

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 1993/94

Oktober - November 1993

EEE 412 - Elektronik Industri

Masa : [3 jam]

ARAHAN KEPADA CALON :

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

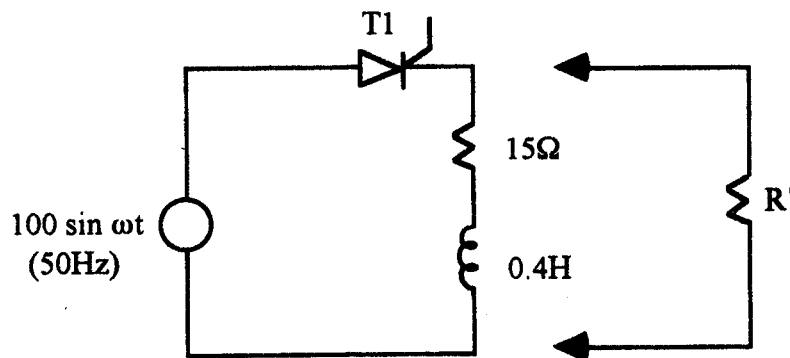
Jawab **LIMA (5)** soalan.

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) Apakah punca-punca kehilangan di dalam peranti-peranti semikonduktor?
(20%)
- (b) Apakah tamsil elektrik (electrical analog) pemindahan haba dari suatu peranti kuasa semikonduktor?
(20%)
- (c) Suatu thiristor mempunyai arus selakan (latching current) 40mA digunakan di dalam Rajah 1. Jika suatu denyut picuan $50\mu\text{s}$ dikenakan pada ketika voltan punca adalah maksimum, tunjukkan bahawa thiristor tidak akan dihidupkan (turn-on). Apakah nilai kerintangan R' yang disambungkan seperti ditunjukkan bagi memastikan ianya dapat dihidupkan (turn-on).



Rajah 1

(60%)

2. (a) Apakah (i) semikonverter (ii) konverter penuh dan (iii) konverter duaan. Lakarkan 2 litar bagi tiap-tiap konverter tersebut.
(30%)
- (b) Mengapakah faktor kuasa bagi semikonverter lebih baik dari konverter penuh.
(20%)

- (c) Satu konverter terkawal tiga fasa, separuh gelombang disambungkan kepada punca 380V. Arus beban adalah malar pada 32A dan tidak bersandar kepada sudut picuan. Tentukan voltan purata beban pada sudut 0° dan 45° , diberi bahawa kejatuhan voltan depan thiristor adalah 1.2V. Apakah kadar nilai arus dan voltan balikan puncak bagi thiristor. Tentukan juga kelesapan kuasa purata bagi tiap-tiap thiristor.

(50%)

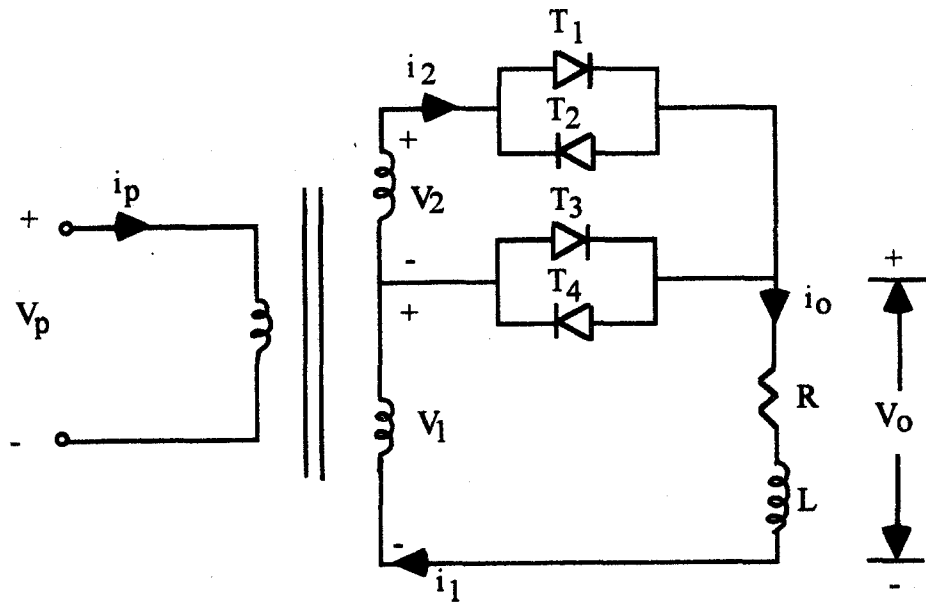
3. (a) Terangkan prinsip bagi
- (i) kawalan ON-OFF
 - (ii) kawalan sudut.

(40%)

- (b) Litar dalam Rajah 2 di kawal oleh penukar tap sinkronis. Voltan utama ialah 240V (ppgd), 60 Hz. Voltan-voltan sekunder adalah $V_1 = 120V$ dan $V_2 = 120V$. Jika kerintangan beban $R = 10\Omega$ dan voltan beban ppgd adalah 180V, tentukan
- (i) arus ppgd thiristor T_1 dan T_2
 - (ii) arus ppgd thiristor T_3 dan T_4
 - (iii) Faktor kuasa masukan, PF

Diberi sudut kelambatan thiristor T_1 dan T_2 adalah $\alpha = 98^\circ$.

...4/-



Rajah 2

(60%)

4. (a) Apakah prinsip operasi suatu inverter (penyongsang).

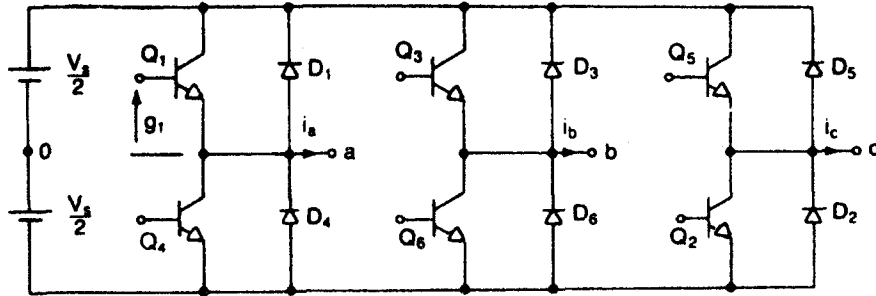
(20%)

- (b) Inverter tiga fasa di dalam Rajah 3 mempunyai sambungan wye, $R = 5\Omega$ dan $L = 23\text{mH}$. Frekuensi inverter ialah $f_0 = 60\text{Hz}$ dan voltan masukan a.t., $V_s = 220\text{V}$. Terbitkan voltan seketika talian ke talian v_{ab} dan arus talian $i_a(t)$.

Tentukan

- (i) voltan talian ppgd V_L
- (ii) voltan fasa ppgd V_p
- (iii) voltan talian ppgd pada frekuensi asas, V_{L1}
- (iv) voltan fasa ppgd pada frekuensi asas, V_{p1}
- (v) jumlah herotan harmonik, THD
- (vi) fakta herotan, DF
- (vii) kuasa beban, P_o

...5/-



Rajah 3

(80%)

5. (a) Terangkan dengan ringkas tatarajah asas pemanggil 'buck'. Terbitkan hubungan voltan dan arus bagi pemanggil.
- (30%)
- (b) Jika pemanggil 'buck' membekalkan 24V ke beban perintang 12Ω dari punca 60V dengan frekuensi pemanggilan 5kHz, tentukan
- (i) nilai D
 - (ii) nilai minimum L yang diperlukan
 - (iii) nilai minimum dan maksimum i_L jika $L = 1.5\text{mH}$.
 - (iv) kuasa dari punca
 - (v) kuasa ke beban
- (50%)
- (c) Andaikan pemanggil 'buck' membekalkan voltan bolehlaras ke beban yang terdiri dari kerintangan bolehubah. Julat voltan yang dikehendaki ialah dari 15V ke 25V serta nilai kerintangan beban berjulat antara 4Ω ke 10Ω . Sebarang gabungan adalah dibolehkan ; $E = 40\text{V}$ dan $f = 8\text{kHz}$. Tentukan

- (i) julat D yang diperlukan
- (ii) nilai L yang diperlukan untuk arus induktor berterusan dalam sebarang keadaan.

(20%)

6. (a) Di dalam penggunaan halaju bolehubah, terangkan mod-mod operasi bagi suatu motor a.t.

(40%)

- (b) Halaju bagi motor a.t. teruja berasingan 20kk, 300V, 900ppm dikawal oleh konverter penuh tiga fasa. Litar medan juga dikawal oleh konverter penuh tiga fasa. Masukan a.u. ke angker dan medan konverter adalah 3 fasa, sambungan wye, 208V, 60Hz. Rintangan angker $R_a = 0.25\Omega$, kerintangan litar medan $R_f = 145\Omega$ dan pemalar voltan motor $K_v = 1.2V/A - \text{rad/s}$. Geseran viskos dan kehilangan tanpa beban diabaikan. Arus-arus angker dan medan adalah berterusan dan tanpa riak. (i) Jika konverter penuh dikendalikan pada arus medan maksimum dan tork terhasil adalah $T_d = 116\text{Nm}$ pada 900 ppm, tentukan sudut kelambatan bagi konverter angker, α . (ii) Jika medan litar konverter disetkan kepada arus medan maksimum, tork terhasil adalah $T_d = 116\text{Nm}$, dan sudut kelambatan konverter angker ialah $\alpha = 0$, tentukan kelajuan motor, (iii) Untuk beban yang sama seperti bahagian (ii) di atas, tentukan sudut kelambatan konverter medan jika kelajuannya perlu ditambah menjadi 1800 ppm.

(60%)