

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang 1989/90

Mac/April 1990

EEE 412 - Elektronik Industri

Masa : [3 jam]

ARAHAN KEPADA CALON:

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi 6 muka surat beserta Lampiran (1 muka surat) bercetak dan LIMA (5) soalan sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab EMPAT (4) soalan.

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

Jawab kesemua soalan dalam Bahasa Malaysia.

...2/-

1. (a) Lakarkan suatu litar penerus tetimbang fasa tunggal terkawal separuh. Lukiskan gelombang voltan keluaran dengan merujuk kepada bekalan neutral bagi sudut pemicuan $\alpha = 60^\circ$. Kesan reaktans A.U. mesti diambil kira.

(30%)

- (b) Terbitkan pengiraan bagi voltan keluaran V_d , sudut tindihan diod μ_d dan sudut tindihan tiristor μ_t untuk suatu penerus tetimbang fasa tunggal terkawal separuh menggunakan kaedah luas - masa voltan (VTA).

(30%)

- (c) Suatu penerus tetimbang fasa tunggal terkawal separuh digunakan untuk membekal voltan yang stabil $V_d = 50V$ kepada suatu beban berinduktif yang mengambil arus malar $I_d = 40A$ walaupun bekalan voltan tidak stabil. Transformer 50Hz mempunyai voltan sekunder nominal 10V dan induktans bocor dirujuk ke litar sekunder 2.5 mH. Hitungkan:

- (i) Sudut pemicuan tiristor α untuk voltan sekunder nominal;
- (ii) Sudut tindihan diod μ_d dan tiristor μ_t ;
- (iii) Voltan sekunder yang minima dinilai bawah penerus tidak boleh membekal voltan yang stabil $V_d = 50V$;
- (iv) Arus sekunder transformer (p. p. g. d.).

(40%)

...3/-

2. (a) Terbitkan ungkapan bagi voltan keluaran dalam sebutan E dan I bagi suatu penerus tetimbang tiga fasa terkawal sepenuhnya. Penerus dibekalkan dari lilitan sekunder transformer sambungan bintang yang mempunyai voltan puncak kadaran sefasa E volts, arus kadaran I Amps dan induktans bocor sefasa h Henry.

(30%)

- (b) Suatu penerus tetimbang tiga fasa terkawal sepenuhnya disambung terus ke bekalan 415V, 50Hz, 3 fasa melalui tiga induktor bernilai 1.5 ohm masing-masing. Penerus diperlu untuk membekalkan arus terus malar 40A pada 400V. Kira sudut pemicuan dan sudut tindihan untuk tiristor-tiristor.

(30%)

- (c) Lakarkan gelombang-gelombang bagi:

- (i) Keupayaan keluaran positif dan negatif penerus (rujukan kepada bekalan neutral);
- (ii) Arus dalam tiristor-tiristor;
- (iii) Arus talian A.U.

Kesan reaktans A.U. mesti diambil kira. Anggapkan arus ialah gelombang A.T. yang malar.

(40%)

...4/-

3. (a) Lakarkan suatu litar pemanggil dua tiristor yang menggunakan perintang cas semula kapasitor. Lukiskan gelombang-gelombang voltan dan arus di dalam tiristor utama dan tiristor penukartertiban untuk keadaan arus beban yang maksimum.

(40%)

- (b) Suatu pemanggil dua tiristor menggunakan perintang untuk mencas semula kapasitor penukartertiban mempunyai bekalan voltan 220V, ulangan pemanggil 400 Hz dan masa voltan balikan $t_{rv} = 20 \mu s$. Beban berinduktans secara berkesan meratakan arus beban yang mempunyai nilai maksimum 50A. Kira:

- (i) Nilai kapasitor penukartertiban;
- (ii) Nilai maksimum perintang cas semula R' apabila arus beban dikurangkan ke nilai 10A, sekiranya t_{rv} tidak berubah;
- (iii) Arus yang diambil dari bekalan semasa arus beban adalah 10A.

(60%)

4. (a) Lukiskan litar dan terangkan operasi suatu bekalan kuasa mod pensuisan (SMPS) yang menggunakan penukar hadapan dan diasingkan secara elektrik dari bekalan.

(30%)

...5/-

(b) Suatu bekalan mod pensuisan (SMPS) menggunakan penukar hadapan yang beroperasi dari bekalan arus terus 320V pada 50kHz. SMPS mempunyai keluaran kadaran 24V, 5A dan diasingkan secara elektrik dari bekalan. Transistor dioperasi dengan kitar tugas yang lebihkurang 0.4 tetapi dipilih supaya nisbah lilitan transformer adalah integer. Voltan susut transistor dan diod boleh diabaikan. Litar SMPS perlu beroperasi dengan arus induktor yang berterusan untuk semua arus keluaran yang melebihi 2A. Kira:

- (i) Nisbah lilitan transformer N ;
- (ii) Kitar tugas berpandukan kepada (i);
- (iii) Nilai induktans induktor;
- (iv) Arus puncak transistor jika arus kemagnetan transistor diabaikan.

(40%)

(c) Apakah langkah-langkah pencegahan yang perlu diambil untuk menghadapi arus kemagnetan transformer jika ianya tidak dapat diabaikan. Apakah kesan ke atas voltan dan arus transistor jika induktan kemagnetan adalah 4mH di lilitan primer?

(30%)

5. (a) Terangkan masalah-masalah yang dihadapi dalam penggunaan tiristor-tiristor bersiri.

(20%)

(b) Merujuk kepada litar-litar tertentu yang diperlukan terbitkan pengiraan bagi pembahagian voltan keadaan mantap dan keadaan fana sambungan tiristor-tiristor dalam siri.

(40%)

...6/-

(c) Lapan tiristor digunakan secara bersiri untuk menghadapi voltan arus terus $V_S = 16\text{kV}$. Arus bocor maksimum dan perbezaan cas pemulihan tiristor-tiristor adalah 10mA dan $100 \mu\text{C}$, berturut-turut. Setiap tiristor mempunyai rintangan pembahagian voltan $R = 50\text{k}\Omega$ dan kapasitan $C = 0.4 \mu\text{C}$. Kira:

- (i) Pembahagian voltan keadaan mantap maksimum;
- (ii) Faktor nyahkadaran voltan keadaan mantap;
- (iii) Pembahagian voltan keadaan fana maksimum;
- (iv) Faktor nyahkadaran voltan keadaan fana.

(40%)

- oooOooo -

