

## Termopar para superfície de tubos (Tubeskin) Modelo TC59-R



WIKA folha de dados TE 65.56

### Aplicações

- Indústria química
- Aplicações com vapor superaquecido
- Refinarias e Petroquímicas
- Fornos e caldeiras
- Trocadores de calor

### Características especiais

- Blindagem térmica com moldagem patenteada
- Faixa de aplicação de 0 ... 1.260 °C (32 ... 2.300 °F)
- Cabo de isolamento mineral
- Alta resistência mecânica, resistente à choque

### Descrição

O REFRACTO-PAD® permite a medição exata da temperatura de superfície de um tubo. O REFRACTO-PAD® é um produto desenvolvido pela Gayesco International Inc. A competência, conhecimento e os produtos da Gayesco agora fazem parte do grupo WIKA.

A extremidade do sensor REFRACTO-PAD® é um bloco metálico soldado ao um cabo de isolamento mineral. Este último consiste de uma bainha metálica que contém os condutores isolados internamente em uma cerâmica de alta densidade. Os condutores são formados dos mais diversos tipos de termopares. O material da bainha pode ser selecionado conforme a aplicação. No lado do cabo de isolamento mineral próximo ao bloco metálico de contato, os condutores são soldados entre si sem ou com contato com a bainha externa formando uma junta de medição isolada (ou junta de medição aterrada).

Uma blindagem térmica patenteada é colocada em cima do bloco metálico de contato e do cabo de isolamento mineral. Esta blindagem é o componente chave do

### REFRACTO-PAD®



Fig. acima: Blindagem térmica  
Fig. abaixo: sensor REFRACTO-PAD®

REFRACTO-PAD®, providenciando uma medição exata da temperatura do tubo.

Na outra extremidade do cabo de isolamento mineral, os condutores são soldados a fios de termopares e são hermeticamente selados utilizando um composto de selagem. Os condutores flexíveis são a base para a ligação elétrica do sensor. Cabos, cabeçotes ou conectores compensados podem ser conectados a eles.

#### Construção do sensor

O REFRACTO-PAD® é construído como dois componentes principais. Um bloco metálico de contato para solda e a um blindagem térmica patenteada que foram projetados para montagem em qualquer tamanho de tubo e sensor.

Utilizando estes componentes, a construção do REFRACTO-PAD® possibilita resultados exatos na medição de temperatura.

## Sensor

### Tipos de sensores

Tipo	Temperatura máxima recomendada	
	IEC 60584-1	ASTM E230
K	1.200 °C (2.192 °F)	1.260 °C (2.300 °F)
J	750 °C (1.382 °F)	760 °C (1.400 °F)
N	1.200 °C (2.192 °F)	1.260 °C (2.300 °F)
E	900 °C (1.652 °F)	870 °C (1.598 °F)

Termopar	Classe	
Tipo	IEC 60584-1	ASTM E230
K	1 e 2	Padrão, especial
J	1 e 2	Padrão, especial
N	1 e 2	Padrão, especial
E	1 e 2	Padrão, especial

### Limite de erro

Para o limite de erro dos termopares, é tomada como base uma junção de referência (junta fria) a temperatura de 0 °C.

Ao utilizar um cabo de compensação ou um cabo termopar, um desvio adicional de medição deve ser considerado.

### Junta do sensor

O REFRACTO-PAD® é fornecido como uma junta de medição isolada (não-aterrada) ou aterrada (não-isolada).

Para especificações detalhadas sobre termopares, veja a informação técnica IN 00.23 no site [www.wika.com.br](http://www.wika.com.br).

## Construção mecânica

### Sensor

Através de sua construção, o REFRACTO-PAD® garante uma sólida fixação pela solda nas três laterais de 19 mm x 19 mm (3/4" x 3/4") do bloco metálico.

Em combinação com a resistente fixação de solda da blindagem térmica, oferece exatidão e confiabilidade em condições extremas.

### Blindagem térmica

A blindagem patenteada e o isolamento cerâmico moldado do REFRACTO-PAD® são projetados para alto fluxos de calor e/ou aplicações sob condições extremas; incluindo exposição direta a chama.

Materiais padrões da blindagem térmica

- Aço inoxidável 310 (1.4841)
- Inconel 600® (2.4816)

### Cabo de isolamento mineral

O cabo de isolamento mineral é flexível. O raio mínimo de dobra é cinco vezes o diâmetro da bainha.

### Diâmetro da bainha

- 6,0 mm
- 6,4 mm (1/4")
- 7,9 mm (5/16")
- 9,5 mm (3/8")

Outros diâmetros de bainha sob consulta.

### REFRACTO-PAD® e materiais da bainha

- Inconel 600 (2.4816)
  - até 1.200 °C / 2.192 °F (ar)
  - material mais utilizado em aplicações que necessitem de características especiais de resistência a corrosão sob exposição a altas temperaturas, resistente contra corrosão sob tensão ou pite em ambientes contendo cloretos
  - altamente resistente a halogênios, cloro, cloreto de hidrogênio
  - aplicações com problemas com combustíveis sulfurosos
- Aços Inoxidáveis
  - até 850 °C / 1.562 °F (ar)
  - boa resistência a corrosão em meios agressivos, assim como vapor e gases de combustão em meios químicos

REFRACTO-PAD® material	Resistência em	
	Ambiente sulfuroso	temperatura máxima
Hastelloy X® (2.4665)	Processo	1.150 °C (2.102 °F)
Inconel 600® (2.4816)	Baixa	1.150 °C (2.102 °F)
Aço inoxidável 310 (1.4841)	Processo	1.150 °C (2.102 °F)
Aço cromo 446 (1.4749) <sup>1)</sup>	Alta	1.150 °C (2.102 °F)
Haynes HR 160®	Muito alta	1.200 °C (2.192 °F)
Incotherm TD®	Alta	1.250 °C (2.282 °F)
Aço inoxidável 316 (1.4401)	Processo	850 °C (1.562 °F)

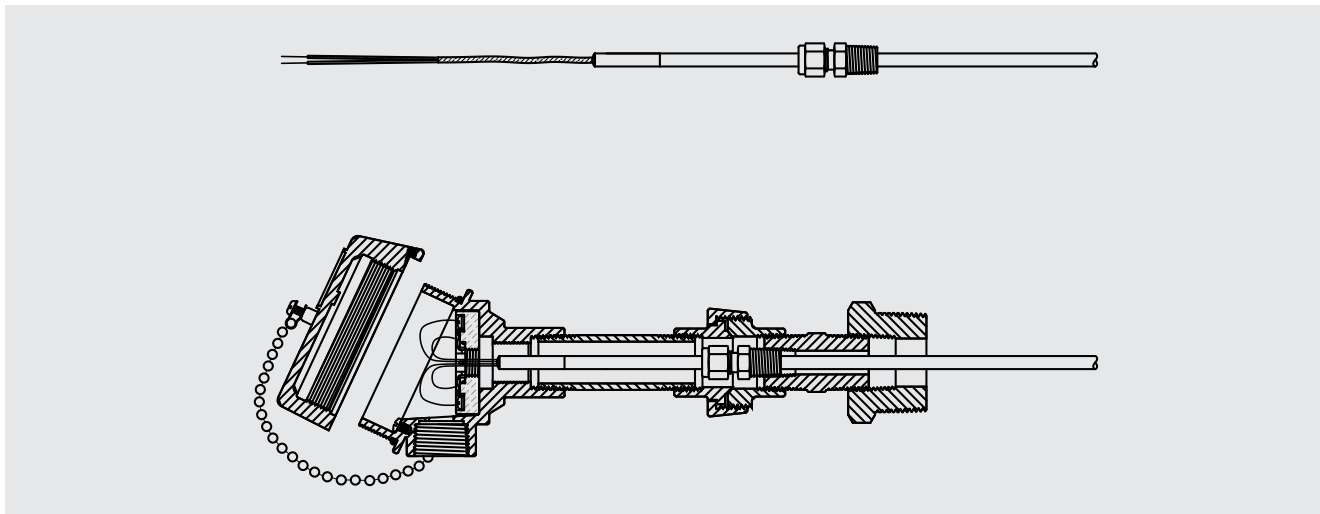
Outros materiais sob consulta

1) Depende da construção

## Montagens e conexões elétricas

Os termopares REFRACTO-PAD® são classificados nas seguintes versões, dependendo do tipo de conexão ao processo:

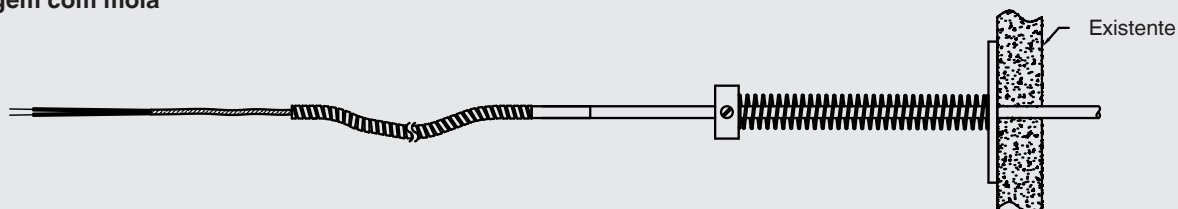
### Conexão fixa (com vedação) ao forno



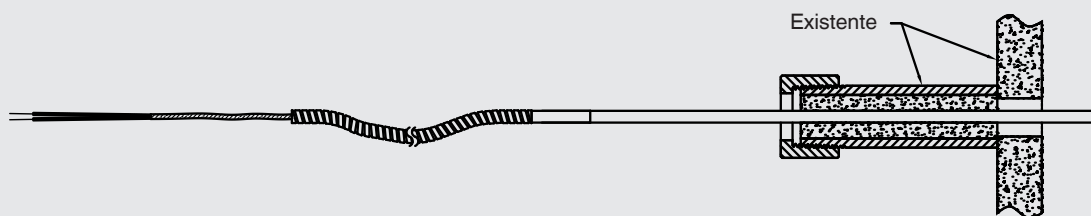
- Comprimento dos condutores de 150 mm, outros comprimentos sob consulta
- Isolação dos condutores em PTFE
- A vedação do processo é realizada através de uma conexão ajustável. Podendo ser fornecido nos dimensionais de roscas mais comuns.
- Um cabeçote pode ser montado diretamente ao niple ou remotamente.

### Conexão deslizante (pistão/mola) ao forno

#### Montagem com mola

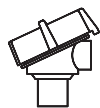


#### Montagem pistão

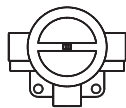


- Comprimento do cabo conforme especificações de cliente
- Número de fios depende ao número de elementos de medição, terminais de fio são soltos
- Isolação do cabo (material / temperatura ambiente máx.):
  - PVC 105 °C (221 °F)
  - PTFE 250 °C (482 °F)
  - Fibra de vidro 400 °C (752 °F)
- Um cabeçote pode ser montado remotamente.

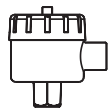
## Cabeçote



1/4000



5/6000



7/8000

Modelo	Material	Conexão elétrica <sup>1)</sup>	Grau de proteção	Tampa	Acabamento <sup>2)</sup>
1/4000 F	Alumínio	½ NPT	IP65	Tampa rosqueada	Azul, pintado
1/4000 S	Aço inoxidável	½ NPT	IP65	Tampa rosqueada	Bruto
5/6000 F	Alumínio	3 x ½ NPT	IP65	Tampa rosqueada	Azul, pintado
7/8000 W	Alumínio	½ NPT	IP65	Tampa rosqueada	Azul, pintado
7/8000 S	Aço inoxidável	½ NPT	IP65	Tampa rosqueada	Bruto

1) Padrão, outros sob consulta

2) RAL 5022

## Transmissor de temperatura com indicação (opcional)

### Transmissor de temperatura com indicação, modelo TIF50

Como alternativa a utilização de um cabeçote, o sensor pode ser montado opcionalmente com o transmissor de temperatura integral, modelo TIF50.

Também é possível, a opção de montagem remota em tubo de suporte ou paredes, para termopares com cabo. O transmissor de temperatura com sinal de saída 4 ... 20 mA e protocolo HART® é equipado com um módulo de indicação por LED.



### Transmissor de temperatura com indicação

Fig. esquerda: modelo TIF50, versão para cabeçote

Fig. direita: modelo TIF50, para montagem em parede

## Transmissor (opcional)

Um transmissor pode ser montado diretamente no cabeçote.

Assim os seguintes tipos de montagens são possíveis:

- Montagem na base interna do cabeçote
- Montagem na tampa do cabeçote
- Montagem não possível

Cabeçote	Modelo do transmissor	
	T32	T53
1/4000	○	○
5/6000	○	○
7/8000	○	○

Modelo	Descrição	Proteção contra explosão	Folha de dados
T32	Transmissor digital, protocolo HART®	Opcional	TE 32.04
T53	Transmissor digital, FOUNDATION™ Fieldbus e PROFIBUS® PA	Padrão	TE 53.01
TIF50	Transmissor de temperatura com indicação e protocolo HART®	Opcional	TE 62.01

## Especificações e instalação

Na WIKA, especialistas qualificados customizam os pontos para medição de temperatura conforme a aplicação. Estes especialistas utilizam os conhecimentos teóricos e as boas práticas para otimizar a durabilidade e a exatidão dos termopares. Eles indicaram melhorias para otimizar o sistema em relação à temperatura, movimentação do equipamento, e da operação do queimador.

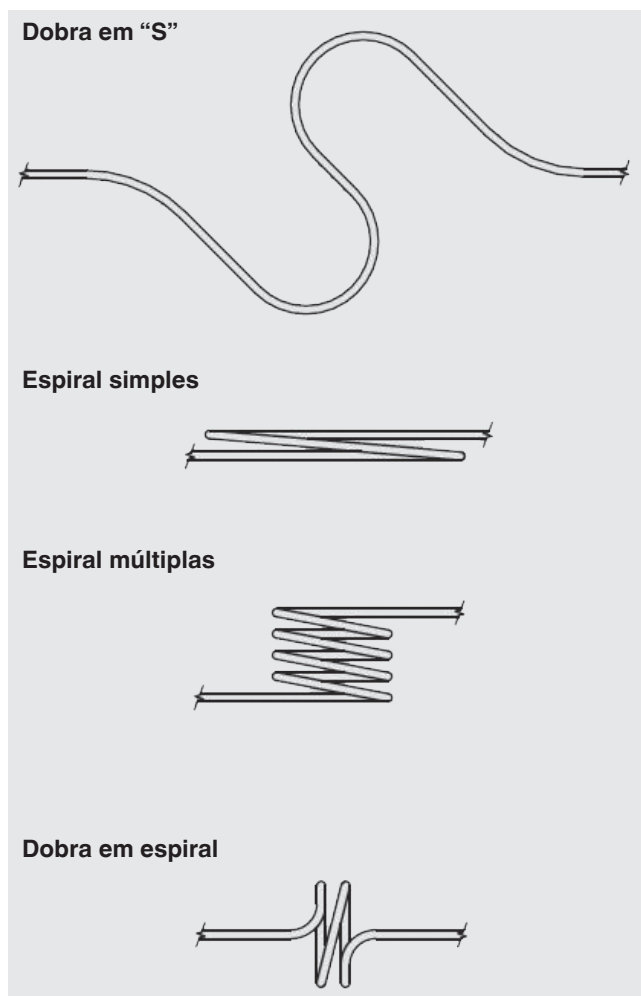
As seguintes considerações devem analisadas para definição dos pontos de medição, bem como para a escolha do instrumento mais adequado.

- Compatibilidade do material com o tubo
- Transferência térmica (radiação, convecção, condução)
- Junta de medição do termopar (aterrada, isolada)
- Espessura do cabo com isolamento mineral (flexibilidade versus durabilidade)
- Dobras de expansão (tipos e posições)
- Influência da chama
- Opções de conexão de saída do forno
- Combustível de queima (composição do gás de combustão)
- Procedimento de solda (TIG, consumíveis, monitoramento de temperatura)
- Montagem (local, orientação)
- Temperatura de operação versus projeto
- Raios de dobra
- Encaminhamento para parede do forno
- Abraçadeiras (localizações)
- Cabeçote (material, local, certificações)
- Projeto do forno (posição dos queimadores)

## Dobras de expansão

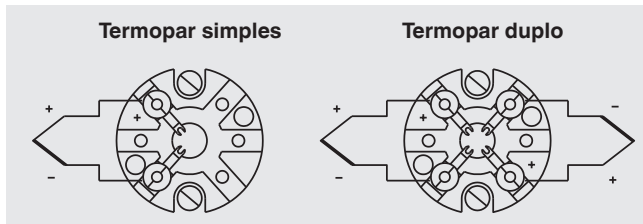
As dobras de expansão devem ser projetadas para resistir as movimentações dos tubos, seja em condições de partida de planta até a operação normal do equipamento. As dobras devem ser projetados conforme o espaço disponível.

Exemplos de dobras de expansão:

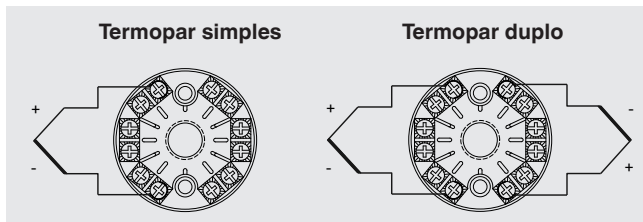


## Conexão elétrica

### Bloco cerâmico



### Bloco de plástico



A cor do terminal positivo do termopar sempre informa a relação de polaridade e as ligações.

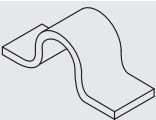
Para ligação em um transmissor de temperatura integral, assim como a ligação com transmissor de temperatura com indicador digital modelo TIF50, verifique a correspondente folha de dados ou manual de instrução.

## Acessórios

### Descrição

#### Abraçadeiras

Material: Aço inoxidável 310 ou Inconel 600®



- Cabo de isolamento mineral Ø 6,0 ... 6,4 mm (¼")
- Cabo de isolamento mineral Ø 7,9 mm (5/16")
- Cabo de isolamento mineral Ø 9,5 mm (3/8")

Outros materiais sob consulta

### Informações para cotações

Modelo / Proteção contra explosão / Cabeçote / Conexão elétrica / Bloco terminal, transmissor / Elemento de medição / Tipo de sensor / Faixa de temperatura / Diâmetro do sensor / Diâmetro da tubulação / Materiais (sensor e tubulação) / Rosca ao processo / Cabo de ligação, bainha / Comprimentos N, W, A / Opcionais

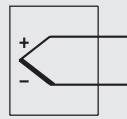
© 09/2015 WIKA Alexander Wiegand SE & Co. KG, todos os direitos são reservados.  
Especificações e dimensões apresentadas neste folheto representam a condição de engenharia no período da publicação.  
Modificações podem ocorrer e materiais especificados podem ser substituídos por outros sem aviso prévio.

### Ligação com cabo

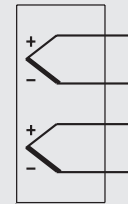
#### Cabo termopar

Veja tabela para os códigos de cores dos cabos

#### Termopar simples



#### Termopar duplo



3171966.01

### Código de cores dos cabos

#### ■ IEC 60584-3

Tipo do termopar	Condutor positivo	Condutor negativo
K	Verde	Branco
J	Preto	Branco
E	Violeta	Branco
N	Rosa	Branco

#### ■ ASTM E230

Tipo do termopar	Condutor positivo	Condutor negativo
K	Amarelo	Vermelho
J	Branco	Vermelho
E	Violeta	Vermelho
N	Laranja	Vermelho



**WIKA do Brasil Ind. e Com. Ltda.**  
Av. Úrsula Wiegand, 03  
18560-000 Iperó - SP/Brasil  
Tel. +55 15 3459-9700  
Fax +55 15 3266-1196  
vendas@wika.com.br  
www.wika.com.br