

# Manual de Instruções

## 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
<b>3. LIMITE DE TRABALHO</b>	<b>6</b>
3.1 ROMPIMENTO POR VIBRAÇÃO (RESSONÂNCIA)	6
3.2 ROMPIMENTO POR FADIGA	6
3.3 ROMPIMENTO POR SOBREPRESSÃO	7
3.4 ROMPIMENTO POR CORROSÃO	7
3.5 ROMPIMENTO POR FLEXÃO ESTÁTICA	7
3.6 ROMPIMENTO POR SOBRETENPERATURA	7
<b>4. USO INCORRETO</b>	<b>7</b>
4.1 VARIAÇÃO DO PONTO DE INSTALAÇÃO	7
4.2 INSTALAÇÃO COM ANEL DE APOIO	7
<b>5. MANUTENÇÃO E LIMPEZA</b>	<b>7</b>
5.1 MANUTENÇÃO	7
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 a norma ASME PTC 19.3 TW 2010, 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 sobre o uso do poço termométrico e sua instalação em condições seguras. Leia as instruções atentamente antes da utilização.

*A segurança deste acessório vem da escolha cuidadosa do modelo e da correta instalação no sistema em conformidade com a norma do produto e o processo de manutenção estabelecido.*

*As pessoas envolvidas na escolha, instalação e manutenção devem ser capazes de reconhecer as condições que influenciarão negativamente a capacidade do acessório a realizar a sua função e levar à falha prematura. Devem ser técnicos qualificados e treinados para executar os procedimentos previstos nos regulamentos nas plantas.*

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

**No caso de processos de natureza dinâmica, Nuova Fima recomenda SEMPRE e oferece a possibilidade de apresentar os poços conforme ASME PTC 19.3 TW 2010.**



- O fabricante não se responsabiliza por quaisquer danos causados por uso indevido do produto, não conforme com as instruções deste manual.
- No caso de medição de pressão de oxigênio, acetileno, gases ou líquidos inflamáveis ou tóxico considerar atentamente as especificações da norma de segurança.
- Desconecte os instrumentos somente depois que o sistema a instalação estiver sem pressão.
- Os resíduos dos fluidos de processo nos instrumentos desmontados podem causar riscos para as pessoas, o ambiente e equipamentos. Adotem as devidas precauções.



- Antes de instalar, certifique-se de que o instrumento adequado foi selecionado, quanto as condições de utilização: a faixa de medição, a temperatura de utilização e a compatibilidade dos materiais utilizados com o fluido de processo.
- Modificação não autorizada e uso indevido do produto acarretará a perda da garantia do instrumento.
- A responsabilidade da 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 <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. Instalação

Antes da instalação e da utilização do poço termométrico, certifique-se 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 que o instrumento seja compatível com o projeto e com a escala de medição. Durante a instalação os poços não devem ser sujeitos a choques térmicos ou mecânicos.

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 no interno do poço.

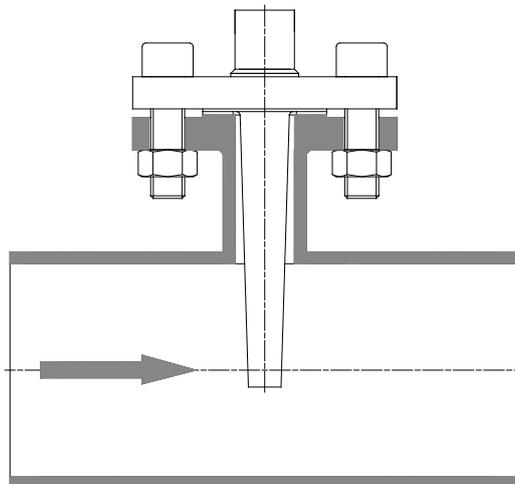
Geralmente, o poço deve ser colocado mais da metade do espaço da tubulação do processo.

Deve assegurar que a parte sensível do elemento de medição, (termopares, termômetros bimetálicos ou gás inerte, etc.) insira no poço e seja completamente imersa e exposta ao fluido do processo.

Se o diâmetro da tubulação for muito pequeno para poder introduzir o poço, deve se possível executar um aumento da tubulação na área do ponto de medição.

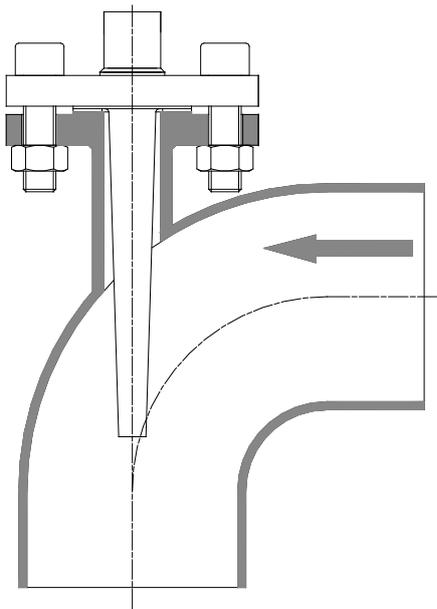
Independentemente da conexão do processo, são possíveis três posições de montagem dos poços na tubulação:

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

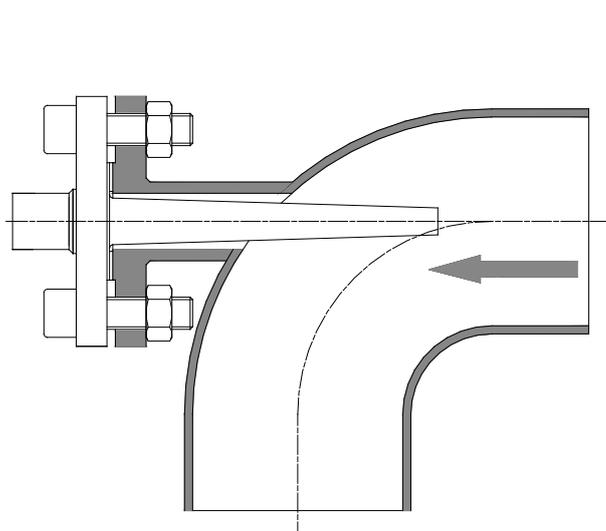


## 2. Instalação inclinada em relação ao fluxo:

a. Posição inclinada do fluxo



b. Posição contra o fluxo



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

## 2.1 Poço rosqueado

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

Se a rosca for cônica, a vedação é feita diretamente no segmento. Para uma melhor vedação recomenda-se aplicar uma fita de PTFE na rosca macho a temperatura de processo (máx. 200°C).

**Não aplicável em rosca cilíndrica**

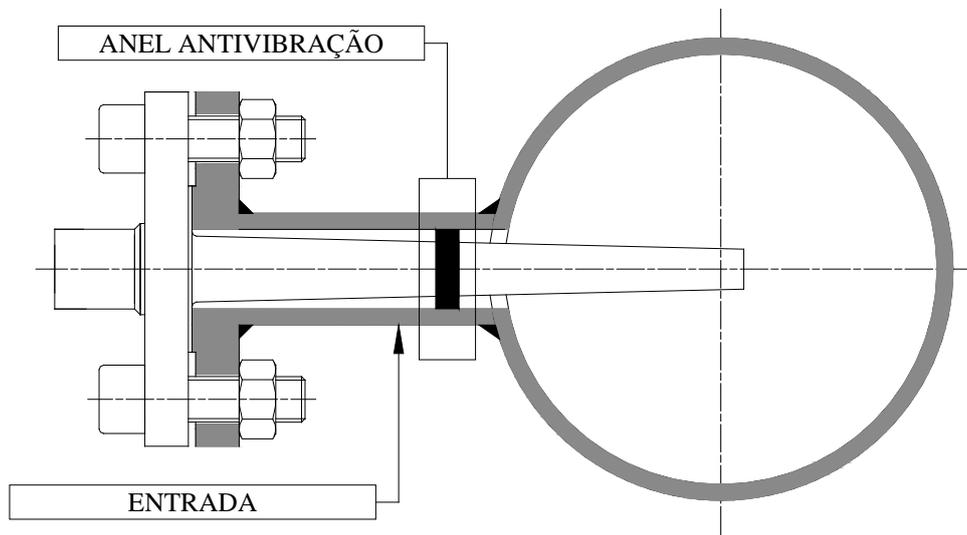
## 2.2 Poço soldado

Os poços com conexão soldada podem ser montados diretamente ao processo (tubo ou flange) utilizando uma solda de filete. Certifique-se de que a solda seja limpa e os equipamentos adequados. Se necessário sujeitar as soldas a tratamento térmico.

## 2.3 Poço flangeado

As dimensões da flange do poço devem corresponder ao contra flange presente em seu processo. Ocorrendo a escolha correta da vedação considerando a temperatura do processo que será submetida no instrumento e a sua compatibilidade química.

O uso do poço flangeado em processos com fluídos de alta velocidade pode exigir a adição de anéis de suporte (anel antivibração) para suportar vibrações e a velocidade do fluido de processo.



A eficácia do anel antivibração se obtém com um acoplamento forçado na “entrada”. A finalidade do anel é mover a restrição de um ponto rígido do poço para a extremidade do poço, reduzindo assim a parte de depósito sujeitas 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 2010 e estão fora do escopo desta normativa.**

A **NUOVA FIMA** garante a 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 da “entrada”.

Segue os passos necessários para obter um correto acoplamento:

### Projeto

- 1) Verificar o diâmetro externo do anel superior pelo menos 0,15 mm respeitando o diâmetro interno do furo onde vem inserido o poço.
- 2) Posicione o anel antivibração de modo que seja instalado próximo da extremidade da “entrada” perto da tubulação.

## Instalação do poço com anel antivibração

**AVISO: Um acoplamento levemente forçado entre o anel de suporte e o furo de entrada é fundamental para o correto funcionamento. Se ao invés o poço seja inserido livremente, pode perder a própria eficácia. Neste caso contatar NUOVA FIMA.**

- 1) Inserir gradualmente o poço na boca de entrada. Se o poço for inserido corretamente não serão necessárias outras operações, enquanto no caso contrário, girar o poço sem aplicar excessiva força para trazê-lo a posição prevista.
- 2) Se o poço não se encaixa, removê-lo com cuidado e reduzir gradualmente o diâmetro externo do anel de suporte removendo em cada intervalo um máximo de 0,05 mm e verificando sucessivamente a inserção manual no furo da boca de entrada. Repetir a operação até obter um acoplamento manual ligeiramente forçando o poço na boca de entrada. Se a interferência ocorre somente em um lado do anel, prosseguir a redução do diâmetro somente naquela posição e não o anel inteiro.

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

## 3. Limite de trabalho

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

A fim de identificar corretamente os limites de utilização, contate o serviço técnico oferecido pela Nuova Fima, que vai cuidar do correto dimensionamento do poço segundo **ASME PTC 19.3 TW 2010**.

As verificações realizadas são as seguintes:

- a) Verifica à ressonância
- b) Verifica à fadiga
- c) Verifica à flexão
- d) Verifica à pressão máxima
- e) Verifica à temperatura máxima

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

No caso de um processo dinâmico, quando o fluido de processo tem uma certa velocidade, com resultado de tensões causadas pela natureza turbulenta do fluido de processo e da formação de vórtices que se destacam da corrente do fluido e deve pressionar o poço, este tende a vibrar. No caso em que a frequência de vibração do movimento do fluido coincide com o natural do poço, diz-se que o poço está em ressonância. Nesta condição o campo de deslocamento devido à flexão, tende a aumentar consideravelmente e por consequência também o stress devido a flexão, por consequência o poço em estado de tensão superior ao limite máximo admitido do próprio 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 um risco que o fluido de processo escape e contamine a parte externa do processo.

Portanto, é necessário verificar que o poço seja instalado fora das condições de ressonância ou se o tipo do processo permita substituí-lo por um comprimento de imersão inferior ou um anel antivibração.

### **3.2 Quebra por fadiga**

No caso em que o processo é dinâmico, o poço tende a ficar sujeito ao fenômeno de fadiga. Na verdade, a natureza dinâmica do fluido tende a oscilar ciclicamente o poço, solicitando um esforço mecânico que pode resultar após uma série de ciclos a uma ruptura devido ao um longo e progressivo ciclo, geralmente manifesta-se nas

proximidades da solda entre o corpo do flange e o corpo do poço, na área de vínculo, devido as tensões à fadiga (flexão) são máxima.

Por isso é necessário determinar se as tensões dinâmicas resultantes estão abaixo do limite de fadiga do próprio material e no caso substituir o poço, instalando um com dimensões que tenha em conta as solicitações dinâmicas presentes.

### **3.3 Quebra por sobre pressão**

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

No caso em que o poço não seja capaz de suportar tal valor de pressão, é necessário substituí-lo com um dimensionamento a suportar as solicitações das pressões máxima por agente.

### **3.4 Quebra por corrosão**

Na presença de fluidos de processo particularmente agressivo do ponto de vista da corrosão, pode verificar uma erosão no material do poço e relativo as partes soldadas. Para tal, precisamos escolher o material mais adequado ao processo para garantir o correto comportamento do poço.

### **3.5 Quebra por flexão estática**

Se o poço é exposto a uma suave corrente, ele tende à flexão e os valores de velocidade e pressão do fluido são maiores. Ocorre portanto limites mínimos desse fenômeno, escolhendo um dimensionamento correto para o poço.

### **3.6 Quebra por sobre temperatura**

No caso em que a temperatura do processo exceder a temperatura máxima admissível associada ao material do poço, não são garantido o padrão de segurança estabelecido; as propriedades mecânicas do material do poço tendem a diminuir significativamente ou superar o limite de temperatura. Portanto é utilizado um material adequado para campo de temperatura do processo, evitando eventuais rupturas ou falha do sistema.

## **4. Uso errado**

Uso incorreto dos poços termométrico compromete a garantia do instrumento.

Segue abaixo a lista dos principais uso incorretos.

### **4.1 Variações dos pontos de instalações**

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 utilização do poço ou mesmo a impossibilidade da utilização do mesmo. **A modificação do parâmetro do processo faz, além disso, decair a verificação do poço segundo ASME PTC 19.3 TW 2010.**

### **4.2 Instalações com anel de suporte**

No caso em que o poço prevê a utilização de um anel de suporte, evitará que haja folga entre o diâmetro da boca e do anel da mesma. Para obter informações sobre a correta instalação do anel de suporte, verificar o parágrafo 2.3 deste manual de uso.

## **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.

Certificar-se que a vedação esteja em perfeitas condições.

Os reparos devem ser executadas pelo fabricante ou prévia consulta, por pessoal com qualificação e competência.

## **5.2 Limpeza**

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

## **6. Desmontagem e descarte**

O fluido residual deixado nos poços desmontados pode resultar um risco para as pessoas, ambiente e o equipamento. Utilizar com precauções adequadas.

### **6.1 Desmontagem**



Deixe o instrumento esfriar suficientemente antes de desmontá-lo. Quando desmontado, pode ocorrer vazamento de fluido perigoso quente e sob pressão.

Desconecte o poço da planta somente depois do sistema ter sido despressurizado.

### **6.2 Descarte**

Uso do descarte não correto pode provocar sérios riscos ao ambiente.

Descarte os componentes do instrumento e os materiais das embalagens de modo compatível e respeitando as normas sobre resíduos vigentes.