

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA  
Peperiksaan Semester Kedua  
Sidang 1987/88

EEE 412 Elektronik Industri

Tarikh: 4 April 1988

Masa: 9.00 pagi - 12.00 t/hari  
( 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.

Kertas peperiksaan dibahagikan kepada Bahagian A dan Bahagian B. Jawab DUA (2) soalan daripada setiap bahagian. Anda dikehendaki memisahkan jawapan Bahagian A dan Bahagian B.

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

Jawab kesemua soalan di dalam Bahasa Malaysia.

BAHAGIAN A

1. A: Terangkan fungsi komponen-komponen yang biasa digunakan dalam perlindungan sesebuah tiristor.

(40%)

- B: Merujuk kepada litar-litar tertentu yang diperlukan terbitkan pengiraan bagi kadar  $di/dt$  dan  $dv/dt$  sesebuah tiristor.

(30%)

- C: Sebuah tiristor diberikan voltan sekatan depan di antara 0-200V sebelum ianya dapat dihidupkan. Nilai induktans yang dipasang bersiri dengan tiristor itu ialah 50  $\mu$ H. Jika kadar  $dv/dt$ nya ialah 100 V/ $\mu$ s dan arus anod pada masa 'turn-on' ialah 10 A, kirakan nilai kapasitans dan rintangan yang diperlukan dalam rangkaian 'Snubber' ini. Abaikan kesan rintangan 'Snubber' ke atas kadar  $dv/dt$  serta voltan terlajak depan.

(30%)

2. A: Lakarkan suatu litar tiga-fasa, penerus tetimbang terkawal separuh. Lukiskan gelombang voltan keluaran (rujukan kepada bekalan neutral) dan gelombang arus talian A.U., bagi sudut pemicuan  $30^\circ$ . Kesan reaktans A.U. mesti diambil kira. Anggapkan keluaran ialah gelombang A.T. yang licin.

(30%)

...3/-

B: Suatu penerus tetimbang terkawal separuh, tiga-fasa dibekalkan pada 415 V (talian), disambung kepada beban rintangan  $10 \Omega$  dan induktans dapat dianggap tak terhingga. Sistem bekalan A.U. mempunyai reaktans bernilai 0.5 ohm perfasa dirujuk kepada masukan penerus, rintangannya bekalan boleh diabaikan. Bagi sudut pemucuan  $\alpha = 30^\circ$ , kirakan :

- a) voltan keluaran A.T. purata serta arus beban.
- b) nilai sudut tindihan bagi penukartertiban tiristor dan penukartertiban diod di dalam tetimbang.

(70%)

3. Rajah 1 menunjukkan sebuah litar tetimbang fasa tunggal yang menggunakan peranti tiristor.

A: Bincangkan cara litar ini beroperasi.

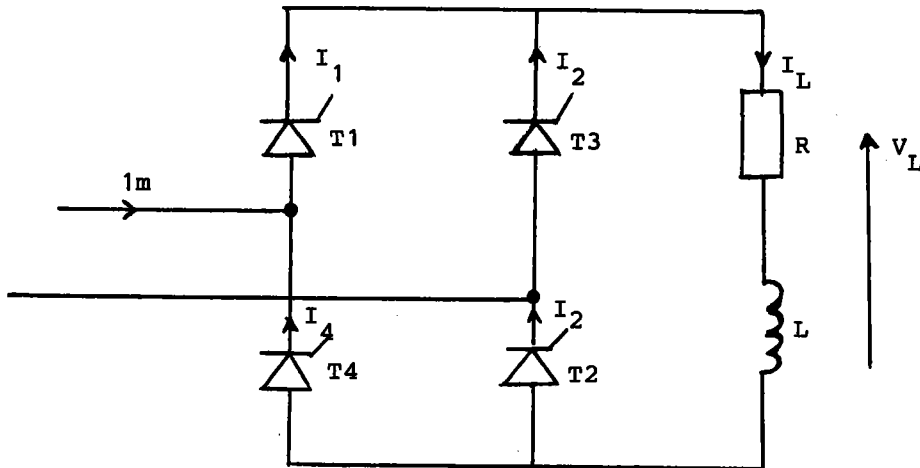
(15%)

B: Sekiranya beban ialah gabungan antara perintang dan induktans supaya arus beban A.T. tulen diperolehi, lakarkan untuk sudut pemucuan  $\alpha = 60^\circ$  gelombang-gelombang berikut:-

- (i) voltan beban,  $V_L$
- (ii) arus beban,  $I_L$
- (iii) arus melalui tiristor  $T_1$ ,  $I_1$ .

(15%)

...4/-



Rajah 1

C: Sebuah tetimbang fasa tunggal, dibekalkan dari voltan 120V, memberikan arus beban A.T. kepada rintangan bernilai 6 ohm. Sekiranya beban ialah beban pasif tulen, cari :-

- (i) arus purata beban dengan sudut pemucuan  $\alpha = 0^\circ$ ,
- (ii) arus purata beban dengan sudut pemucuan  $\alpha = 60^\circ$ ,
- (iii) kadar arus ppgd (r.m.s) minimum bagi semua tiristor dalam tetimbang,
- (iv) voltan puncak berulang-ulang melintangi setiap tiristor.

(50%)

D: Ulang langkah (i) hingga (iv) di atas bagi beban yang mengandungi rintangan berserta induktans yang tinggi. Abaikan kesan tindihan.

(20%)

...5/-

BAHAGIAN B

4. A: Terangkan prinsip operasi dorongan motor AT diod pusingan-bebas dengan menggunakan pemenggal Jones.

(50%)

- B: Kemudian terangkan bagaimana rekabentuk litar penukartertiban Jones bagi penukartertiban SCR yang berjaya.

(30%)

- C: Suatu kereta elektrik dikawal oleh pemenggal Jones. Voltan bateri,  $V_B = 50V$  ; waktu membuka SCR ialah  $30\mu s$ , arus motor maksimum ialah  $200A$ . Hitung nilai-nilai kapasitor penukartertib C dan induktans-induktans autotransformer. Juga, nisbah voltan melintangi kapasitor : voltan bekalan dihad kepada suatu nilai  $5 : 1$

(20%)

5. A: Terangkan bagaimana suatu litar gelombang penuh fasa-tunggal dapat beroperasi sebagai

- (i) Rektifier kawalan
- (ii) Penyongsang.

(30%)

- B: Terangkan prinsip operasi penyongsang pindaan McMurray.

(30%)

C: Terangkan bagaimana anda merekabentuk induktans dan kapasitans penukartertib di dalam litar penyongsang pindaan McMurray.

Di dalam litar penyongsang McMurray yang anda sudah direkabentuk, hitung kapasitor ( $C_c$ ) dan induktans ( $L_c$ ) penukartertib untuk keadaan-keadaan berikut:-

- (i) Arus beban maksimum,  $I_L = 100A$
- (ii) Waktu menutup SCR utama,  $t_o = 40 \mu s$
- (iii) Voltan masukan AT,  $V_d = 300V$

(40%)

6. A: Terangkan salah satu skema kawalan laju motor AT. Apakah masalah-masalah yang mungkin timbul di dalam skema pilihan anda dan bagaimana mengatasinya?

(40%)

B: Terangkan penukartertiban kelas D, dan seterusnya terangkan bagaimana merekabentuk litar tersebut.

Misalkan di dalam rekabentuk litar penukartertiban kelas D anda, voltan bateri  $E = 50 V$ , arus beban maksimum,  $I_L = 50A$ , waktu menutup SCR utama  $t_o = 30\mu s$ , frekuensi pemenggalan ialah 500 Hz. Hitung nilai-nilai kapasitor penukartertib C dan induktor penukartertib L. Perubahan voltan beban yang diperbolehkan adalah 10% hingga 100%.

(60%)