
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Kursus Semasa Cuti Panjang
Sidang Akademik 2003/2004

April 2004

ZAT 283/3 - Instrumentasi

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) Apakah yang dimaksudkan dengan instrumentasi bio-perubatan?
Apakah sumbangannya kepada ahli perubatan? (30/100)
- (b) Dalam instrumentasi bio-perubatan, berikan huraian ringkas tentang
(i) transduser
(ii) perkakas pameran
(iii) perkakas mensyarat isyarat (15/100)
- (c) Lukiskan suatu gambarajah blok mewakili suatu instrumentasi elektronik
untuk analisis kejuruteraan dan kawalan proses. (25/100)
- (d) Berikan penerangan tentang ralat eksperimen dan senaraikan sumber-
sumber yang menyebabkan berlakunya ralat. (30/100)
2. (a) Untuk suatu tolok terikan logam, berikan huraian tentang:
(i) prinsip tolok terikan
(ii) teknik pengukuran
(iii) kesan suhu
(iv) faktor tolok
(v) pembinaan (50/100)
- (b) Apakah yang dimaksudkan dengan
(i) transduser daya
(ii) transduser tekanan (20/100)
- (c) Perihalkan tentang suatu termistor.
Lukiskan plot bagi rintangan termistor melawan suhu. (30/100)
3. (a) Berikan penjelasan tentang Kesan Seebeck. (30/100)
- (b) Dengan menggunakan termogandingan piawai jenis J , E dan R plotkan
suatu graf ringkas output terganangan-suhu.
Berikan penjelasan ringkas tentang ciri bahan-bahan tersebut yang
mempengaruhi kepekaan suatu termogandingan. (20/100)

- (c) Menggunakan jadual termogandingan piawai jenis K (kromel-alumel) seperti dalam Jadual 1 yang disertakan,
- (i) Tuliskan persamaan interpolasi untuk mendapatkan suhu suatu termogandingan jika voltan yang dikehendaki tidak berada dalam jadual yang diberikan dan jelaskan maksud setiap satu simbol yang digunakan.
 - (ii) Menggunakan persamaan interpolasi yang telah anda berikan, dapatkan suhu pada simpangan pengukuran jika voltan diukur adalah 25.60mV, dengan suhu rujukan pada 0°C.
 - (iii) Dapatkan voltan untuk suhu bersamaan dengan 517°C bagi suatu termogandingan jenis K yang menggunakan suhu rujukan -38°C.

(50/100)

JADUAL TERMOGANDINGAN JENIS K
KROMEL ALUMEL

	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45
-150	-4.81	-4.92	-5.03	-5.14	-5.24	-5.34	-5.43	-5.52	-5.60	-5.68
-100	-3.49	-3.64	-3.78	-3.92	-4.06	-4.19	-4.32	-4.45	-4.58	-4.70
- 50	-1.86	-2.03	-2.20	-2.37	-2.54	-2.71	-2.87	-3.03	-3.19	-3.34
- 0	0.00	-0.19	-0.39	-0.58	-0.77	-0.95	-1.14	-1.32	-1.50	-1.68
+ 0	0.00	0.20	0.40	0.60	0.80	1.00	1.20	1.40	1.61	1.81
50	2.02	2.23	2.43	2.64	2.85	3.05	3.26	3.47	3.68	3.89
100	4.10	4.31	4.51	4.72	4.92	5.13	5.33	5.53	5.73	5.93
150	6.13	6.33	6.53	6.73	6.93	7.13	7.33	7.53	7.73	7.93
200	8.13	8.33	8.54	8.74	8.94	9.14	9.34	9.54	9.75	9.95
250	10.16	10.36	10.57	10.77	10.98	11.18	11.39	11.59	11.80	12.01
300	12.21	12.42	12.63	12.83	13.04	13.25	13.46	13.67	13.88	14.09
350	14.29	14.50	14.71	14.92	15.13	15.34	15.55	15.76	15.98	16.19
400	16.40	16.61	16.82	17.03	17.24	17.46	17.67	17.88	18.09	18.30
450	18.51	18.73	18.94	19.15	19.36	19.58	19.79	20.01	20.22	20.43
500	20.65	20.86	21.07	21.28	21.50	21.71	21.92	22.14	22.35	22.56
550	22.78	22.99	23.20	23.42	23.63	23.84	24.06	24.27	24.49	24.70
600	24.91	25.12	25.34	25.55	25.76	25.98	26.19	26.40	26.61	26.82
650	27.03	27.24	27.45	27.66	27.87	28.08	28.29	28.50	28.72	28.93
700	29.14	29.35	29.56	29.77	29.97	30.18	30.39	30.60	30.81	31.02
750	31.23	31.44	31.65	31.85	32.06	32.27	32.48	32.68	32.89	33.09
800	33.30	33.50	33.71	33.91	34.12	34.32	34.53	34.73	34.93	35.14
850	35.34	35.54	35.75	35.95	36.15	36.35	36.55	36.76	36.96	37.16
900	37.36	37.56	37.76	37.96	38.16	38.36	38.56	38.76	38.95	39.15
950	39.35	39.55	39.75	39.94	40.14	40.34	40.53	40.73	40.92	41.12
1000	41.31	41.51	41.70	41.90	42.09	42.29	42.48	42.67	42.87	43.06
1050	43.25	43.44	43.63	43.83	44.02	44.21	44.40	44.59	44.78	44.97
1100	45.16	45.35	45.54	45.73	45.92	46.11	46.29	46.48	46.67	46.85

Jadual 1

4. (a) Lukiskan dan berikan penerangan tentang suatu lengkung bahaya yang tipikal yang didapati dalam ramalan keboleharapan instrumen. (50/100)
- (b) Lukiskan dan jelaskan tentang Model Berekspenen yang didapati dalam ramalan keboleharapan instrumen. (30/100)

- (c) Jadual 2

Bahagian	Kegagalan per 10^6 jam
Termogandingan	6.6
Amplifier	17.5
ADC	9.6
Pempamer berangka	14.5

Jadual 2 di atas merupakan data tipikal dari suatu bank data keboleharapan untuk komponen-komponen. Menggunakan Jadual 2 tersebut:

- (i) Kira nilai kadar kegagalan per 10^6 jam
- (ii) Kira kebarangkalian untuk kegagalan selepas satu bulan (20/100)
5. (a) Dalam kawalan proses, berikan penerangan ringkas tentang
- (i) pembolehubah dinamik
- (ii) kriteria penilaian bagi sistem (20/100)
- (b) Berikan huraian tentang sambutan fana yang berlaku dalam gelung kawalan proses. (30/100)
- (c) Berikan penerangan tentang kriteria penilaian untuk sambutan dinamik. (50/100)