

CAT163: LISTA DE EXERCÍCIOS.

1. Temperatura

1. Há várias formas de interligação entre os termopares. Explique a motivação para se interligar dois termopares em: (a) série aditiva, (a) série oposição (ou anti-série) e (c) paralelo.
2. O que se entende por compensação de junta de referência de um termopar? Como ela pode ser realizada? Faça um esboço de um *setup* experimental.
3. Imagine um termopar medindo a temperatura de metais fundidos, e.g., o alumínio. Uma vez que os dois metais do termopar entram em contato com o Al, ocorre interferência ou algum problema decorrente desse fato? Justifique.
4. Conhecendo a tabela do termopar utilizado (Tab.1) e valendo-se da tabela de dados abaixo (Tab.2), determine os valores em TEMPERATURA dos pontos dados, sabendo que a medida foi feita com um termopar a temperatura ambiente de 15°C.

Tab.1. Tabela de um termopar.

0	0.000	0.039	0.079	0.119	0.158	0.198	0.238	0.277	0.317	0.357	0.397	0
10	0.397	0.437	0.477	0.517	0.557	0.597	0.637	0.677	0.718	0.758	0.798	10
20	0.798	0.838	0.879	0.919	0.960	1.000	1.041	1.081	1.122	1.163	1.203	20
30	1.203	1.244	1.285	1.326	1.366	1.407	1.448	1.489	1.530	1.571	1.612	30
40	1.612	1.653	1.694	1.735	1.776	1.817	1.858	1.899	1.941	1.982	2.023	40
50	2.023	2.064	2.106	2.147	2.188	2.230	2.271	2.312	2.354	2.395	2.436	50
60	2.436	2.478	2.519	2.561	2.602	2.644	2.685	2.727	2.768	2.810	2.851	60
70	2.851	2.893	2.934	2.976	3.017	3.059	3.100	3.142	3.184	3.225	3.267	70
80	3.267	3.308	3.350	3.391	3.433	3.474	3.516	3.557	3.599	3.640	3.682	80
90	3.682	3.723	3.765	3.806	3.848	3.889	3.931	3.972	4.013	4.055	4.096	90

Tab.2. Dados.

Termopar (mV)
- 0,158
0,93
2,95
Dados

5. Uma das alternativas ao se utilizar um Pt-100 é liga-lo em uma ponte de Wheatstone. Que outra alternativa é possível para implementar um medidor de temperatura com um Pt-100? Obs.: Considere que o sinal de saída seja tensão elétrica.
6. Um Pt-25 comercial pode possuir 2, 3 ou 4 fios. Desenhe um Pt-25 com 3 fios e explique uma vantagem dessa forma de ligação em relação a ligação com 2 fios.

7. Responda com V (Verdadeiro) ou F (Falso). Corrija a alternativa se a julgar falsa.

() A curva de resposta do Termopar (Tensão elétrica x Temp) é linear.

() A variação de temperatura causa uma variação de resistência nos termopares.

() O Pt-100 é de platina e apresenta 100Ω em 100°C .

() À medida que a temperatura aumenta, a resistência de um PTC diminui e a de um NTC aumenta.

8. Como podemos “linearizar” a resposta de um NTC? A resposta torna-se de fato linear? Justifique.

9. O CI LM35 tem sido muito utilizado como sensor de temperatura. Como ele pode ser usado na compensação de junta de referência de um termopar?

10. De acordo com (<https://www.maximintegrated.com/en/app-notes/index.mvp/id/694>), quais são as classes de sensores de temperatura? Descreva-as sucintamente.

2. Força

1. Apresenta-se na Fig.1, o esquema elétrico de um circuito de alimentação e condicionamento de sinais para 4 extensômetros ligados em uma Ponte de Wheatstone (PW). Daí, se pede: 1) Fazer a representação em elementos funcionais desse projeto; b) Explicar o funcionamento do circuito (<http://www.ti.com/lit/ds/symlink/ina118.pdf>).

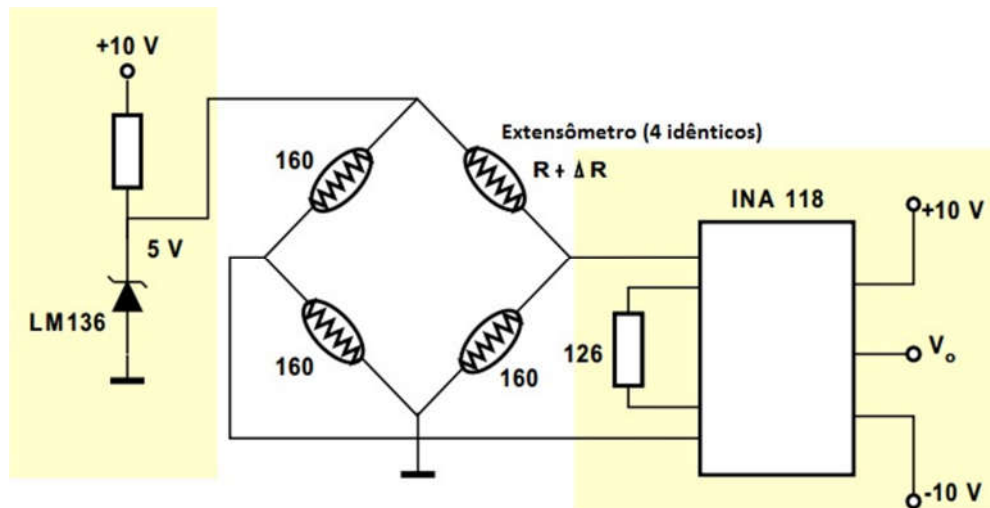


Fig.1. Extensômetros ligados em uma PW.

2. Considere a célula de carga, sofrendo os esforços mostrados na Fig.2. a) Disponha os extensômetros numa Ponte de Wheatstone de forma adequada (especifique o número de extensômetros a serem instalados). (Dica: pág.24-25 de <http://soliton.ae.gatech.edu/people/jcraig/classes/ae3145/Lab2/strain-gages.pdf>)



Fig.2. Corpo de prova onde os extensômetros serão instalados.

3. Pressão

1. O tubo de Bourdon é um sensor mecânico de pressão. Como ele pode ser combinado com outros componentes para formar um sistema de medição de pressão no qual sua saída seja um sinal de tensão? Esboce um setup experimental possível, faça a sua representação através de seus elementos funcionais e explique o seu funcionamento.

2. Cite 4 critérios de seleção de sensores de pressão. Indique um *website* que ofereça uma ferramenta *online* para esse fim.

4. Fluxo

1. O que se entende por medidores deprimogênios?

2. Faça um breve comparativo entre placa de orifício e rotâmetro.

5. Diversos

1. Explique o funcionamento dos seguintes componentes e cite aplicações: (a) termostato, (b) pressostato, (c) fluxostato e (d) chave de nível. Como esses componentes seriam conectados a um CLP? Isto é, eles operam como entradas (ou saídas) / analógicas (ou digitais)?

2. Cite um tipo e dê um exemplo aplicação de: um sensor de pressão, um sensor de nível, um sensor de temperatura e um de fluxo (explique o seu princípio de funcionamento). Escolha sensores que **não** foram discutidos em sala de aula.

3. O que é um LDR? Apresente um exemplo de aplicação e explique-o.

4. Como o efeito indutivo é utilizado para medir deslocamento?

5. Como o efeito indutivo é utilizado para medir velocidade? a) rotativa b) linear.

Referências adicionais (Nota: Não deixe de considerar as referências já recomendadas durante o curso!)

<http://pdfserv.maximintegrated.com/en/an/AN4679.pdf>

<http://www.em.ufop.br/cecau/monografias/2008/MURILO%20TRINDADE.pdf>

<http://www.analogica.com.br/arquivos/nt-011-termistores.pdf>

<http://www.nakka-rocketry.net/loadcell/guide.pdf>