudukan sudut θ . Nilai θ ialah sudut di antara paksi lingkaran.

θ	L_1	L_2	M
45°	0.6	1.2	0.3
75°	1	2	0.9

Induktans dianggap berubah secara linear bagi julat $45^\circ < \theta < 75^\circ$. Kedua-dua lingkaran mempunyai rintangan malar iaitu $R_1 = 0.5\Omega$ dan $R_2 = 2\Omega$, dan mempunyai arus dalam bentuk; $i_1 = 2 \cos \omega t$ dan $i_2 = 2 \sin \omega t$ A. ω ialah halaju segera. Kirakan nilai maksimum per unit halaju bagi punca voltan yang dibekalkan kepada lingkaran iaitu v_1 dan v_2 . Kirakan juga tork elektromagnet seketika dan tork purata masa T_e bila rotor berhenti pada kedudukan sudut $\theta = 60^\circ$.

(75%)

- (b) Mesin segera 20kW, 400V, 50Hz, 3 - ϕ sambungan Y menghantar kuasa menerusi beban induktif 1.732Ω pada faktor kuasa 0.8 menyusul. Kirakan sudut tork δ , voltan talian penerima merentasi beban, dan tork terkadar pada halaju segera.

(25%)