

Instrumentação industrial:

Termopar – cabos de extensão e compensação

Termístores

Os valores das tensões de saída (Figura 6, Tabela 2 e 3) referem-se a termopares com duas junções, em que a junção de referência encontra-se a 0° C. Para se poder efetuar a medida de temperatura na junção de medida, há que colocar a junção de referência a 0° C (ou a outra temperatura conhecida). No entanto este procedimento pode ser utilizado em laboratório recorrendo a um banho de água com gelo em fusão, mas não será o mais indicado em aplicações industriais. Nestas, o método corrente consiste em deixar a junção de referência à temperatura ambiente e dispor de conversores de sinal ou instrumentos de leitura com circuitos automáticos de compensação da junção de referência. A ligação entre o termopar e o instrumento de medida deve ser feita por cabo com propriedades termoelétricas semelhantes às do respetivo termopar (Figura 1).

(Nota: As Tabelas 2.7 e 2.8 podem ser visualizadas no website, www.robotica.pt).

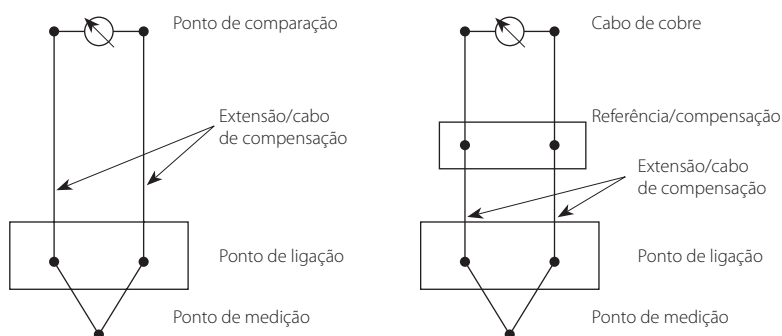


Figura 1. Diagrama de ligações de termopares com cabo de extensão/compensação e cabo de cobre.

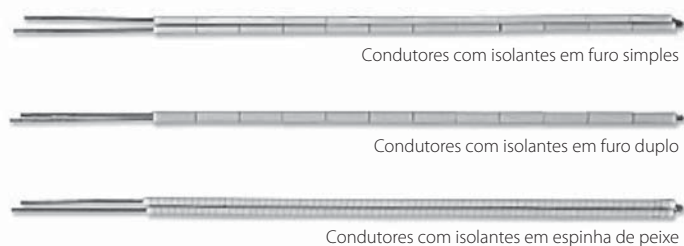


Figura 2. Termopares com diversos tipos de isolamento.

ASPECTOS CONSTRUTIVOS DE UM TERMOPAR

Os termopares raramente são usados na forma de fios nus, excepto na junção detectora. Também são usadas combinações de capas onde cada fio é protegido separadamente, sendo o conjunto posteriormente encapsulado em uma única cobertura. Alguns elementos isolantes de termopares podem ser visualizadas na Figura 2.

Na maioria dos casos, não é desejável expor os termopares diretamente nas condições do processo. Por isso utilizam-se camisas de proteção, normalmente em aço inox 316, para proteger o termopar mecanicamente e do ataque químico efetuado por agentes corrosivos.

No entanto a sua utilização faz aumentar a constante de tempo da resposta do sensor e por isso deve ajustar-se ao máximo o termopar com o fundo da camisa de forma a minimizar a resistência

à transferência de calor, e portanto obter a velocidade máxima de transmissão de temperatura (Figura 3 e Figura 4). Em aplicações especiais aplicam-se bainhas de proteção construídas com materiais metálicos ou cerâmicos, dependendo das características da atmosfera e da faixa de temperatura (Figura 5 e Figura 10). Assim estas aplicam-se para proteger o termopar de ataques químicos da atmosfera do meio em que é introduzido ou ainda por condições de segurança da planta industrial. As bainhas de proteção cerâmica utilizam-se quando o termopar está exposto à ação direta de uma

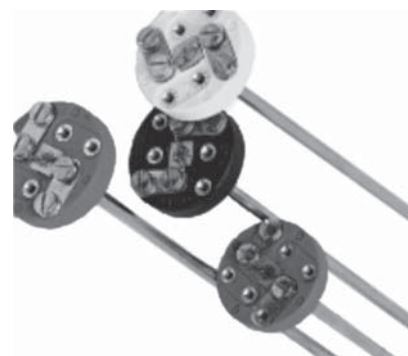


Figura 3. Termopares com camisa metálica e placa de bornes.



Figura 4. Termopar com camisa metálica, cabo de extensão e conector.



Figura 5. Diversos tipos de bainhas em cerâmica para proteção de termopares.

SEW-EURODRIVE—Driving the world



Drive ³⁶⁰
A perspetiva global.
O Mundo em Movimento.
Com as Soluções de Acionamento da SEW-EURODRIVE.

A Tecnologia de Acionamentos inovadores da SEW-EURODRIVE é procurada por todo o mundo. As opções de aplicação são tão diversas quanto a nossa gama de potências. Quando conduz um carro, recebe uma encomenda, bebe um copo de água ou apanha a sua bagagem no carrossel do aeroporto pode ficar surpreendido ao perceber quantas das coisas do dia a dia, em muitos processos de produção e em muitos lugares do mundo são possíveis graças às soluções de acionamento da SEW-EURODRIVE. As necessidades de maior qualidade e eficiência e um baixo TCO não conhecem fronteiras. Nem as nossas soluções de acionamentos.

SEW - EURODRIVE PORTUGAL

E.N. 234 Mealhada - Luso

Tel: 231 209 670 - Fax: 231 203 685

Serviço de Emergência 24/24H: 935 987 130

e-mail: infosew@sew-eurodrive.pt

www.sew-eurodrive.pt

SEW
EURODRIVE

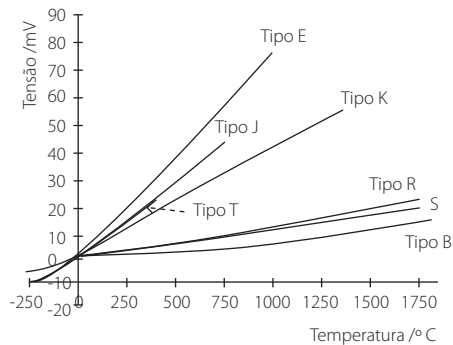


Figura 6. Curvas de f.e.m. / temperatura de diversos tipos de termopares.

chama, ou existem gases agressivos, ou quando as temperaturas são superiores às que o tubo metálico pode tolerar (banhos de tratamentos térmicos).

TERMISTORES

Termistores são sensores de temperatura fabricados com materiais semicondutores. São classificados em duas categorias:

- 1) termistores NTC (*Negative Temperature Coefficient*), isto é, a resistência diminui com o aumento da temperatura;
- 2) PTC (*Positive Temperature Coefficient*) (Figura 7).

Os termistores NTC são fabricados em misturas cerâmicas de óxidos semicondutores de manganésio, níquel, cobalto, titânio, entre outros, e os termistores PTC são fabricados de titanato de bário.

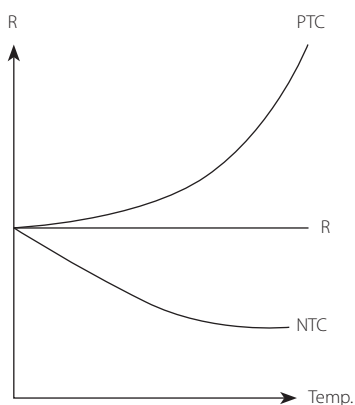


Figura 7. Curvas características dos termistores.

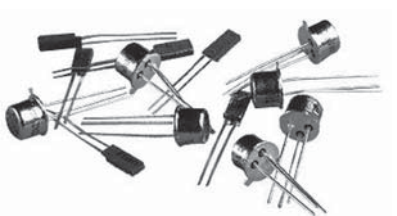


Figura 8. Alguns tipos de termistores PTC.



Figura 9. Alguns tipos de termistores NTC.



Figura 10. Diversos tipos de bainhas metálicas para proteção de termopares.

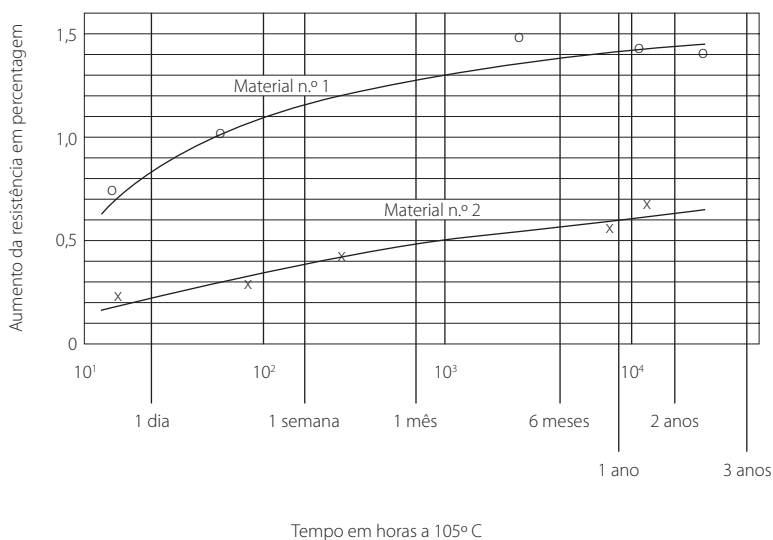


Figura 11. Curvas relativas de envelhecimento dos termistores.

Os termistores NTC são muito usados na medição de temperatura por terem uma elevada sensibilidade (coeficiente de temperatura elevado) e uma rápida resposta. Os termistores PTC são usados principalmente em circuitos de proteção de temperatura (Figura 8 e Figura 9).

A fim de se obter uma boa estabilidade dos termistores é necessário envelhecê-los adequadamente, conforme se pode verificar na Figura 11. Os termistores ligam-se a pontes de Wheatstone convencionais ou a outros circuitos de medida de resistência. Dado o seu elevado coeficiente de temperatura, podem ser usados em intervalos de temperatura de apenas 1° C (alcance). São de pequeno tamanho e o tempo de resposta depende da sua capacidade térmica e da sua massa, variando de frações de segundo a minutos. ❗