
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 2003/2004

Februari/Mac 2004

JEE 541 – ELEKTRONIK 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 **LIMA (5)** soalan.

Agihan markah bagi soalan diberikan disut sebelah kanan soalan berkenaan.

Jawab semua soalan di dalam Bahasa Malaysia.

...2/-

S1. (a) Takrifkan pernyataan berikut dengan memberikan contoh-contoh liter:

- | | | | |
|-------|--------------------|------|------------------|
| (i) | Rektifier terkawal | (ii) | Penukar ac ke ac |
| (iii) | Penukar dc ke dc | (iv) | Penukar dc ke ac |
- (20%)

(b) Mengapa bidang penukaran kuasa penting dalam keperluan industri? Huraikan dengan terperinci keperluan rekabentuk peralatan elektronik kuasa.

(30%)

(c) Mengapa ciri kecekapan penting dalam rekabentuk peralatan penukaran kuasa. Jelaskan dengan memberikan satu contoh kes.

(30%)

(d) Jelaskan dengan terperinci pembolehubah yang digunakan dalam analisis penukaran kuasa.

(20%)

S2. (a) Lakarkan simbol dan ciri $v-i$ bagi peranti berikut:

- | | | | |
|-------|------|------|--------|
| (i) | GTO | (ii) | TRIAC |
| (iii) | IGBT | (iv) | MOSFET |
- (20%)

(b) Jelaskan kawasan pengendalian selamat bagi suatu peranti semikonduktor kuasa (SOA).

(20%)

...3/-

(c) Satu tiristor boleh dimodelkan oleh dua transistor. Buktikan pernyataan ini dengan melakarkan litar setaranya dan terbitkan persamaan yang berkaitan. Apakah kepentingan persamaan yang telah diterbitkan?
(30%)

(d) Huraikan kepentingan di/dt dan dv/dt dalam rekabentuk litar tiristor.
(30%)

S3. (a) Jelaskan perbezaan di antara semikonverter dan konverter penuh dalam litar penerus satu fasa.
(20%)

(b) Anda dikehendaki merekabentuk litar penerus konverter penuh terkawal satu fasa menggunakan peranti tiristor yang mempunyai ciri berikut:

- (i) Beban yang mempunyai perintang tulin 25Ω
- (ii) Punca voltan 240 (rms)
- (iii) Frekuensi operasi 60 Hz

(Lakarkan bentuk gelombang yang berkaitan)

Jika litar beroperasi dengan sudut $\alpha=30^\circ$, tentukan

- (i) Voltan beban purata V_{dc}
- (ii) Arus beban purata I_{dc}

(40%)

(c) Lakarkan bentuk gelombang voltan keluaran untuk kes Soalan 2b jika litar adalah sistem 3 fasa terkawal penuh berbeban R dan L.

(40%)

...4/-

- S4. (a) Huraikan dengan ringkas operasi pengawal ac satu fasa berbeban induktif. (30%)
- (b) Untuk litar pengawal ac tiga fasa
- (i) Lakarkan rekabentuk litar yang terdiri dari beban perintang tulin
 - (ii) Plotkan bentuk gelombang untuk kes $\alpha=60^\circ$.
 - (iii) Terbitkan voltan keluaran rms untuk $\alpha=60^\circ$. (50%)
- (c) Terangkan dengan ringkas konsep penukar siklo (20%)
- S5. (a) Huraikan operasi inverter tetimbang satu fasa beban RL. (30%)
- (b) Dalam rekabentuk inverter tiga fasa anda dikehendaki:
- (i) Merekabentuk litar lengkapnya menggunakan 12 MOSFET dan 12 diod.
 - (ii) Huraikan operasinya untuk pengaliran 180° .
 - (iii) Lakarkan bentuk gelombang voltan dan arus untuk beban RL (50%)
- (c) Jelaskan apa yang dimaksudkan dengan inverter punca arus. (20%)
- S6. (a) Huraikan operasi litar pemanggal langkah turun. (30%)

...5/-

(b) Merujuk kepada pemenggal Buck-Boost:

- (i) Lakarkan litar operasinya
- (ii) Lakarkan bentuk gelombang arus beban
- (iii) Terbitkan persamaan untuk I_{\min} dan I_{\max}

(40%)

(c) Pemenggal Buck-Boost membekalkan 60V ke beban $R=10\Omega$ dari punca 15 V. Jika $L=40 \mu\text{H}$ dan $T=25\mu\text{s}$ tentukan:

- (i) nilai kitar tugas k
- (ii) nilai I_{\max}
- (iii) nilai C untuk $\delta V_c = 0.10$

(30%)

ooo0ooo

