

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 2004/2005

Februari - Mac 2005

ZAT 283/3 - Instrumentasi

Masa 3 jam

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **ENAM** muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini

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

- 1
- (a) Senaraikan punca-punca ralat eksperimen (10/100)
- (b) Beri dan huraikan prinsip-prinsip yang digunakan dalam suatu transduser tekanan (35/100)
- (c) Beserta dengan gambarajah yang sesuai, berikan penjelasan tentang
- (i) diafragma
- (ii) tolok pengionan (15/100)
- (d) Untuk suatu tolok terikan logam, berikan huraian tentang
- (i) prinsip-prinsip pengukuran
- (ii) faktor tolok
- (iii) pembinaan
- (iv) kesan suhu (40/100)

2

Suhu T(°F)	Rintangan R(Ω)
60	106 0
65	107 6
70	109 1
75	110 2
80	111 1
85	111 7
90	112 2

Jadual 1

- (a) Menggunakan Jadual 1,
- (i) Dapatkan penghampiran linear rintangan melawan suhu di antara 60°F dan 90°F
- (ii) Dapatkan penghampiran kuadratik rintangan melawan suhu di antara 60°F dan 90°F

- (iii) Dari (i) dan (ii) di atas, tunjukkan yang manakah yang memberikan penghampiran rintangan melawan suhu yang lebih tepat

(30/100)

- (b) Beri dan huraikan kesan-kesan penghad bagi suatu termistor

(30/100)

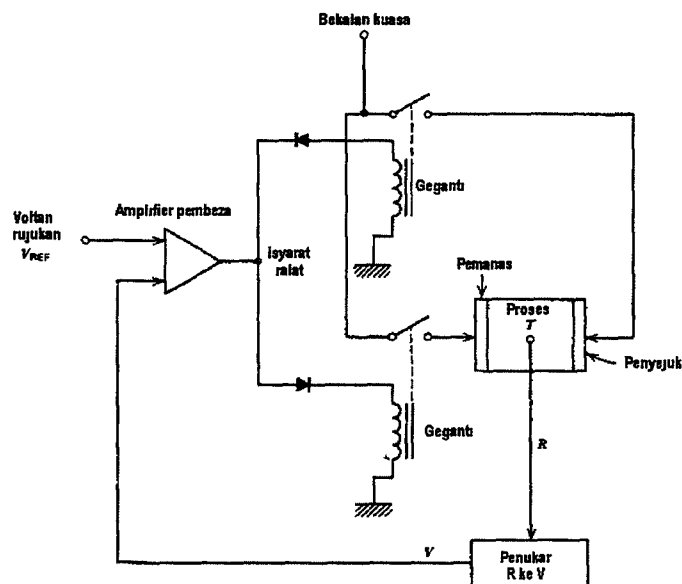
JADUAL TERMOGANDINGAN JENIS K KROMEL ALUMEL										
	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45
-150	-4 81	-4 92	-5 03	-5 14	-5 24	-5 34	-5 43	-5 52	-5 60	-5 68
-100	-3 49	-3 64	-3 78	-3 92	-4 06	-4 19	-4 32	-4 45	-4 58	-4 70
50	-1 86	-2 03	-2 20	-2 37	-2 54	-2 71	-2 87	-3 03	-3 19	-3 34
0	0 00	-0 19	-0 39	-0 58	-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 2

- (c) Menggunakan jadual termogandingan piawai jenis K (kromel-alumel) seperti dalam Jadual 2

- (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
(40/100)
- 3 (a) Berikan ciri-ciri suatu fotopengesan
(20/100)
- (b) Berikan perbezaan antara pengesan-pengesan fotokonduksian, fotopancaran dan fotovolta apabila terkena sinaran tuju
(15/100)
- (c) Lukiskan satu litar kawalan tipikal yang menggunakan sel foto dan jelaskan bagaimana ia berfungsi
(30/100)
- (d) Perihalkan prinsip-prinsip suatu pengesan fotopancaran beserta dengan gambarajah yang sesuai
(35/100)
- 4 (a) Huraikan bagaimana sistem kawalan dalam Rajah 1 berfungsi
(30/100)



Rajah 1

- (b) Dapatkan kejytuan sistem bagi proses jika fungsi perpindahan transduser adalah $10 \text{ mV/ m}^3/\text{s}) \pm 1.5\%$ dan fungsi perpindahan sistem mensyarat isyarat adalah $2\text{mA/mV} \pm 0.05\%$

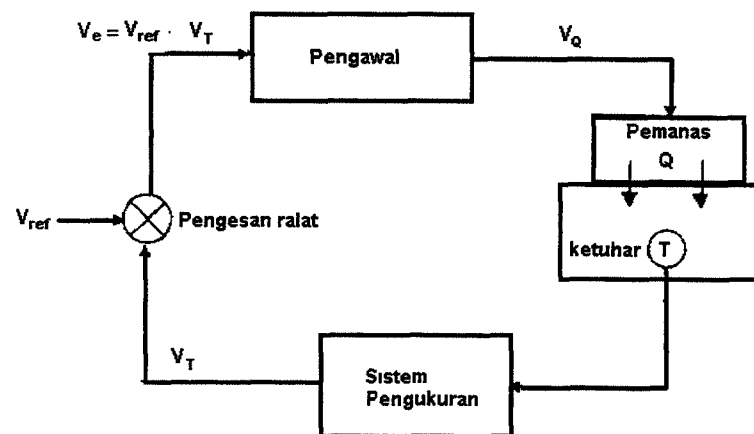
(10/100)

- (c) Dalam menjelaskan suatu sistem kawalan proses, berikan penerangan tentang

- (i) ralat
- (ii) blok
- (iii) fungsi perpindahan
- (iv) kejytuan

(20/100)

- (d) Rajah 2 menunjukkan suatu sistem kawalan analog



Rajah 2

- (i) Jelaskan prinsip bagaimana sistem ini berfungsi
- (ii) Beserta dengan gambarajah yang sesuai, jelaskan bagaimana kawalan penyeliaan (*supervisory control*) dilaksanakan dalam sistem kawalan tersebut
- (iii) Beserta dengan gambarajah yang sesuai, jelaskan bagaimana kawalan digital terus (*direct digital control*) dilaksanakan dalam sistem kawalan tersebut

(40/100)

- 5 (a) Lukiskan suatu lengkung bahaya yang tipikal yang di dapati dalam ramalan kebolehharapan instrumen dan terangkan mengenai kegagalan-kegagalan yang berlaku dan cara yang dapat dilakukan untuk mengatasinya
(35/100)
- (b) Tunjukkan bahawa masa min untuk kegagalan suatu instrumen (MTTF) adalah suatu resiprokal untuk kadar bahaya
(15/100)
- (c) Untuk suatu taksiran bagi kebolehharapan instrumen, beserta dengan gambarajah-gambarajah yang sesuai, tunjukkan bagaimana anda boleh mendapatkan
- (i) suatu kadar kegagalan katastrofik sistem
 - (ii) suatu kadar di mana sistem separuh gagal
- (50/100)