

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama  
Sidang Akademik 1997/98

September 1997

EEE 375 -Penghantaran Dan Pengagihan Kuasa

Masa : [3 jam]

---

ARAHAN KEPADA CALON :

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **TUJUH (7)** muka surat bercetak dan **ENAM (6)** soalan sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab **LIMA (5)** soalan.

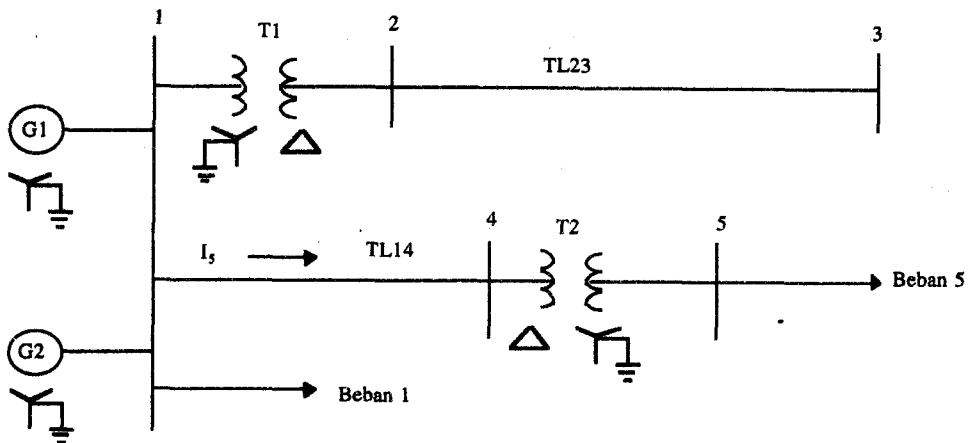
Agihan markah bagi soalan diberikan di sut sebelah kanan soalan berkenaan.

Jawab semua soalan di dalam Bahasa Malaysia.

**PEPERIKSAAN BUKU TERBUKA**

...2/-

1. Sebuah beban tiga fasa terimbang menyerap 3000 kW pada faktor kuasa 0.8 mengekor. Beban ini dibekali oleh voltan talian 22 kV melalui talian pengagihan yang mempunyai rintangan  $3\Omega$  dan reaktans induktif  $10\Omega$  per pengalir (talian ke neutral). Kira:
- (a) arus talian, (25%)
  - (b) kejatuhan voltan dalam talian, (25%)
  - (c) voltan punca talian-ke-talian, dan (25%)
  - (d) jumlah kehilangan kuasa dalam talian. (25%)
2. Pertimbangkan suatu rangkaian sistem kuasa mudah yang diwakili oleh gambar rajah talian tunggal Rajah S2. Kadaran plat nama setiap peralatan individu adalah seperti berikut:-



Rajah S2

...3/-

<u>Penjana:</u>	G1	Tiga fasa 10 MW/12.5 MVA 7.97/13.8 $\Upsilon$ kV X = j1.1 pu
	G2	Tiga fasa 4 MW/5 MVA 7.62/13.2 $\Upsilon$ kV X = j0.90 pu
<u>Pengubah:</u>	T1	Tiga fasa 15,000 kVA 7.97/13.8 $\Upsilon$ - 69 $\Delta$ kV X = 0.01 + j0.08 pu
	T2	Tiga fasa 1,500 kVA 13.2 $\Delta$ kV - 277/480 $\Upsilon$ V X = 0.01 + j0.05 pu
<u>Talian:</u>	TL23	Panjang = 50 batu Impedans = 0.445 + j0.976 $\Omega$ /batu Suseptans pirau = 5.78 $\mu$ S/batu
	TL14	Panjang = 2 batu Impedans = 0.80 + j0.80 $\Omega$ /batu
<u>Beban:</u>	Beban 1	Magnitud arus $ I_1  = 52.3$ A Faktor kuasa = 0.707 mengekor
	Beban 5	S = 8000 + j 6000 kVA

Sila gunakan nilai 5000 kVA sebagai asas kilovoltampere tiga fasa dan 39.84/69 kV sebagai asas voltan talian-ke-neutral dan talian-ke-talian.

...4/-

- (a) Lengkapkan Jadual S2 dengan nilai-nilai yang dikehendaki. Perhatikan bahawa  $I_L$  menandakan arus talian dan  $I_\phi$  mewakili arus fasa dalam litar delta.

(50%)

Jadual S2

Kuantiti	Litar Nominal 69-kV	Litar Nominal 13-kV	Litar Nominal 480-V
$kVA_B$ $kV_{B(L-L)}$ $kV_{B(L-N)}$ $I_{B(L)}$ $I_{B(\phi)}$ $Z_B$ $Y_B$			

- (b) Lakarkan gambar rajah impedans setara mewakili sistem kuasa di atas dengan semua nilai dalam per unit sepunya. Gunakan litar nominal  $\pi$  ( $\pi$ ) untuk mewakili talian 69kV. Kedua-dua beban hendaklah diwakili dengan per unit kuasa.

(50%)

3. (a) Cari pemalar ABCD suatu litar  $\pi$  ( $\pi$ ) dengan rintangan  $600\Omega$  pada cabang pirau hujung hantaran,  $1\text{ k}\Omega$  pada cabang pirau hujung terimaan, dan  $80\Omega$  pada cabang siri.

(25%)

...5/-

- (b) Talian penghantaran tiga fasa 60-Hz mempunyai pengalir-pengalir disusun membentuk segitiga dengan jarak antara pengalir-pengalir bersamaan 25, 25 dan 42 kaki. Pengalir terdiri dari ACSR Osprey.
- (i) Tentukan induktans dan reaktans induktif per fasa per batu.
  - (ii) Tentukan kapasitans ke neutral dalam mikrofard per batu dan reaktans kapasitif ke neutral dalam ohm - batu.
  - (iii) Jika panjang talian ini ialah 200 batu, kira reaktans induktif dan reaktans kapasitif dalam ohm.

(75%)

4. Suatu punca voltan dc  $V_s$  dengan rintangan dalaman  $R_s$  disambungkan menerusi satu suis kepada talian tanpa hilang yang mempunyai impedans ciri  $R_c$ . Hujung terimaan talian ditamatkan dengan rintangan  $R_R$ . Masa kembara gelombang voltan atau arus merentasi talian ialah  $T$  saat dan suis ditutupkan pada  $t = 0$ .

- (a) Lakarkan gambarajah pantulan menunjukkan voltan talian di antara kala  $t = 0$  dan  $t = 7T$ . Tunjukkan komponen voltan dalam sebutan  $V_s$  dan pekali pantulan  $\rho_r$  dan  $\rho_s$ .

(30%)

- (b) Tentukan voltan hujung terimaan pada masa  $t = 0, 2T, 4T$  dan  $6T$  sebagai ungkapan  $V_s, \rho_r$  dan  $\rho_s$ .

(50%)

- (c) Cari voltan keadaan mantap pada hujung terimaan dalam sebutan  $V_s, R_s, R_R$  dan  $R_c$ .

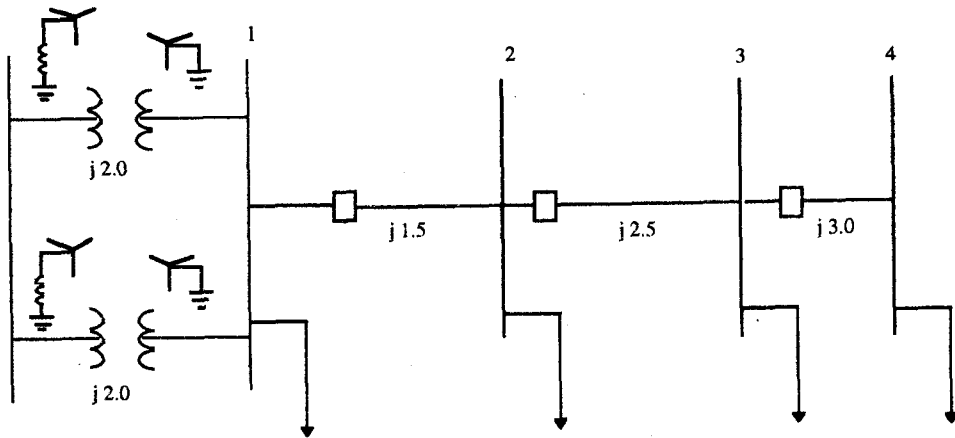
(20%)

...6/-

5. Sebuah penjana tiga fasa membekali voltan melalui sebuah bank pengubah pengagihan yang mempunyai kadaran tiga fasa bersamaan 600 kVA,  $12 \text{ kV}\Delta/600 \text{ V}\Upsilon$ , dan reaktans bocoran 10%. Voltan talian dan arus talian pada pangkalan penjana masing-masing 11.9 kV dan 20A. Jujukan fasa bekalan adalah ABC dan faktor kuasa dilihat oleh penjana adalah 0.8 mengekor. Ambilkira anjakan fasa antara sambungan  $\Delta - \Upsilon$  pengubah.
- (a) Tentukan arus talian dan voltan talian pada beban, dan juga impedans beban setara  $\Upsilon$  per fasa.
- (75%)
- (b) Kira kuasa nyata dan reaktif yang dibekali oleh penjana dan diserapkan oleh beban.
- (25%)
6. (a) Jelaskan berpandukan gambar rajah tentang konsep sistem perlindungan yang diamalkan oleh rangkaian sistem kuasa moden dalam melindungi sistem-sistem penghantaran dan pengagihan.
- (25%)
- (b) Terangkan dengan jelas menggunakan gambar rajah dan persamaan-persamaan bagaimana pemasangan bank kapasitor pada pangkalan beban (dalam sistem pengagihan) dapat meningkatkan faktor kuasa beban dan menurunkan arus talian.
- (25%)

- (c) Satu sistem pengagihan jejari 33 kV ditunjukkan oleh Rajah S6 dengan nilai reaktans talian dan pengubah dalam ohm. Ketika kecemasan, sistem boleh beroperasi dengan hanya satu pengubah. Anggapkan bas voltan tinggi merupakan bas infiniti yang membekalkan 33 kV kepada bas voltan rendah tanpa beban. Tentukan arus kegagalan maksimum dan minimum jika kegagalan tiga fasa dikesan pada bas 1, 2, 3 dan 4.

(50%)



Rajah S6

ooo0ooo