

---

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 litar:

- |                        |                       |
|------------------------|-----------------------|
| (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  $25\Omega$
  - (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  $180^\circ$ .
  - (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

