

Termômetro criogênico

WIKA folha de dados SP 05.25

Aplicações

- Medições de temperaturas extremamente baixas
- Aplicações com hidrogênio líquido (LH₂)
- Tanques criogênicos
- Tubulações criogênicas
- Usinas de liquefação de hidrogênio

Características especiais

- Projeto inovador com alta exatidão
- Pode ser usado com todos os termômetros relevantes
- Aprovado para aplicações em áreas classificadas

Descrição

Devido ao uso global de hidrogênio, a medição de temperaturas extremamente baixas durante o transporte e o armazenamento está ganhando uma relevância cada vez maior. Com o projeto criogênico, a WIKA oferece uma opção adequada para todos os instrumentos de medição de temperatura relevantes para essa exigente aplicação.

Em testes de laboratório, termorresistências (Pt1000) e termopares (tipo E) foram testados quanto à sua adequação em aplicações criogênicas. O projeto especial do termômetro criogênico apresenta uma alta exatidão de ± 3 Kelvin a -253 °C [-423 °F], bem como alta reprodutibilidade.

Os dados de teste das investigações laboratoriais serviram como base para o cálculo de novos polinômios para termorresistências Pt1000 na faixa de -258 ... -200 °C [-432 ... -328 °F] que são usados na configuração dos transmissores WIKA.



Termômetro em projeto criogênico

Termômetros adequados para projeto criogênico

Para obter informações detalhadas sobre os termômetros individuais, em particular com relação à proteção contra explosão, veja as folhas de dados:

| Descrição do termômetro | RTD | Folha de dados | TC | Folha de dados |
|-----------------------------------|--------|----------------|--------|----------------|
| Para montagem em poço de proteção | TR10-B | TE 60.02 | TC10-B | TE 65.02 |
| Versão de processo | TR12-B | TE 60.17 | TC12-B | TE 65.17 |
| Termômetros de cabo | TR40 | TE 60.40 | TC40 | TE 65.40 |
| Termômetro rosqueado | TR10-C | TE 60.03 | TC10-C | TE 65.03 |
| Termorresistência com flange | TR10-F | TE 60.06 | TC10-F | TE 65.06 |
| Operação sem poço termométrico | TR10-H | TE 60.08 | TC10-H | TE 65.08 |

Outras versões de termômetros em projeto criogênico sob consulta

Construção do projeto criogênico

Termorresistências



Nestas termorresistências, toda a parte do sensor é composta por um cabo de isolamento mineral. Este possui uma bainha externa de aço inoxidável, que contém os condutores internos isolados, isolados por um material cerâmico de alta densidade. O resistor de medição é ligado diretamente aos condutores internos do cabo com bainha.

O gráfico mostra a construção de um sensor padrão.

O projeto criogênico é diferente das versões padrão devido à construção especial da ponta do sensor e de um resistor de medição especial.

Termopares



Nos termopares com bainha, a parte flexível do sensor é composta por um cabo de isolamento mineral (cabo MI). Este possui uma bainha externa de metal, que contém os condutores internos isolados, envolvidos por um composto de cerâmica de alta densidade. Os termopares com bainha, devido à sua flexibilidade e possibilidade de pequenos diâmetros, podem ser usados em áreas de difícil acesso.

O gráfico mostra a construção de um sensor padrão.

O projeto criogênico é diferente das versões padrão devido à construção especial da ponta do sensor.

Sensor

| Elemento de medição | | |
|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Ligação elétrica | | |
| Elemento simples | <ul style="list-style-type: none"> ■ Pt1000, 1 x 4 fios ■ Termopar tipo E | |
| Limites de validade da exatidão da classe conforme EN 60751 | | |
| Pt1000 | ±3 K | -253 ... -200 °C [-423 ... -328 °F] |
| | Classe B | -200 ... +50 °C [-432 ... +122 °F] ¹⁾ |
| Limites de validade da exatidão da classe conforme IEC 60584-1 | | |
| Tipo E | ±3 K | -253 ... -200 °C [-423 ... -328 °F] |
| | Classe 2 | -200 ... -40 °C [-328 ... -40 °F] |
| | Classe 1 | -40 ... +250 °C [-40 ... +482 °F] |

1) Faixa de medição até +250 °C [+482 °F] sob consulta

Elemento de medição

Resistor de medição tipo película fina Pt1000 ²⁾

| Diâmetro Ø d em mm [polegadas] | Índice conforme DIN 43735 | Tolerância em mm | Material de bainha | |
|--------------------------------|---------------------------|------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| | | | Construção padrão | Terminal de solda rebaixado |
| 3 [0,12] | - | 3 | 1.4571 | 1.4571 |
| 6 [0,24] | 60 | 6 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 1.4571 ■ 316 L | 1.4571 |
| 6 [0,24 pol.] (com luva) | - | 8 | 1.4571 | 1.4571 |
| 8 [0,31] | | | | |

2) Dobrável a partir de 50 mm [1,97 pol.] do comprimento do elemento de medição

Termopar com bainha tipo E

| Diâmetro do elemento de medição Ø d em mm [pol.] | Índice conforme DIN 43735 | Tolerância em mm | Material de bainha |
|--------------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------|------------------------|
| 1,5 [0,06] | - | 1,5 ±1% | Aço inoxidável: 1.4571 |
| 3 [0,12] | 30 | 3 ⁰ _{-0,5} | Alloy 600 |
| 6 [0,24] | 60 | 6 ⁰ _{-0,1} | |
| 6 [0,24] (com luva) | - | 8 ⁰ _{-0,1} | Alloy 600 |
| 8 [0,31] | | | |
| 8 [0,31] | 80 | 8 ⁰ _{-0,1} | Alloy 600 |

Cabo de termopar/extensão

Para interligar a distância entre o termopar e a instrumentação de avaliação, cabos de ligação especiais devem ser usados com termopares. Os condutores internos do cabo do termopar são fabricados com o material original do termopar tipo E e são usados para termômetros em projeto criogênico com classe de exatidão 1. É importante observar que os erros potenciais do termopar e do cabo de conexão se somam uns aos outros.

Código de cores do cabo do termopar e do cabo de compensação

| | ASTM E230 Cabo de termopar/ extensão | ASTM E230 Cabo de compensação | BS 1843 | DIN 43714 | ISC1610-198 | NF C42-323 | IEC 60584-3 | IEC 60584- 3 Segurança intrínseca |
|---|-----------------------------------------------|-------------------------------------|---------|-----------|-------------|------------|-------------|-----------------------------------------|
| E | | | | | | | | |

Transmissor

Para aplicações até -258 °C [-432 °F], o transmissor de temperatura digital T32 com protocolo HART® pode ser usado nas versões para montagem em cabeçote e em trilho. O limite superior da faixa de medição de +50 °C (+122 °F) ao usar o Pt1000 foi definido para permitir a melhor precisão de medição possível, devido ao número disponível de pontos programáveis da curva característica. Mediante solicitação do cliente, a faixa de medição do transmissor pode ser estendida até +250 °C (+482 °F).

Seleção do poço termométrico (opcional)

| Seleção do poço termométrico | | |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Modelo | Folha de dados | Ilustração |
| TW10 | <ul style="list-style-type: none"> ■ TW 95.10 ■ TW 95.11 ■ TW 95.12 | |
| TW15 | TW 95.15 | |
| TW20 | TW 95.20 | |
| TW25 | TW 95.25 | |
| TW30 | TW 95.30 | |
| TW45 | TW 95.45 | |
| TW50 | TW 95.50 | |
| TW55 | TW 95.55 | |

Poços termométricos especiais sob consulta

Materiais do poço termométrico

Para aplicações criogênicas, recomendamos o uso de aços inoxidáveis austeníticos, como 1.4571, 316/316L e materiais à base de níquel. Estão disponíveis testes de procedimentos de soldagem para faixas padrão de uso. Em áreas criogênicas, a prova explícita de capacidade é incomum.

