
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 2002/2003

Februari/Mac 2003

EEK 361 – ELEKTRONIK KUASA

Masa : 3 jam

ARAHAN KEPADA CALON:

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **LAPAN (8)** muka surat bercetak dan **TUJUH (7)** soalan sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab soalan **SATU (1)** dan **EMPAT (4)** soalan lain.

Agihan markah bagi soalan diberikan disut sebelah kanan soalan berkenaan.

Jawab semua soalan di dalam Bahasa Malaysia.

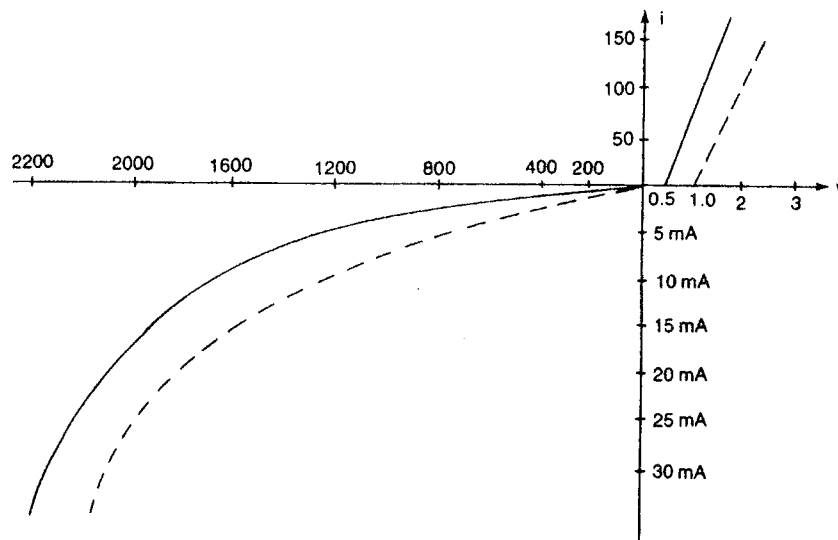
...2/-

- 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) Jelaskan dengan terperinci ciri pincang balikan dalam suatu diod. Terbitkan masa pulihan dan arus balikan untuk kes-kes masa pulih pantas dan masa pulih lambat.
- (30%)
- (b) Masa pulihan balikan suatu diod ialah $t_{rr}=6\mu s$ dan kadar kejatuhan arus diod ialah $di/dt=60A/\mu s$. Jika faktor lembut $SF = 0.3$ tentukan
- | | |
|------|--------------------------------|
| (i) | Cas storan Q_{RR} dan |
| (ii) | Arus balikan puncak I_{RR} . |
- (20%)

...3/-

- (c) Dua diod diletakkan secara siri dan voltan merentasi setiap diod adalah seimbang apabila perintang pembahagi voltan dikenakan. Nilai $V_{D1}=V_{D2}=3000V$. dan $R1=100k\Omega$. Ciri $v-i$ diod ditunjukkan oleh Rajah S2. Tentukan arus bocor dari setiap diod dan apakah nilai $R2$ yang merentasi $D2$.

(30%)



Rajah S2

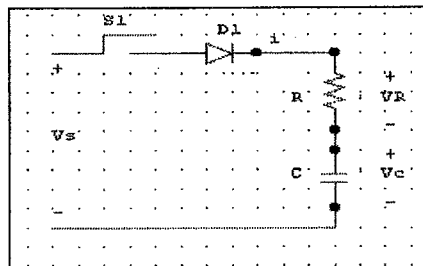
- (d) Jika diod dalam soalan 3c disambung secara selari dan kejatuhan voltan hadapan ialah 1.5V, tentukan arus hadapan bagi setiap diod. Gunakan ciri $v-i$ yang sama seperti dalam soalan 3c.

(20%)

...4/-

- S3. (a) Satu litar diod ditunjukkan oleh Rajah S3. Nilai $R=20\Omega$ dan $C=10\mu F$. Jika suis S1 ditutup pada $t=0$, terbitkan persamaan voltan merentasi kapasitor dan hitung kehilangan tenaga dalam litar.

(30%)



Rajah S3

- (b) Rekabentuk rektifier tak terkawal satu fasa gelombang penuh beban RL. Perincikan rekabentuk dengan melakarkan litar lengkap rektifier, analisis dan juga bentuk gelombang keluaran.
- (c) Jelaskan kepentingan diod meroda bebas dalam litar rektifier tak terkawal.
- S4. (a) Rektifier tak terkawal 4 fasa seimbang digunakan untuk kawalan motor. Tentukan voltan V_{dc} dan I_{dc} jika $V_m=240$ dan $R=20\Omega$.

(50%)

(20%)

(30%)

...5/-

(b) Suatu litar rektifier tak terkawal titi 3 fasa terdiri dari 6 diod disambung ke beban perintang R tulen. Jika $V_m=240$ V dan $f=50$ Hz: Tentukan.

- (i) Kecekapan litar
- (ii) Faktor bentuk
- (iii) Faktor riak
- (iv) Faktor penggunaan transformer TUF.

Lakarkan bentuk gelombang voltan output dan arus merentasi diod D1.

(60%)

(c) Apakah kelebihan rektifier tak terkawal tiga fasa berbanding dengan rektifier tak terkawal satu fasa?

(10%)

S5. (a) Huraikan ciri $v-i$ bagi suatu thiristor.

(20%)

(b) Jelaskan dengan ringkas kepentingan di/dt dan dv/dt sebagai pelindung dalam rekabentuk litar thiristor.

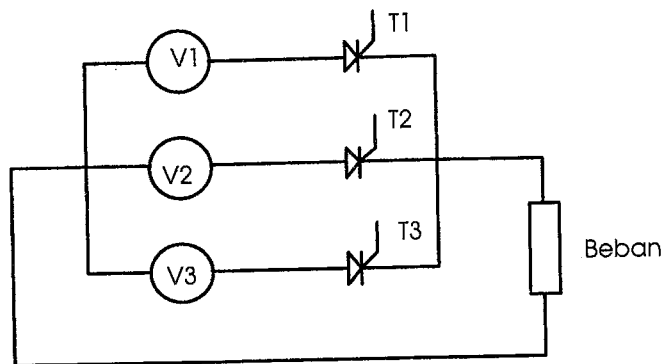
(20%)

...6/-

(c) Litar rektifier terkawal seperti ditunjukkan oleh Rajah S5 dikendalikan dari punca 3 fasa sambungan Y, 208V, 60 Hz, mempunyai perintang $R=10\Omega$. Jika voltan keluaran purata yang diperlukan ialah 50% dari voltan keluaran maksimum, kira:

- (i) Sudut lengah α
- (ii) Arus rms dan arus purata beban
- (iii) Arus rms dan arus purata thiristor
- (iv) Faktor kuasa, PF.

(60%)

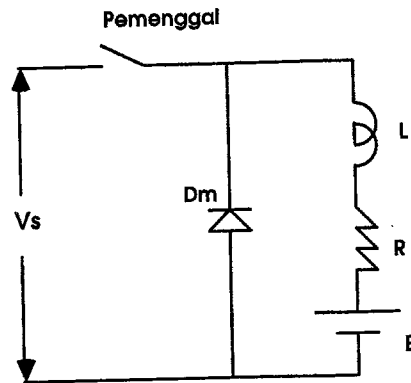


Rajah S5.

S6. (a) Jelaskan prinsip operasi pemenggal seperti ditunjukkan oleh Rajah S6(a).

(30%)

...7/-



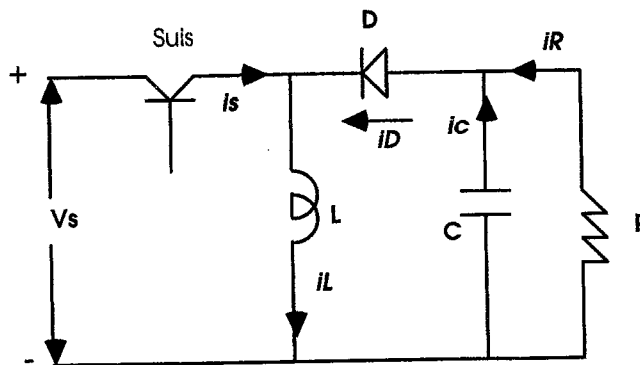
Rajah S6(a)

(b) Bagi pemenggal Buck-Boost seperti ditunjukkan oleh Rajah S6(b) terbitkan hubungan voltan dan arus untuk analisis arus berterusan. (30%)

(c) Pemenggal dalam Rajah S6(b) membekalkan 200W, 60V ke perintang R dari punca voltan 20V. Jika $T=150\mu s$ dan $L=500\mu H$ tentukan:

- (i) Nilai kitar tugas k
- (ii) I_{min} dan I_{mak}
- (iii) Purata arus suis
- (iv) Purata arus diod

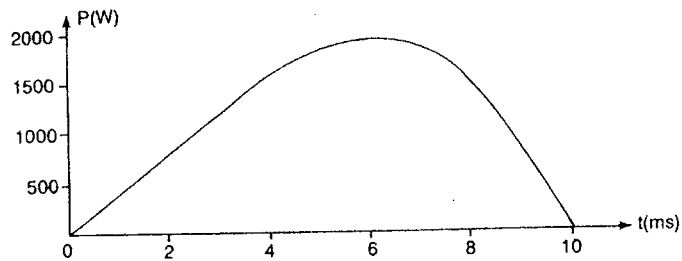
(40%)



Rajah S6(b)

S7. (a) Jelaskan kepentingan penyejukan dan penenggelam haba. (20%)

(b) Kehilangan kuasa dari suatu peranti ditunjukkan oleh Rajah S7. Plotkan perubahan suhu simpang yang melebihi suhu selonsong. Andaikan $t_1=t_2=t_3=t_4=t_5, \dots, t_9=t_{10}=1\text{ms}$, dan $Z_1=Z_2=\dots, Z_{10}=0.030^\circ\text{C}$. (40%)



Rajah S7.

(c) Apakah masalah yang dihadapi jika transistor dilindungi menggunakan fuis? Jelaskan dengan terperinci. (20%)

(d) Mengapa rekabentuk perlindungan litar dc menggunakan fuis mesti dilakukan dengan lebih berhati-hati. (20%)

ooo0ooo