



Kompetente Messtechnik



SONDAS – SDF

As sondas de tubos de pressão para r • gás • vapor • líquidos



Prezado cliente, prezado leitor,

••• agradecemos sua atenção e seu interesse em saber mais sobre as Sondas-SDF para medições de fluxos. Os produtos caracterizam os seus fabricantes. No caso das Sondas-SDF de fluxo isto não é diferente do que em todos os outros produtos.

As Sondas-SDF são um produto da S.K.I. Schlegel & Kremer Industrieautomation GmbH. Desde 1992 o nome "S.K.I." representa:

- know-how inovativo de engenharia e desenvolvimento contínuo
- flexibilidade e grande compreensão para as exigências do cliente
- confiabilidade e seriedade no planejamento e no processamento dos pedidos de clientes
- absoluto comprometimento com o cumprimento de características prometidas e senso de responsabilidade para o melhor funcionamento possível de nossos produtos

O folheto que apresentamos deve lhe dar uma ideia de nossa concepção e do que lhe oferecemos para a solução de seus problemas de medição de fluxos. Nós da S.K.I. sabemos: seu ganho é nosso ganho. Estamos, portanto, em primeiro lugar comprometidos com a:

Vantagem mensurável de nosso cliente.

Por princípio, o uso das Sondas-SDF de fluxo representa ainda mais: ele é uma contribuição para a economia de todos nossos recursos de energia e desta forma uma contribuição à preservação ambiental. Além de todas as discussões sobre precisão de medições e facilidade de manutenção – das quais sempre participamos com toda dedicação e consciência – em particular este aspecto ganha uma importância que vai além dos negócios do dia a dia.

Neste sentido é com prazer que almejamos uma estreita cooperação!





■ Resumo das Sondas-SDF

As Sondas-SDF de fluxo são instrumentos de medição universais para tubulações com diâmetros maiores de 25 mm (1 polegada), com somente poucas limitações práticas. Elas podem ser aplicadas em todos os casos nos quais devem ser medidos fluxos de gases, vapor saturado ou sobreaquecido ou líquidos. A par de um amplo espectro de aplicação, elas fornecem em cada fase grandes vantagens de custo-benefício em comparação com outros processos de medição

- **Sua vantagem – simplicidade:**

As Sondas-SDF podem ser montadas de forma fácil e portanto em muito pouco tempo.

- **Sua vantagem – estabilidade:**

As Sondas-SDF não necessitam de cantos vivos e por este motivo praticamente não têm desgaste. Isto representa precisão contínua!

- **Sua vantagem – precisão garantida:**

As Sondas-SDF podem ser fabricadas de qualquer material. Também nas execuções especiais, garantimos o cumprimento da precisão especificada.

- **Sua vantagem – eficiência:**

As Sondas-SDF só reduzem minimamente a seção transversal da tubulação. Menor redução significa menos perdas de energia útil. Os controladores e o ambiente estão fascinados.



- **Sua vantagem – ausência de problemas:**

As Sondas-SDF praticamente não necessitam de assistência técnica. Somente os elementos posteriores à sequência de medição necessitam de tempos em tempos de pequeno empenho de assistência técnica.

- **Sua vantagem – boa origem:**

As Sondas-SDF são um produto da S.K.I. GmbH. Isto significa: Assistência profissional séria e qualificada antes e após as compras.

A categoria de uma Sonda-SDF resulta da soma de suas características. Cada uma dessas características fornece ao cliente uma vantagem imediata. A somatória de todas as características fazem das Sondas-SDF um processo de medição sem concorrência no seu campo de aplicação.



■ Montagem simples

Para a montagem de uma Sonda-SDF na tubulação é necessário:

- traçar e furar os furos na parede do tubo
- preparar os pontos de solda
- soldar a manga de montagem e event. soldar um mancal oposto
- fixar a sonda na peça de montagem
- os demais trabalhos (p.ex. a ligação do transdutor elétrico de medição) são feitos da mesma maneira como em outros sinais de pressão.

Isto significa:

- a tubulação não é cortada
- na montagem em geral não são necessários equipamentos de levantamento

As peças de montagem para a fixação da sonda na tubulação fazem parte do escopo completo de fornecimento de uma Sonda-SDF.

■ Perda de pressão permanente muito pequena

As Sondas-SDF representam uma pequena redução da seção transversal da tubulação. Em comparação com uma placa de orifício de medição, a redução é somente de 2 a 15%. Assim a pressão em um ponto de medição equipado com SDF tem uma queda muito pequena. Em comparação com outros processos de medição, resulta deste fato uma das mais importantes vantagens da sonda de tubo de pressão SDF.

Pequena perda de pressão significa pequena perda de dinheiro. Pois se trata de perdas quando temos um consumo de energia maior do que o estritamente necessário.

Um exemplo simples:

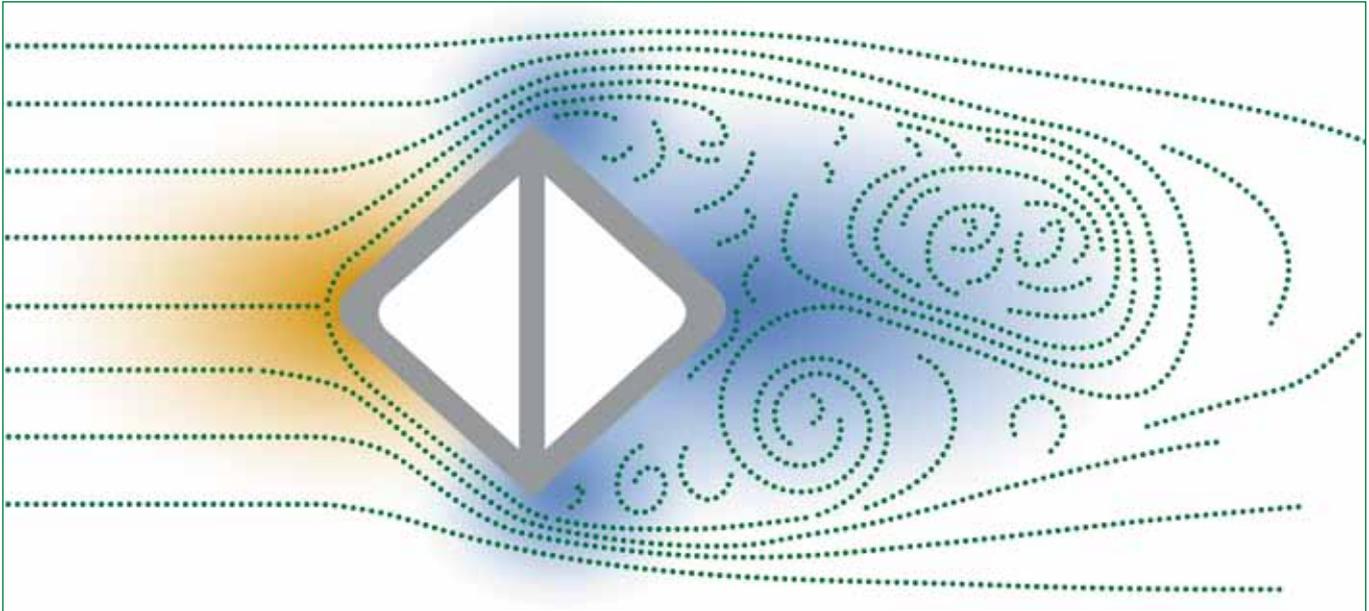
Uma medição de vapor DN150, pressão 6 bar, temperatura 170°C, quantidade 6000 kg/h. A perda de energia utilizável por hora perfaz

placa de orifício de medição	Sonda-SDF
8,24 kWh	0,24 kWh

A verdade é muito simples:

Os custos de operação de uma medição com placa de orifício em comparação com uma medição com sonda são mais do que 30 vezes maiores!





■ Alta precisão na prática

As Sondas-SDF distinguem-se dos outros processos de medição pela característica da forma de obtenção do valor de medição no ponto de medição.

Somente as sondas de tubos de pressão de acordo com o modo de fabricação da SDF estão em condições de obter um valor médio correto, quando faltam os trechos longos de entrada e saída normalmente exigidos.

No entanto, trechos suficientes de normalização antes e depois da tubulação são em geral uma exceção na prática industrial. Para esta situação somente há uma solução adequada:

As Sondas-SDF de tubo de pressão.

Na nossa experiência prática não raramente montamos Sondas-SDF mesmo em peças de tubulação com nitidamente menos que 5 vezes o diâmetro interno, tornando estas em instrumentos plenamente funcionais, extremamente precisos.

■ Resultados de medições estáveis de longa duração

Devido à conformação externa das Sondas-SDF, sua função e exatidão em geral não dependem do desgaste do contorno externo da sonda.

Na aplicação prática, as Sondas-SDF demonstram grande resistência contra o acúmulo de sujeira.

Em conjunto com o balanceamento preciso do tamanho da abertura da sonda e do volume interno de uma Sonda-SDF, resulta quase um efeito de “rejeição à sujeira”.

A consequência:

Na maioria dos casos, as Sondas-SDF também medem em meios contendo até 200 mg/m³ de pó sem quaisquer outras medidas regulares de limpeza.

A conclusão:

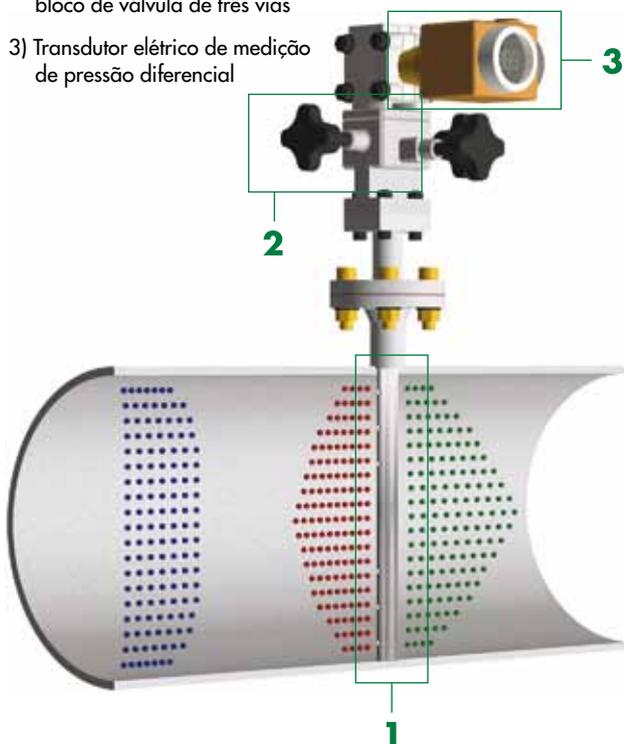
Confiáveis, estáveis e precisas sob condições severas - assim os nossos clientes conhecem na prática as Sondas-SDF.



O princípio de funcionamento

A Sonda-SDF é composta internamente de duas câmaras separadas de forma estanque entre si. A sonda é montada de fora pela parede do tubo na linha. Desta forma, o meio que flui incide na câmara que está na corrente, o que resulta nesta num aumento de pressão.

- 1) Sonda-SDF
- 2) Instrumento de ajuste, p.ex. bloco de válvula de três vias
- 3) Transdutor elétrico de medição de pressão diferencial



A jusante a sombra da sonda envolta pela corrente e, portanto, na outra câmara ali localizada, forma-se uma pressão negativa.

A diferença de pressão entre as duas câmaras dentro da sonda continua a ser conduzida para fora do processo para um transdutor de medição de pressão diferencial.

Neste é feita a transformação em um sinal elétrico.

Naturalmente a diferença de pressão depende da velocidade, mas também da densidade do meio. Isto é considerado no cálculo da velocidade do fluxo.

Especificações

Aplicações:	
Gases:	Temperaturas até 1200°C Pressões de até 320 bar (pressões maiores sob consulta)
Vapor de água:	Padrão: 300°C Máximo: 590°C - 180 bar
Líquidos:	Pressão até PN320
Tubulações:	
SDF-10:	32 ... 100 mm
SDF-22:	80 ... 1500 mm
SDF-F-32:	300 ..2500 mm (tipo de sonda adequada a solicitação especial mecânica ou química)
SDF-F-50:	A partir de 300 mm e no caso de solicitações mecânicas extremas
Precisão:	
Linearidade:	Desvio máx. 1% no campo entre 5*104 e 5*106
Materiais:	
Padrão:	1.4571
Outros:	1.5415, 1.7335, 1.7380, 1.4922, 1.4539, Hastelloy B e C, Inconel, Monel, materiais sintéticos (PVC, PVDF)
Certificados:	
Delft hydraulics:	Verificações de séries de diversas sondas e tipos de sondas para a determinação do desvio absoluto de instrumentos de série (resultado veja "Precisão" nesta tabela)
TÜV Rheinland Sicherheit und Umweltschutz GmbH:	Relatório nº 936/802015 de 1993: adequado para instalações de medidores de volume de fluxos gás de exaustão de trabalho contínuo, de acordo com as exigências conforme circular do Ministério Federal do Meio Ambiente de 01.03.1990 [Bundesumweltministerium]





■ Assistência técnica e colocação em marcha

As Sondas-SDF não exigem muita manutenção e cuidados do ponto de medição. Sua robustez e seu princípio de funcionamento tornam esta sonda quase livre de manutenção. Os trabalhos de assistência técnica na sonda limitam-se no máximo a sua limpeza de conteúdos aderentes do meio. Mesmo assim, uma Sonda-SDF é resistente a teores de particulado. As concentrações de pó até 200 mg/m³ podem ser superadas sem limpeza regular. As Sondas-SDF são instrumentos de medição extremamente precisos e mesmo assim não necessitam de cantos vivos no seu perfil. Na prática, isto resulta numa ausência de desgaste. Isto não pode ser afirmado de todos os elementos fornecedores de sinal de pressão. No dia a dia, o transdutor de medição de pressão diferencial deve merecer a principal atenção. As ajustagens necessárias necessitam hoje em dia de aprox. um minuto de trabalho por instrumento.



■ Qualidade continuamente melhorada

Com relação à precisão e à prontidão de funcionamento dos instrumentos de medição, é certo que: os instrumentos e as soluções são tão boas quanto a forma de trabalho do fabricante. Desta forma, a Schlegel & Kremer Industrieautomation GmbH se ampara no seu trabalho em um sistema de gerenciamento da qualidade de conformidade com ISO 9001. O sistema ISO 9001/2008 exige a medição da satisfação dos clientes. A satisfação do cliente, portanto, é a grandeza determinante de nossa atividade. Este espírito se reflete na qualidade da assessoria de nossos profissionais, na confiabilidade e precisão de nossos produtos e na nossa fidelidade de fornecimento.

■ www.ski-gmbh.com

As Sondas-SDF já estão na internet há muito tempo.

Há anos consideramos a internet não somente como plataforma de propaganda, apresentação e comércio eletrônico, mas também e principalmente como rede para suprir os nossos clientes com todos os instrumentos de trabalho necessários para a seleção e dimensionamento de seus pontos de medição.



Até hoje a S.K.I. fornece a seus clientes, como primeira e única empresa, para uso gratuito, as ferramentas de apoio completas. Desta maneira, você como cliente ou interessado nas Sondas-SDF, estará sempre atualizado, podendo, desta forma, aproveitar o contínuo desenvolvimento das ferramentas de cálculo.

Visitantes de nossa página na rede têm a possibilidade de calcular as Sondas-SDF e assim contar com amplo apoio. Desta forma, os dados básicos para todos os meios usuais são automaticamente colocados à disposição.

Da mesma forma, estão disponíveis para acesso em um banco de dados sempre crescente, dados de linhas de tubos de diversas normas.

O visitante de nossa página terá ampla assistência ao executar os trabalhos de medição, na medida de nossas possibilidades.

É quase supérfluo mencionar que naturalmente todos os documentos escritos com relação a Sondas-SDF estão disponíveis em todas as versões de idiomas a qualquer momento na forma eletrônica, podendo ser lidos, arquivados e impressos.



Ar comprimido



Gases de abastecimento, em especial linhas de ar comprimido, são uma aplicação padrão típica das Sondas-SDF.

A disposição de medição é compacta, simples e extremamente rápida para ser instalada e para colocar em operação - pela sua natureza também em redes de linhas existentes.

A montagem da sonda é feita por meio de um flange ou um tubo rosqueado para soldagem resistente à pressão, com um anel de corte.

A função das Sondas-SDF em aplicações de ar comprimido é segura contra influências de teores de óleo ou de água de condensação.

Oscilações de densidade do meio, que resultem de alterações de pressão e temperatura, podem ser corrigidas por meio de sensores integrados internos ou externos.

Biogás



Os biogases, gases de aterros ou outros gases naturais, que são transportados pela linha com pequenas diferenças de pressão, representam desafios especiais à técnica de medição.

Eles exigem sensores que provocam pequenas perdas permanentes de pressão bem como simultaneamente sejam resistentes à condensação e a componentes agressivos do gás.

Este é um campo de aplicação, no qual as Sondas-SDF por natureza são a primeira e frequentemente também a única escolha sensata.

As Sondas-SDF reúnem todas as características mencionadas e são, portanto, superiores a qualquer outro processo neste campo de aplicação para operações estacionárias de longo prazo – sem levar em conta se este processo trabalha na corrente com elementos em movimento ou aquecidos.



Gases de combustão



Desde o início, o termo “Sonda-SDF” esteve ligado a medições de gases sujos, corrosivos e carregados de água e pó.

Também desde o início as Sondas-SDF, em função de um laudo da TÜV Renânia, foram autorizadas para a aplicação em instalações com obrigatoriedade comprovação.

Elas se prestam para o uso contínuo em condições marginais difíceis. Esse resultado é confirmado pela experiência de nossos clientes, na maioria antigos.

Neste quadro os nossos clientes – que são especialistas líderes de mercado em medições de emissões bem como fabricantes e operadores de instalações – conhecem as nossas sondas como produtos “premium”.

Eles têm boas razões para aplicar as Sondas-SDF de gases de combustão da S.K.I.: A qualidade e confiabilidade dos produtos, a competência da assessoria e da assistência técnica, a praticidade das soluções encontradas.

Água / condensado



Há muitos processos de medição que podem medir fluxos de água. Apesar disso, também para estes meios existem campos de aplicação, nos quais quase não se escapa da aplicação de uma Sonda-SDF.

Medições de água de alimentação p.ex., nas quais falta condutividade nos meios. Pelas opções de sua forma de construção, as Sondas-SDF são naturalmente predestinadas para aplicação nas altas pressões e altas temperaturas usuais na água de alimentação.

Ou p.ex. em grandes tubulações, nas quais a vantagem de custo ou a montagem posterior simples de uma Sonda-SDF em comparação com um outro processo de medição tem importância decisiva.

* Em algumas de nossas figuras de modelo foram indicadas tubulações. Estas não pertencem ao escopo normal de fornecimento.



■ Altas pressões – altas temperaturas

Uma inovação de futuro é a aplicação de Sondas-SDF para vapor de alta pressão.

Além da grande economia de energia já usual nas sondas para vapor – quando comparadas com outros instrumentos de medição de possível aplicação - nesta aplicação pode ser obtida grande economia na aquisição.

A qualidade dos resultados de medição é caracterizada pela típica alta linearidade das Sondas-SDF para um amplo campo de velocidades. Esta linearidade é resultado da conformação inteligente das Sondas-SDF, que não necessita de cantos vivos sujeitos a desgaste. Assim esta precisão fica garantida por um período longo de tempo.



■ Medir vapor - economizar energia

Nas medições em linhas de vapor as Sondas-SDF estão jogando em casa.

Em primeiro lugar, a grande economia de energia pelas perdas de pressão permanentes menores, também justifica a substituição posterior de outros equipamentos de medição existentes por Sondas-SDF.

Os tempos de amortização de 8 meses e menores não constituem exceção. Do aspecto da economia operacional, um investimento desta natureza é praticamente uma "obrigação".

As Sondas-SDF de vapor, além disso, apresentam algumas características especiais, que as fazem especialmente utilizáveis na prática.

Assim, p.ex. a conformação especial dos vasilhames para o condensado, que possibilita um ponto zero estável da medição sob todas as condições imagináveis.





■ **Simple: retirar a placa de orifício - colocar a sonda**

Você está convencido das vantagens da Sonda-SDF de fluxo, no entanto, já instalou um instrumento de medição com placa de orifício de medição? Para esta situação desenvolvemos o anel calibrado para Sondas-SDF, que permite uma instalação muito simples.

○ **princípio de forma abreviada:**

- desmontar a placa de orifício de medição
- montar o anel calibrado da sonda
- ligar o transdutor de medição
- pronto!

Na tubulação não são necessários quaisquer trabalhos de solda, já que é adotada a disposição existente para a operação de medição futura.

A figura acima mostra a construção especial de um anel calibrado em trechos de entrada de fluxo extremamente curtos. Os anéis calibrados padrão contêm uma Sonda-SDF.

■ **Sondas-FASTLOK (fixação rápida)**

Alguns processos industriais não admitem interrupções. Esta é uma situação típica na qual as Sondas-FASTLOK são aplicadas.

As Sondas-FASTLOK podem ser montadas e desmontadas quando em operação. Dependendo do tipo, estas sondas podem ser aplicadas em pressões nominais de até 64 bar.

Todo restante permanece como nas demais Sondas-SDF. Só externamente na tubulação encontra-se um dispositivo, que recebe a sonda de fluxo antes da desmontagem e a veda contra o meio ambiente.



Kompetente Messtechnik



■ Instalação de lavagem por ar LSE

As instalações LSE de lavagem por ar limpam as Sondas-SDF de forma segura e confiável, antes que o pó tenha entupido a sonda, seguindo um princípio muito simples – e completamente sem uso de válvulas eletromagnéticas.



■ Computador µFLOW

Computadores da linha µFLOW são a complementação adequada para as Sondas-SDF. Eles colocam à disposição tudo que é necessário para fazer do sinal da pressão diferencial um sinal de fluxo.



■ Sensores e transdutores de medição

Nós da S.K.I. não só equipamos pontos de medição completos. Nós oferecemos todos os outros instrumentos de medição que são necessários para o procedimento de uma medição correta. E fornecemos assistência técnica antes e após a compra.

S.K.I. Schlegel & Kremer Industrieautomation GmbH

Caixa Postal 20 12 11
D-41212 Mönchengladbach

Tel.: +49(0)21 66 / 62317-0
Fax: +49(0)21 66 / 61168-8

Rede: www.ski-gmbh.com
E-mail: info@ski-gmbh.com

