

# Manual de Instrução

## POÇOS TERMOMÉTRICOS



## Índice

<b>1. INFORMAÇÕES GERAIS</b>	<b>3</b>
1.1 UTILIZAÇÃO	3
<b>2. INSTALAÇÕES</b>	<b>3</b>
2.1 POÇOS ROSQUEADOS	5
2.2 POÇOS SOLDADOS	5
2.3 POÇOS FLANGEADOS	5
2.4 CONEXÃO AO PROCESSO ALIMENTÍCIO	6
<b>3. LIMITE DE TRABALHO</b>	<b>7</b>
3.1 ROMPIMENTO POR VIBRAÇÃO (RESSONÂNCIA)	7
3.2 ROMPIMENTO POR FADIGA	7
3.3 ROMPIMENTO POR SOBREPRESSÃO	7
3.4 ROMPIMENTO POR CORROSÃO	7
3.5 ROMPIMENTO POR FLEXÃO ESTÁTICA	7
3.6 ROMPIMENTO POR SOBRETENPERATURA	8
<b>4. USO INCORRETO</b>	<b>8</b>
4.1 VARIAÇÃO DO PONTO DE INSTALAÇÃO	8
4.2 INSTALAÇÃO COM ANEL DE SUPORTE	8
<b>5. MANUTENÇÃO E LIMPEZA</b>	<b>8</b>
5.1 MANUTENÇÃO	8
5.2 LIMPEZA	8
<b>6. DESMONTAGEM E DESCARTES</b>	<b>8</b>
6.1 DESMONTAGEM	8
6.2 DESCARTES	8

## 1. Informações gerais

O instrumento descrito neste manual foi projetado e construído de acordo com as normas ASME PTC 19.3 TW, ASME B16.5 e ASME B31.1. Todos os componentes estão sujeitos a rigorosos controles de qualidade e rastreabilidade. O sistema de gestão da qualidade é certificado segundo a norma ISO 9001. Este manual contém informações importantes sobre o uso do poço termométrico e sua instalação em condições de segurança. Portanto, leia atentamente as instruções abaixo antes de usar o acessório.

*A segurança deste acessório vem da escolha cuidadosa do modelo e da correta instalação no sistema em conformidade com a norma do produto e dos procedimentos de manutenção estabelecidos pelo fabricante.*

*As pessoas envolvidas na escolha, instalação e manutenção devem ter conhecimento das condições que podem vir afetar negativamente a capacidade deste acessório de desempenhar sua função e levá-lo a uma falha prematura. Devem ser técnicos qualificados e treinados para realizar os procedimentos previstos nos regulamentos nas plantas.*

**A Nuova Fima oferece serviços de projetos e engenharia para o correto dimensionamento dos poços termométricos, dependendo da natureza do processo em que está inserido.**

**No caso de processos de natureza dinâmica, a Nuova Fima recomenda SEMPRE e oferece a possibilidade de submeter os poços à verificação conforme a norma ASME PTC 19.3 TW.**



- O fabricante não se responsabiliza por qualquer dano causado pelo uso incorreto do produto e que não respeite as instruções deste manual.
- No caso de medição de pressão de oxigênio, acetileno, gases ou líquidos inflamáveis ou tóxicos, considerar cuidadosamente as normas de segurança.
- Desconecte os instrumentos somente após o sistema/planta estar sem pressão.
- Os resíduos dos fluidos de processo nos instrumentos desmontados podem causar riscos às pessoas, ao meio ambiente e aos equipamentos. Adotem as devidas precauções.



- Antes da instalação, certifique-se de que o instrumento adequado tenha sido selecionado em relação às condições de utilização: a faixa de medição, as temperaturas de utilização e a compatibilidade dos materiais utilizados com o fluido do processo.
- Modificações não autorizadas e uso incorreto do produto acarretará a perda da garantia do instrumento.
- A responsabilidade pela instalação e manutenção é inteiramente do usuário.

Para escolher corretamente as características construtivas e funcionais dos instrumentos é recomendável consultar as folhas dos catálogos em sua versão mais recente, disponível on-line em nosso site [www.nuovafima.com](http://www.nuovafima.com)

### 1.1 Utilização

Os poços termométricos são usados para proteger o bulbo ou haste dos efeitos corrosivos, por pressão, pela alta velocidade do fluido do processo para permitir a intercambiabilidade do termômetro para a recalibração ou a substituição, sem atrapalhar o processo.

## 2. Instalações

Antes da instalação e da utilização do poço termométrico, certifique que o material do instrumento seja compatível quimicamente com o fluido do processo e que resista ao stress mecânico devido ao mesmo fluido.

O não cumprimento das observações podem causar graves acidentes e danos para o próprio sistema.

Certifique-se que o instrumento seja compatível com o projeto e com a escala de medição. Durante a instalação os poços não devem estar sujeitos a choques térmicos e mecânicos.

# Manual de instruções

POÇOS TERMOMÉTRICOS

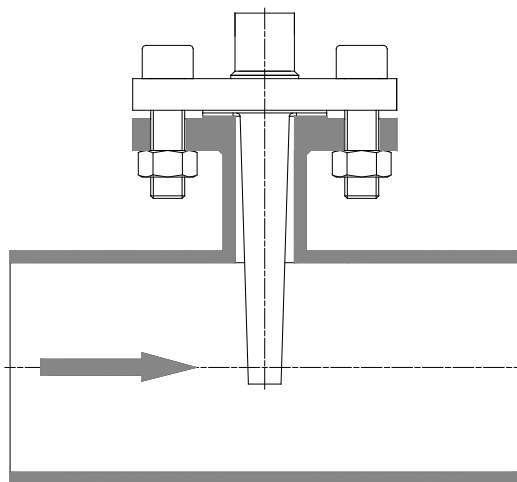
Insira o poço no adaptador do processo sem forçar, para evitar danos. O poço não deve ser dobrado durante a montagem. Recomendamos que na montagem do elemento termométrico seja utilizado uma vedação para evitar a formação de umidade dentro do poço.

Geralmente, a parte inferior do poço deve ser colocada mais da metade do espaço da tubulação do processo. Deve-se garantir que a parte sensível do elemento de medição (termopares, termômetros bimetálicos ou a gás inerte, etc) inserida no poço esteja completamente imersa e exposta ao fluido do processo.

Caso o diâmetro da tubulação seja pequeno para poder inserir o poço, é possível executar um aumento da tubulação na área do ponto de medição.

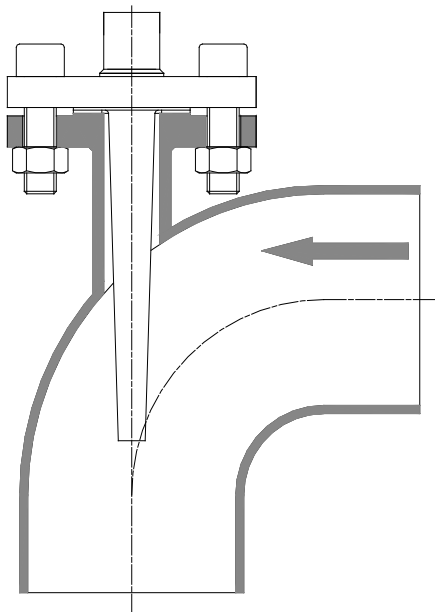
Independentemente da conexão do processo, são possíveis três posições de montagem dos poços na tubulação:

## 1. Instalação em ângulo reto em relação ao fluxo.

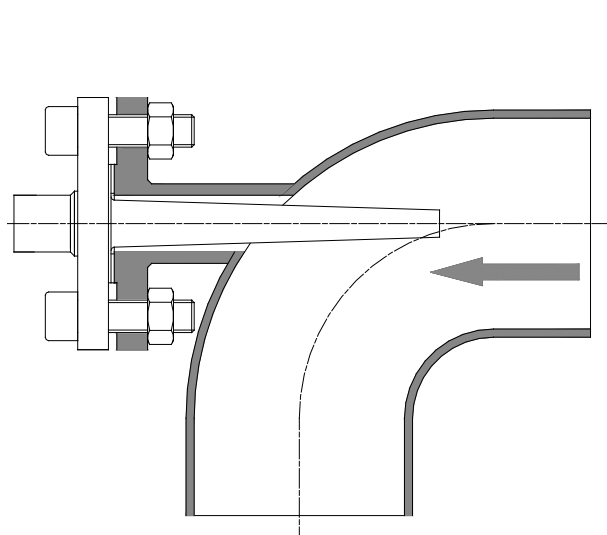


## 2. Instalação inclinada em relação ao fluxo:

a. Posição inclinada do fluxo



b. Posição contra o fluxo



A escolha do comprimento de imersão e do diâmetro do poço depende das condições do processo, especialmente o valor da velocidade do fluido do processo.

## 2.1 Poços rosqueados

Para as conexões de processo com rosca cilíndrica (GAS-métrica), deve ser utilizada uma junta de vedação adequadamente dimensionada e compatível com o fluido ou gás de medição.

Se a rosca da conexão for cônica, a vedação será feita diretamente na rosca. Para uma melhor vedação recomenda-se aplicar uma fita de PTFE sobre a rosca macho compatível com a temperatura do processo (máx 200°C).

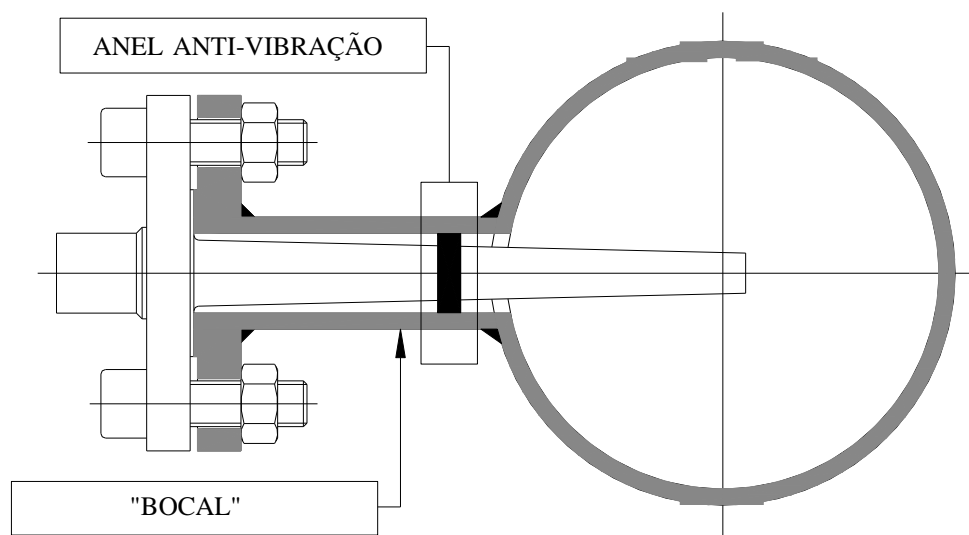
**Não aplicável em rosca cilíndrica.**

## 2.2 Poços soldados

Os poços com conexão soldada podem ser montados diretamente no processo (tubo ou flange) ou utilizando um niple de solda. Certifique-se de que a solda está limpa e que o equipamento é adequado. Se necessário sujeitar a solda a tratamento térmico.

## 2.3 Poços flangeados

As dimensões da flange do poço devem corresponder com o contra-flange presente no processo. É necessário escolher corretamente a junta de vedação considerando a temperatura do processo que será submetido o instrumento e a sua compatibilidade química. O uso do poço flangeado em processos com fluidos de elevada velocidade pode exigir a adoção de anéis de suporte (anel anti-vibração) a fim de suportar vibrações e a velocidade do fluido no processo.



A eficácia do anel anti-vibração é obtido apenas fazendo um acoplamento forçado no “bocal”. A finalidade do anel é mover a restrição de um ponto rígido do poço para a extremidade do poço, reduzindo assim a parte do poço sujeito aos efeitos da velocidade do fluido do processo.

**Os poços com anel de apoio não são recomendados, conforme descrito na norma ASME PTC 19.3 TW e estão fora do escopo desta normativa.**

A **NUOVA FIMA** garante uma resistência adequada para este tipo de poço se instalado corretamente. Esta operação consiste em efetuar um acoplamento ligeiramente forçado entre o diâmetro externo do anel e o diâmetro interno do “bocal”.

Segue as etapas necessárias para obter um correto acoplamento:

### Projetar

- 1) Providencie um diâmetro externo do anel superior pelo menos 0,15 mm em comparação com o diâmetro interno do orifício onde o poço está inserido.
- 2) Coloque o anel anti-vibração para que seja instalado o mais perto possível da extremidade do “bocal” perto da tubulação.

### Instalação do poço com anel anti-vibração

**AVISO: Um acoplamento levemente forçado entre o anel de suporte e o furo do bocal é fundamental para o correto funcionamento. Se, por outro lado, o poço se encaixa muito livremente, pode perder sua eficácia. Neste caso contatar a NUOVA FIMA.**

- 1) Insira gradualmente o poço no bocal. Se o poço estiver inserido corretamente, não serão necessárias outras operações, enquanto no caso contrário gire o poço sem aplicar força excessiva até que atinja a posição correta.
- 2) Se o poço não se encaixar, remova-o com cautela e reduza gradualmente o diâmetro externo do anel de suporte, removendo em cada intervalo no máximo de 0,05 mm e verificando sucessivamente a inserção manual no furo do bocal. Repetir a operação até obter um acoplamento manual ligeiramente forçando o poço no bocal. Se a interferência ocorrer somente em uma parte do anel, proceder a redução do diâmetro somente naquela posição e não em todo o anel.

**ATENÇÃO: O anel de suporte é eficaz somente para reduzir os efeitos das vibrações induzidas pelo fluido do processo. A presença de vibrações sobre a tubulação e/ou sobre o bocal, juntos à indução do fluido de processo, pode prejudicar a integridade do poço.**

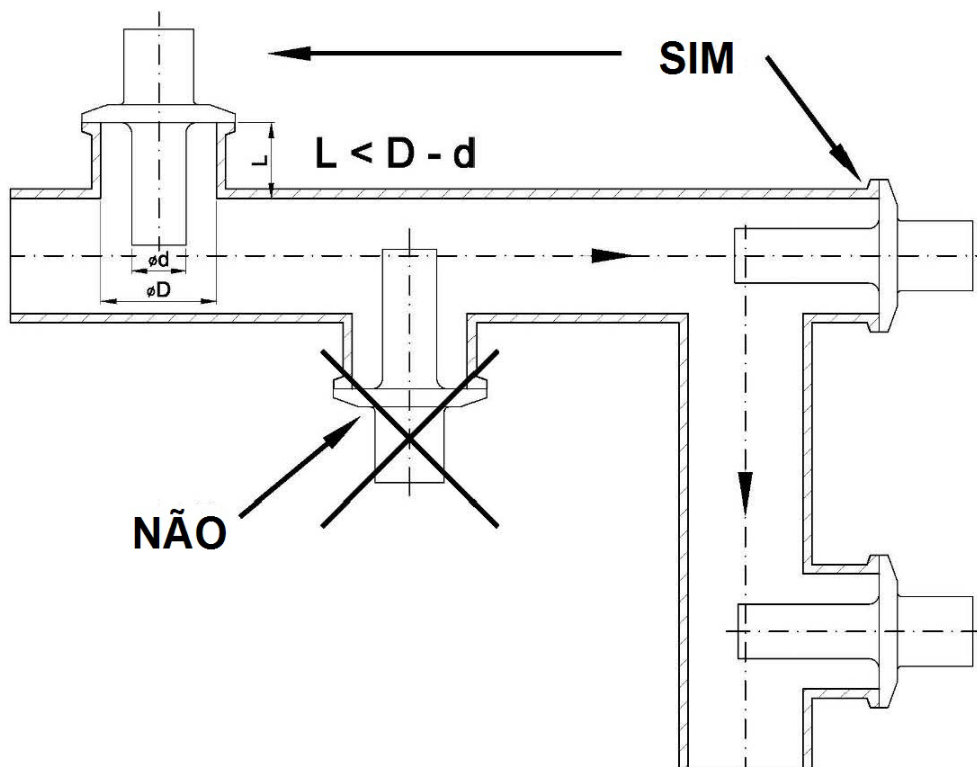
## 2.4 Conexão ao processo alimentício

Normalmente, dispositivos de montagem como anéis, grampos, porcas, flanges, vedações e anéis O-rings não estão incluídos no fornecimento e não estão descritos neste manual. vedações e O-rings devem ser selecionados entre os aprovados para a indústria alimentícia

### **Os instrumentos com o símbolo 3-A**

Os instrumentos com a conexão DIN11851 devem ser instalados utilizando vedações especiais como as fabricadas pela Siersema Komponenten System (S.K.S.) B. V. ou O-rings tipo ASEPTO-STAR k-flex produzidos por Kieselmann GmbH

A posição de instalação correta para garantir o bom funcionamento e a limpeza adequada do instrumento é mostrada na figura (abaixo). A instalação incorreta pode produzir resíduos que possa acelerar o processo de corrosão e impedindo a limpeza adequada.



## 3. Limite de trabalho

As principais causas da ruptura de um poço termométrico estão listados abaixo.

Para identificar corretamente os limites de utilização, entre em contato com o serviço técnico oferecido pela Nuova Fima, que cuidará do correto dimensionamento do poço segundo a norma **ASME PTC 19.3 TW**.

As verificações a serem realizadas são as seguintes:

- a) Verificação de ressonância
- b) Verificação de fadiga
- c) Verificação de flexão
- d) Verificação de pressão máxima
- e) Verificação de temperatura máxima

### **3.1 Rompimento por vibração (Ressonância)**

No caso de um processo dinâmico, quando o fluido do processo tem uma certa velocidade, com resultado de tensões devido à natureza turbulenta do fluido do processo e a formação de vórtices que se desprendem da corrente do fluido e vão para o poço, este tende a vibrar. No caso em que a frequência de vibração do movimento do fluido coincida com a natural do poço, diz-se que o poço está em ressonância. Nessa condição o campo de deslocamento devido à flexão tende a aumentar consideravelmente e consequentemente, também o stress devido à flexão, por consequência possa levar o poço para um estado de tensão superior ao limite máximo admissível do material. Desta forma, o poço vem a romper-se na área onde as tensões são maiores, em seguida na área de restrição do poço. Neste caso, há risco que o fluido do processo vaze e contamine as peças externas do processo.

Portanto, é necessário verificar se o poço está instalado longe das condições de ressonância ou se o tipo de processo não permite substituí-lo por um comprimento de imersão mais curto ou um colar anti-vibração.

### **3.2 Rompimento por fadiga**

No caso em que o processo seja dinâmico, o poço tende a ficar sujeito ao fenômeno de fadiga. Na verdade, a natureza dinâmica do fluido tende a fazer o poço oscilar ciclicamente, induzindo o mesmo a um estresse mecânico que pode resultar após uma série de ciclos a um rompimento devido ao alargamento progressivo de uma rachadura que, geralmente se manifesta perto da solda da união entre a flange e o corpo do poço, na área de restrição onde as tensões devido à fadiga (flexão) são máximas.

Por isso é necessário estabelecer se as tensões dinâmicas resultantes são inferiores ao limite de fadiga do próprio material e se não substituem o poço, instalando um com dimensões que levem em conta as tensões dinâmicas presentes.

### **3.3 Rompimento por sobrepressão**

No caso em que haja um pico de pressão, devido a um mau funcionamento do sistema, o poço pode ser exposto a um valor superior ao limite máximo de pressão tolerável do poço. Neste caso a solda hidrostática do poço não poderá mais ser garantida.

No caso em que o poço não seja capaz de suportar tal valor de pressão, ele deve ser substituído por outro com dimensões adequadas para tolerar as tensões induzidas pela máxima pressão máxima.

### **3.4 Rompimento por corrosão**

Na presença de fluidos de processo particularmente agressivos do ponto de vista da corrosão, pode se verificar uma erosão no material do poço e nas partes soldadas. Para isso, é necessário escolher o material mais adequado para o processo para garantir o correto comportamento do poço.

### **3.5 Rompimento por flexão estática**

Se o poço estiver exposto a uma corrente do fluido, ele tende a flexionar, quanto maiores os valores de velocidade e da pressão do fluido, maior a flexão. Ocorre portanto limites mínimos a esse fenômeno, escolhendo um dimensionamento correto para o poço.

# Manual de instruções

POÇOS TERMOMÉTRICOS

## **3.6 Rompimento por sobretemperatura**

No caso em que a temperatura do processo seja superior a temperatura máxima admissível associada ao material do poço, não é garantido o padrão de segurança estabelecido, as propriedades mecânicas do material do poço tendem a ser significativamente reduzidas quando o limite de temperatura é excedido. Portanto, é necessário utilizar um material adequado à faixa de temperatura do processo, a fim de evitar qualquer quebra ou falha do sistema.

## **4. Uso incorreto**

O uso incorreto dos poços termométricos compromete a garantia do instrumento. Segue abaixo a lista dos principais usos incorretos.

### **4.1 Variação do ponto de instalação**

Não utilizar o poço em uma área diferente do sistema daquele especificado na fase do projeto. A variação dos parâmetros do processo pode levar à redução do campo de uso do poço ou até mesmo à impossibilidade de usá-lo. **A modificação dos parâmetros do processo também diminui a verificação do poço segundo a norma ASME PTC 19.3 TW.**

### **4.2 Instalação com anel de suporte**

No caso em que o poço preve a utilização de um anel de suporte, deverá ser evitado que haja uma folga entre o diâmetro do bocal e do próprio anel. Para obter informações sobre a correta instalação do anel de suporte, consulte o parágrafo 2.3 deste manual de instruções.

## **5. Manutenção e Limpeza**

### **5.1 Manutenção**

Em geral, os poços termométricos não são sujeitos a manutenção. Recomendamos um controle visual do poço em intervalos regulares para identificar eventuais perdas ou danos ao mesmo. Certifique-se que a vedação esteja em perfeitas condições. Os reparos devem ser executados pelo fabricante ou prévia consulta por pessoal com qualificação e competência.

### **5.2 Limpeza**

Lavar ou limpar os instrumentos desmontados antes de devolvê-los, a fim de proteger o pessoal e o meio ambiente da exposição de eventual fluido e resíduo presente no poço.

## **6. Desmontagem e Descartes**

O fluido residual deixado nos poços desmontados pode representar um risco para as pessoas, o meio ambiente e os equipamentos. Utilizar as precauções adequadas.

### **6.1 Desmontagem**



Deixe o instrumento esfriar suficientemente antes de desmontá-lo. Quando desmontados, podem ocorrer vazamentos perigosos de fluido quente sob pressão. Desconecte o poço somente depois que o sistema tenha sido despressurizado.

### **6.2 Descartes**

O descarte não correto pode representar sérios riscos para o meio ambiente. Descarte os componentes dos instrumentos e os materiais de embalagem de modo compatível e respeitando as normas de resíduos vigentes.