

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 1996/97

April 1997

ZAT 383/3 - Instrumentasi I

Masa: [3 jam]

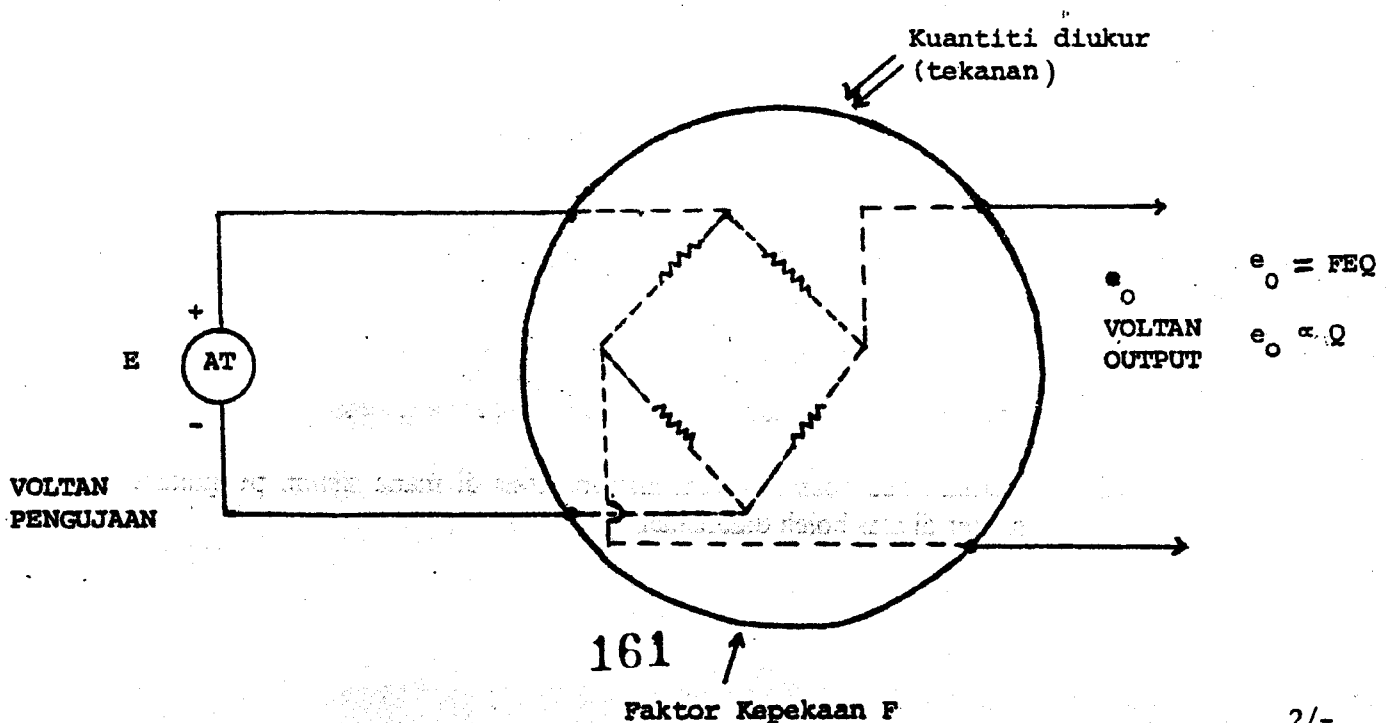
Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi EMPAT muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab kesemua LIMA soalan. Kesemuanya wajib dijawab dalam Bahasa Malaysia.

1. (a) (i) Sebutkan objektif-objektif bagi suatu sistem instrumentasi.
(ii) Pilihlah satu sistem instrumentasi dan huraikan komponen-komponen dalam sistem ini. (30/100)

- (b) (i) Huraikan kepentingan transduser-transduser dalam sistem instrumentasi. Terangkan secara ringkas prinsip-prinsip asas bagi suatu transduser.

- (ii) Tuliskan nota-nota ringkas tentang transduser-transduser yang berikut:
transduser sesaran, transduser terikan, termogandingan, transduser optik. (40/100)



- (c) Satu transduser tekanan (lihat gambarajah diatas mempunyai faktor kepekaan $F = 238 \mu\text{V/V/cm Hg}$ tekanan.
- Bagi suatu pengujaan 8.0 V , apakah voltan output e_o per 1 cm Hg tekanan?
 - Jika dikehendaki 3.5 mV voltan output e_o per 1 cm Hg tekanan, apakah voltan pengujaan E ?

(30/100)

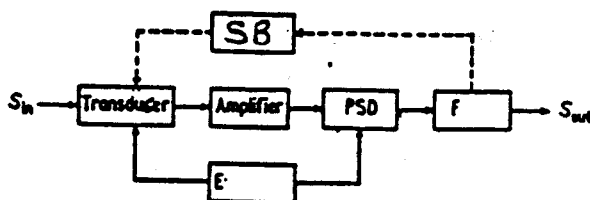
2. (a) (i) Apakah yang dimaksudkan dengan suatu pengesanan suhu termogandingan? Terangkan dengan ringkas prinsip-prinsip termogandingan (dengan menyatakan kepekaan, sambutan masa, pembinaan dan mensyarat isyarat).
- (ii) Suatu termistor digunakan pada suhu $T = 310 \text{ K}$. Nilai β bagi termistor ini ialah $5,500 \text{ K}$. Tentukan kepekaan S bagi termistor ini dan bandingkan kepekaan ini dengan kepekaan RTD platinum.

(30/100)

- (b) (i) Takrifkan nisbah isyarat-hingar, s/n .
- (ii) Takrifkan faktor hingar yang disebutkan dalam unit desibel (dB).
- (iii) Tuliskan perhubungan antara lebar jalur hingar ΔB dan fungsi perpindahan $H(f)$. Jelaskan kepentingan hasil ini dalam kajian hingar di dalam satu sistem instrumentasi.

(30/100)

(c)



SB - Suap-balik
 F - Turas
 E - Pengujaan
 PSD - Pengesanan peka fasa

Gambarajah di atas menunjukkan suatu sistem pengukuran hingar yang menggunakan pengesanan peka fasa (PSD).

- Jelaskan bagaimana sistem ini boleh mengesan dan memulihkan suatu isyarat lemah yang terbenam di dalam hingar yang besar.
- Berikan dua contoh sistem instrumentasi di mana sistem pengukuran hingar di atas boleh digunakan.

(40/100)

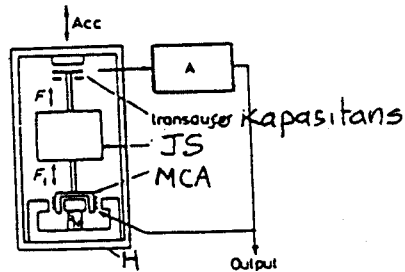
...3/-

3. (a) Tuliskan nota-nota ringkas tentang:

- (i) Suap-balik dalam instrumen
- (ii) Plot Nyquist
- (iii) Plot Bode

(30/100)

(b)



JS - Jisim seismik
MCA - Aktuator gegelung bergerak

Gambarajah di atas menunjukkan suatu meter pecutan seismik-jisim. Jelaskan bagaimana prinsip suap-balik membolehkan kita menggunakan meter di atas.

(30/100)

- (c) (i) Terangkan dengan merujuk kepada suatu gambarajah blok suatu gelung kawalan proses yang digunakan dalam industri
- (ii) Huraikan secara ringkas kriteria-kriteria yang digunakan untuk menilai sambutan dinamik bagi gelung kawalan proses yang disebutkan dalam bahagian (c)(i).

(40/100)

4. (a) Tuliskan nota-nota ringkas tentang:

- (i) Kuantiti-kuantiti kebolehharapan instrumen
- (ii) Model Weibull

(30/100)

- (b) Huraikan dua kaedah yang boleh digunakan untuk meramalkan kebolehharapan peralatan. Berikan juga kebaikan dan kelemahan kedua-dua kaedah ini.

(40/100)

...4/-

- (c) Tuliskan nota-nota ringkas tentang:
- (i) Kegunaan vakum dalam industri
 - (ii) Pam putaran dan tolok Pirani
- (30/100)
5. (a) Katakan anda diberikan satu rod kuprum yang sudah patah. Pilihlah satu jenis mikroskop optik untuk mengkaji kawasan rod yang patah dan jelaskan mengapa anda memilih jenis mikroskop ini.
- (30/100)
- (b) (i) Lukiskan dan labelkan satu gambarajah skematik mikroskop interferens dan berikan kegunaan mikroskop ini.
- (ii) Lukiskan dan labelkan satu gambarajah skematik mikroskop pengkutuban dan berikan kegunaan mikroskop ini.
- (30/100)
- (c) Lukiskan dan labelkan satu gambarajah skematik bagi mikroskop pengimbasan elektron (SEM). Jelaskan juga fungsi bagi setiap komponen dalam mikroskop ini.
- (40/100)