

Produtos WIKA

Poço de proteção WIKA: Especificações e dimensionamento ASME PTC 19.3 TW-2010



Produtos WIKA

Poços de proteção



Flangeados



Rosqueados



Solda



Tubo rosqueado



Sanitário



Tubo flangeado

WIKAL

Part of your business

Produtos WIKAL

Construções mais comuns



Razões para utilização do poço de proteção

Poços de proteção

- São recipientes expostos a condições variadas de processo (pressão, vazão, temperatura), e adaptados para receber um elemento sensor de temperatura (Termômetro bimetálico, Termômetro expansão de gás, termopares e termorresistências).
- Proteção dos sensores contra danos através:
 - Materiais corrosivos
 - Altas vazões e velocidades dos mais diversos fluidos
 - Materiais abrasivos
 - Pressão
- Permite a troca do elemento sensor ou calibração / inspeção sem a interrupção do processo.

Poços de proteção como parte integrante de vasos de pressão:



- A maior parte de poços de proteção são utilizados em aplicações com exposição a pressão, e estão assim sob a jurisdição de uma autoridade reguladora.
- **Requisitos para qualificação:**
 - Um programa de garantia da qualidade aprovado
 - Procedimento de soldagem aprovado
 - As soldas de pressão devem ser executadas por soldadores qualificados
 - Marcações de todos os itens para garantir a total rastreabilidade
 - Compatibilidade com normas DIN e ASME / ANSI

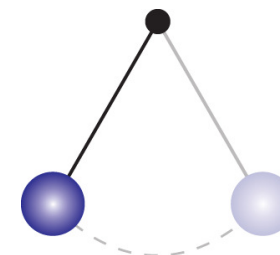
Razões para a falha de um poço de proteção

■ Velocidade de processo

- A rapidez e a direção do fluido de processo definidas pela razão de espaço por tempo (m/s, ft/s, etc.)

■ Oscilação

- Vibração - (Oscilação mecânica) é causada pela variação repetida das forças que atuam no processo. Estas forças geram um impulso fazendo com que ele tenha um movimento semelhante a um pêndulo.
- Ressonância - Quando um poço de proteção vibra, ele cria e armazena sua própria energia, similar a uma criança em um balanço. Assim o poço de proteção vibra usando sua própria frequência. Se a frequência de vibrações for corresponde à frequência de ressonância do poço de proteção, o poço de proteção pode vibrar ao ponto de sua ruptura.



■ Pressão

- O poço de proteção deve ser especificado de acordo com a pressão exercida sobre ele no processo.

A espessura da parede deve ser adequada.

■ Compatibilidade com o processo

- Erosão e corrosão devem ser consideradas quando da escolha do material do poço de proteção.

■ Excesso de temperatura

A utilização em temperaturas maiores que a recomendada, afetará a resistência do poço.



Conexões ao processo

- Rosqueado
- Socket weld ou butt weld
(SW ou BW)
- Para solda direta
- Flangeado
- Van Stone
- Sanitários
- Especiais



Construção de poços de proteção

Reto



Poços de proteção retos, oferecem uma maior espessura de parede, para aumentar a resistência à corrosão e também a vida útil em condições de erosão (abrasão).

Cônico



A aerodinâmica desta construção oferece maior resistência as turbulências criadas pela alta vazão e velocidade do fluidos.

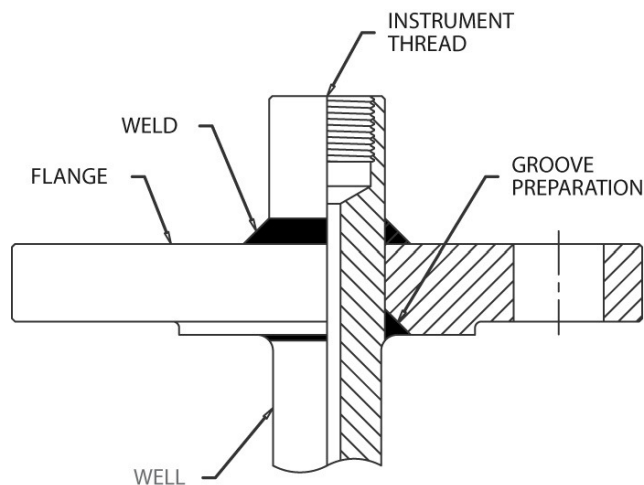
Com rebaixo



O poço com rebaixo na ponta é usado normalmente com termômetros bimetálicos para aumentar o tempo de resposta nas mudanças de temperatura.

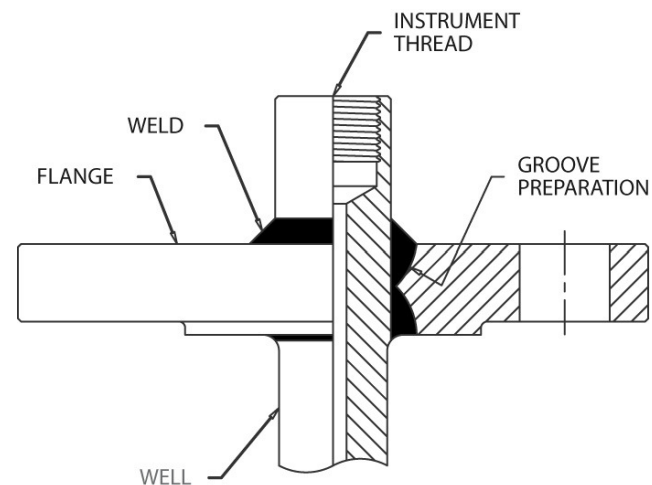
Poços retos e cônicos oferecem maior resistência a corrosão.

Solda de penetração parcial



- Preenchimento parcial entre os chanfros de solda;
- Menor custo e mais rápido;
- Menos distorção no processo de solda.

Solda de penetração total

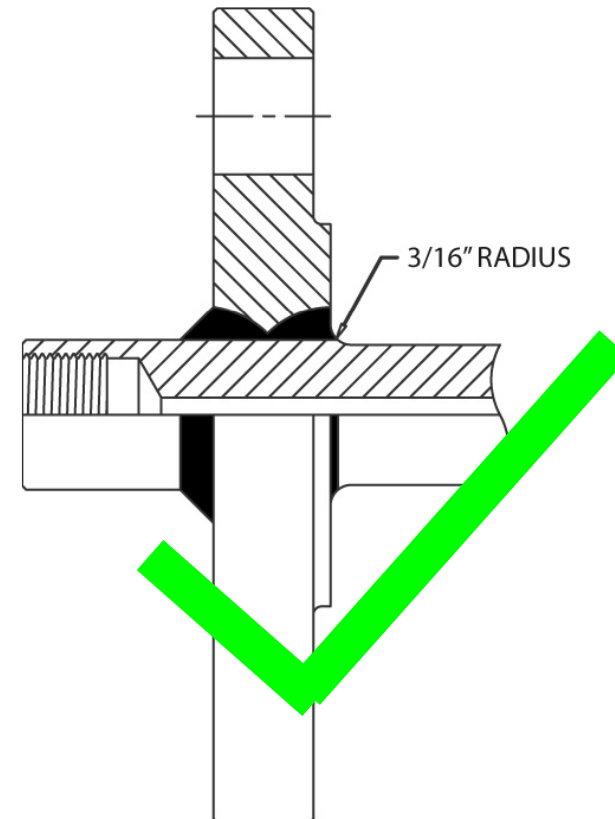
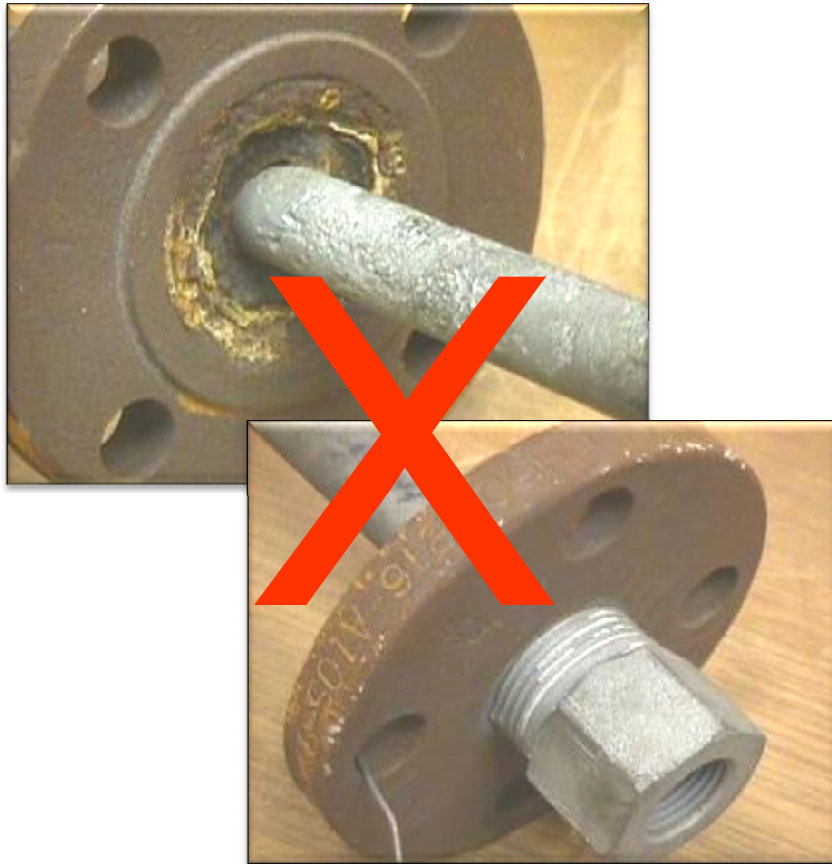


- Garante o preenchimento total entre as juntas de solda;
- Elimina qualquer espaço vazio que pode estar exposto a pressão, impedindo qualquer entrada de contaminantes;
- Geralmente uma junta mais forte.

Produtos WIKAI

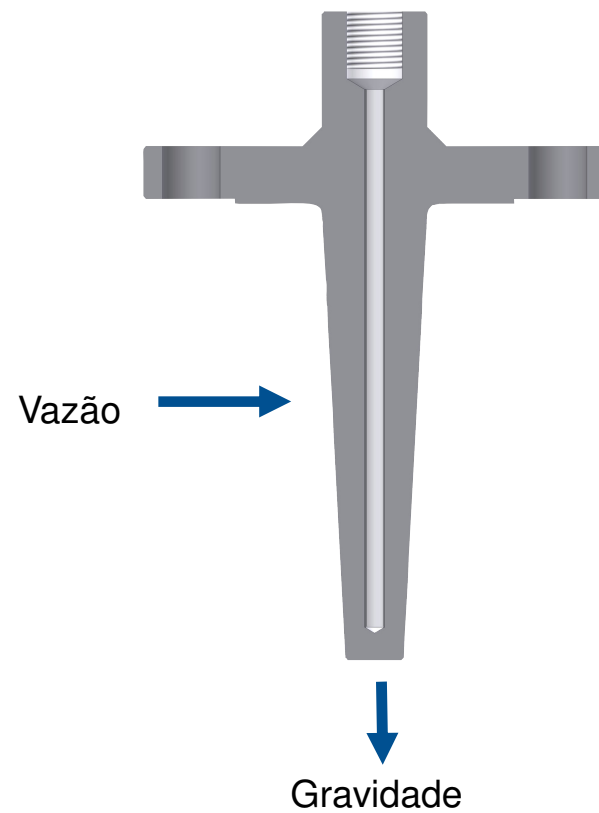
Considerações gerais

Tipos de solda

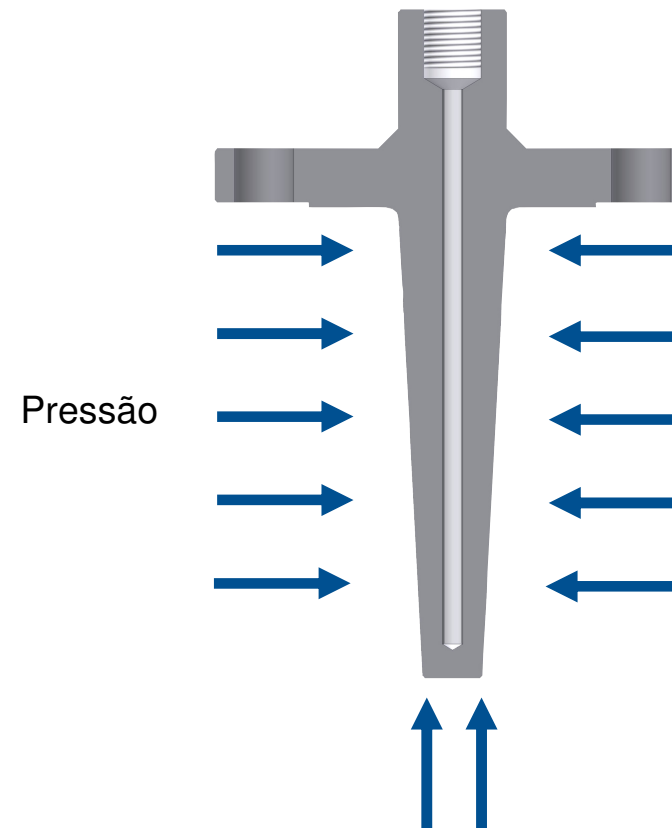


Forças atuantes no poço de proteção

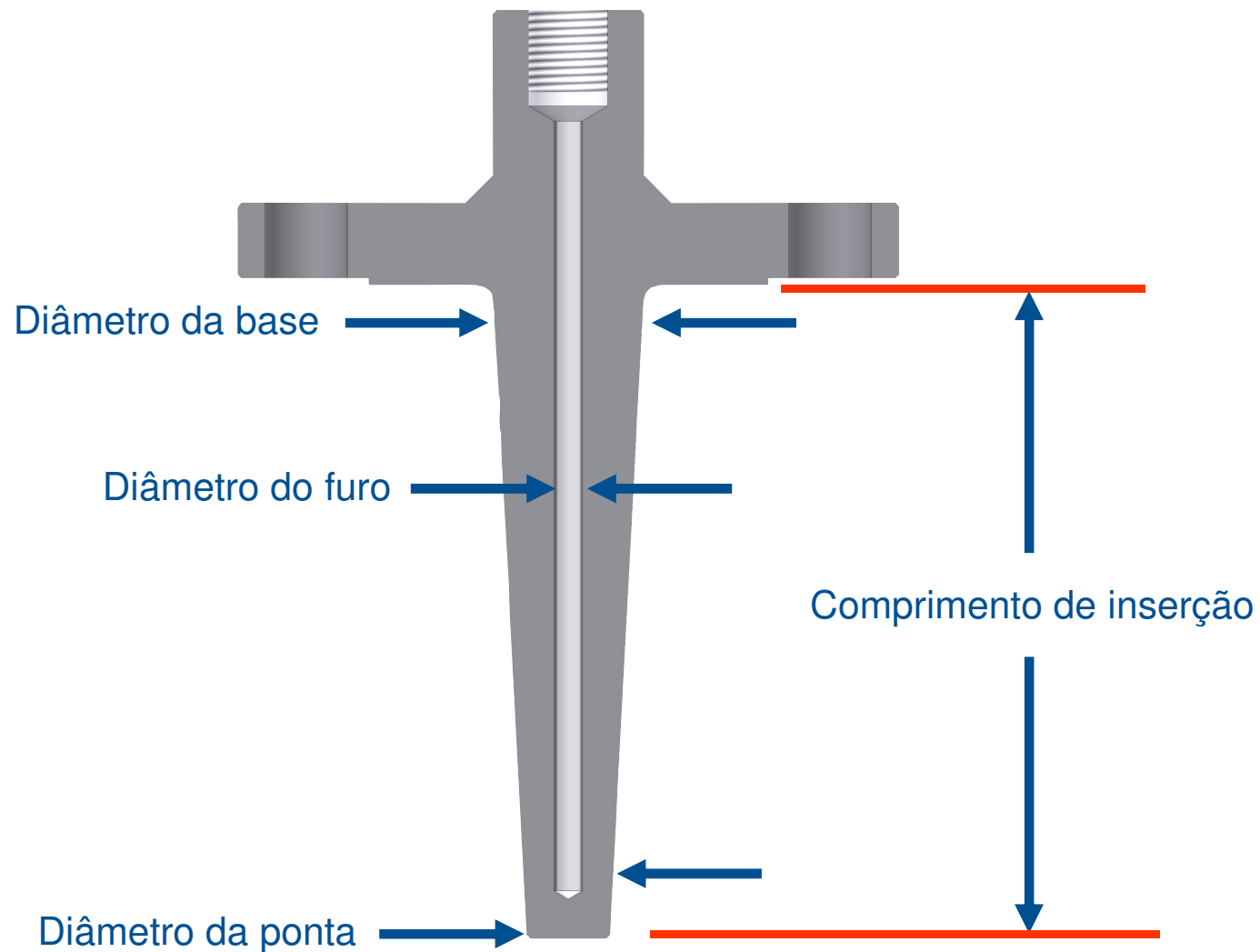
Vazão do fluido e gravidade



Pressão



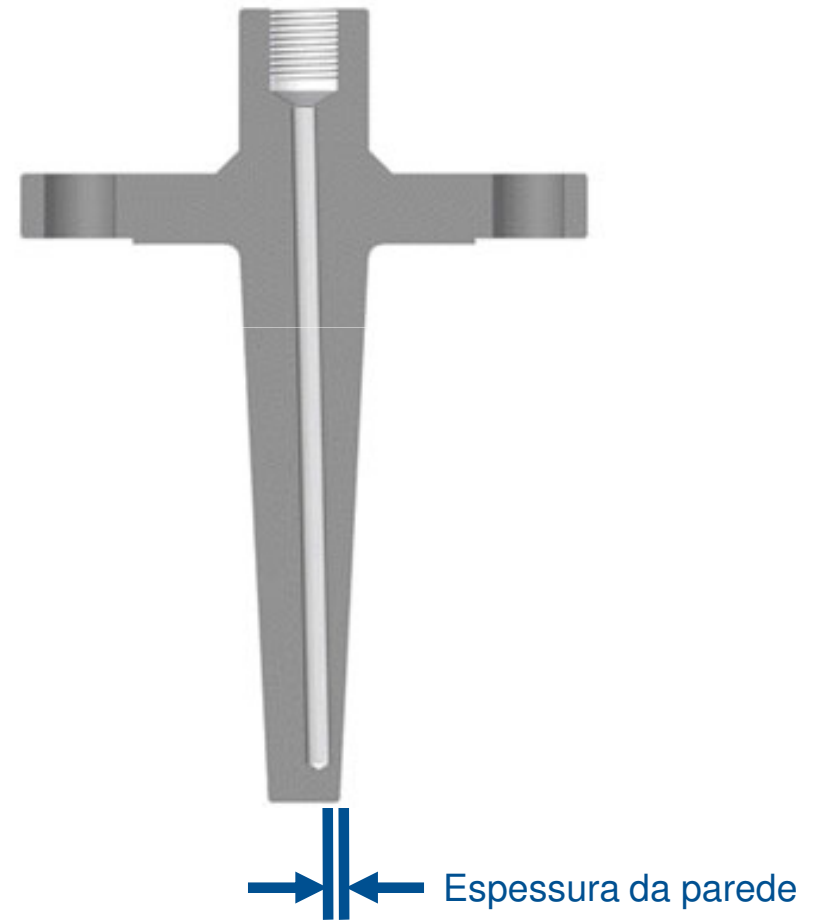
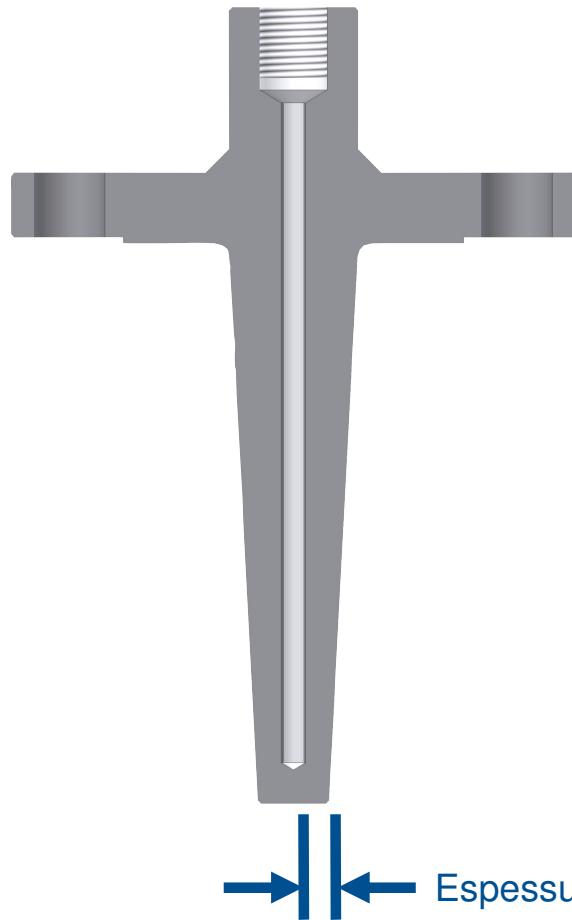
Considerações dimensionais

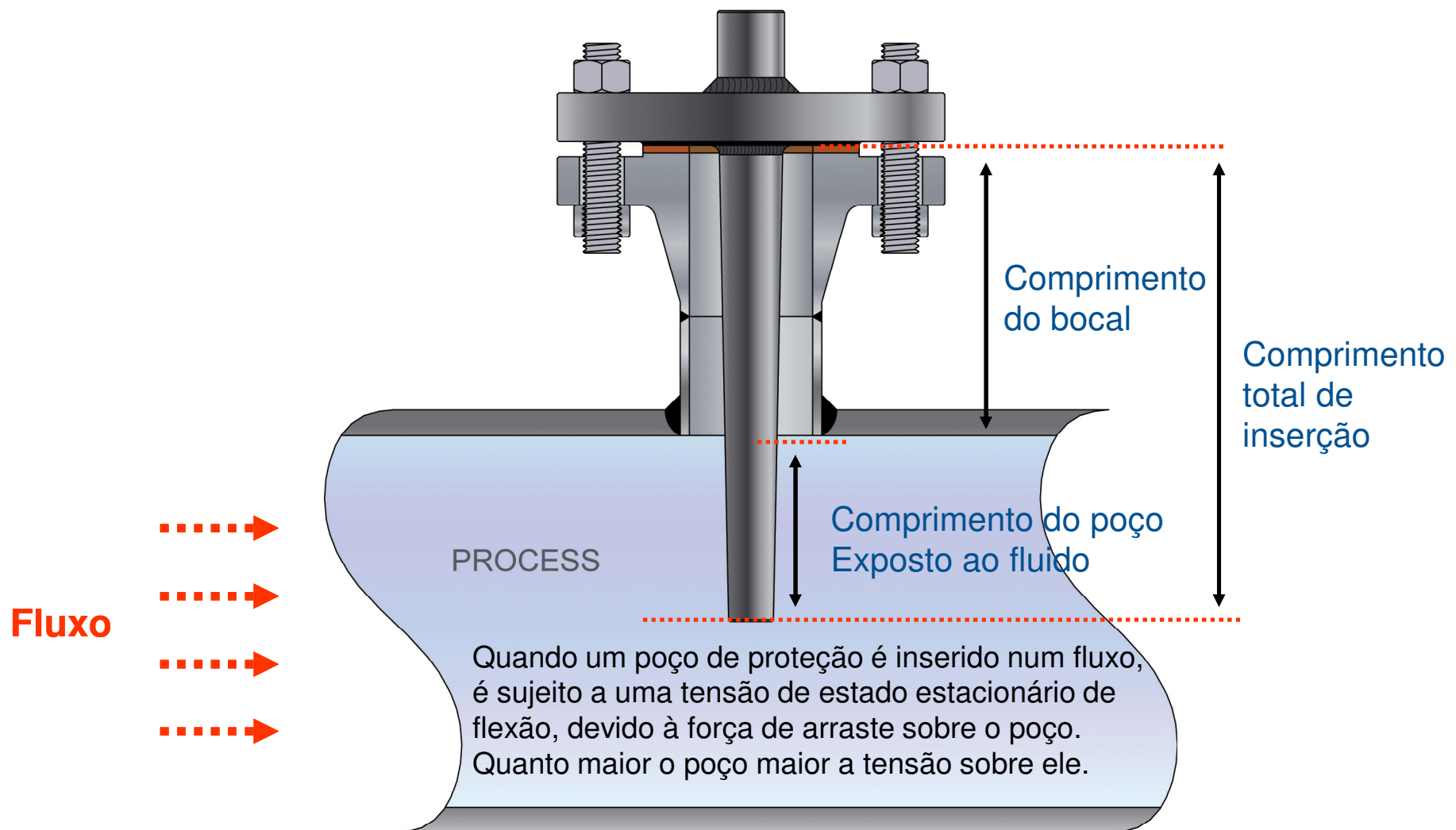


Considerações dimensionais

Espessura da parede

A espessura da parede deve ser adequada para suportar a pressão externa.





Produtos WIKAL

Poços de proteção customizados

Objetivo: Maior resistência a corrosão e /ou abração /eroção

Técnicas:

Deposição de plasma por arco transferido (PTA)
Revestimentos com TIG
Revestimentos em polímeros (PTFE, ECTFE, PFA, PVDF, etc.)
Polimentos e eletropolimentos;
Deposição a laser



Deposição
metálica



Revestimento
metálico



Revestimentos
polímeros

Teste hidrostático:

Poços flangeados com pressão externo de 1,5 x classe de pressão

Poços rosqueados e para solda com pressão interna (padrão 400 bar ou especificação do cliente).

Nestes poços testes de pressão externa não são possíveis.

Líquido penetrante:

Normalmente usado para exame da superfície das soldas para detecção de imperfeições

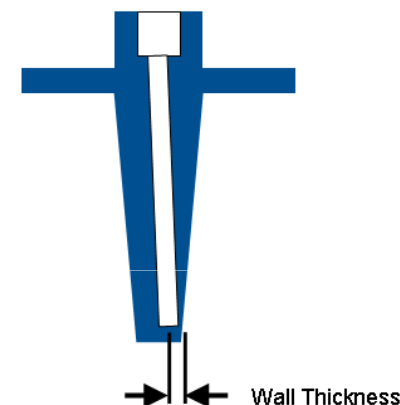
Teste de detecção de hélio:

Verificação de pequenas trincas e/ou falhas que ocasionam eventuais vazamentos.

Radiografia:

Para determinação de trincas/bolhas internamente no material. Normalmente usado para flanges.

É também utilizado para medir a espessura da parede do poço de proteção (concentricidade do furo).



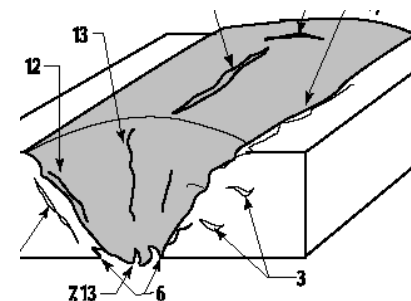
Teste ultrassom:

Para verificação de trincas, vazios ou bolhas internamente no material.

Também utilizado para medir a concentricidade.

Teste PMI - Identificação positiva do material

Verificação do material utilizado na construção do poço conforme especificações / certificados.



Section IX of the ASME BPVC

Section IX of the ASME Boiler and Pressure Vessel Code

Overview

The forms listed below form the basis for verifying welding procedures and welder performance:

- WPS - welding procedure specification
- PQR - procedure qualification record
- WPQ - welder performance qualification

There are three steps in qualifying welders and welding procedure specifications to Section IX of the ASME Boiler and Pressure Vessel Code (BPVC).

First, prepare a welding procedure specification (WPS). The WPS must contain the minimum requirements that are specified by the code. The WPS provides guidance for welding by specifying ranges for each variable.

Second, a procedure qualification record (PQR) is used to verify the WPS. The WPS is qualified by welding procedure qualification test coupons. The variables and tests used are recorded on a PQR.

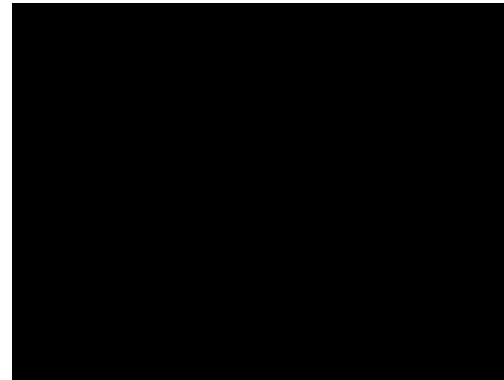
Third, the performance of the welders is verified by welding performance qualification test coupons. The variables and tests used with the particular variable ranges qualified are recorded on a welders performance qualification (WPQ) record.

- Joints
- Base Materials
- Filler Materials
- Positions
- Preheat
- Postweld Heat Treatment
- Gas
- Electrical Characteristics
- Technique

Vibração por ressonância

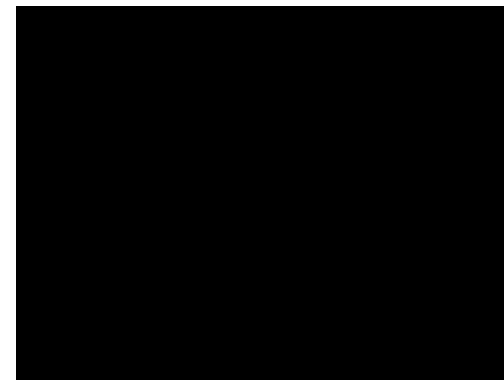
Exemplo de frequência natural

- Um mastro de bandeira



Exemplo de falha por ressonância

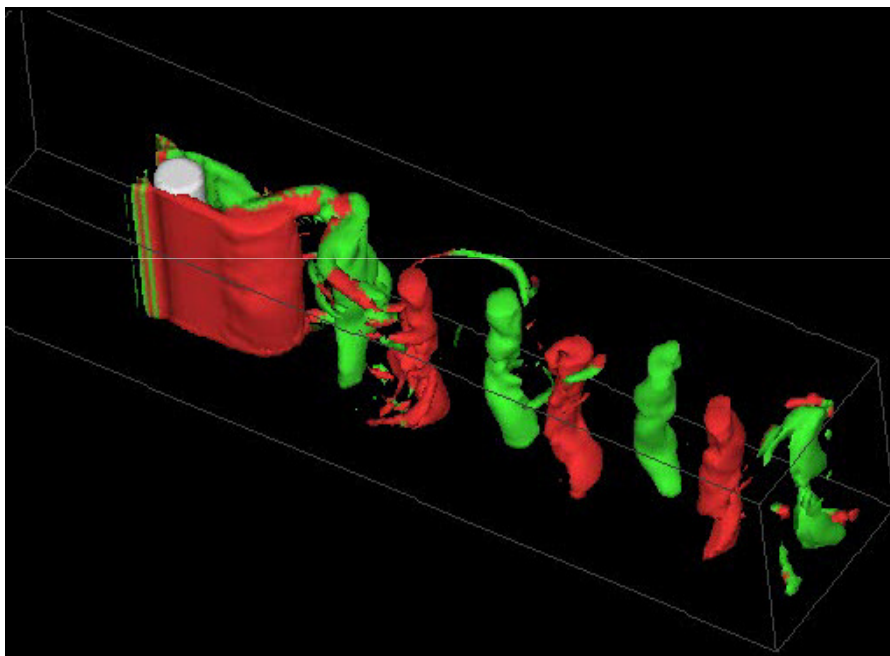
- Falha em uma ponte suspensa
Tacoma Narrows em 1940, nos EUA



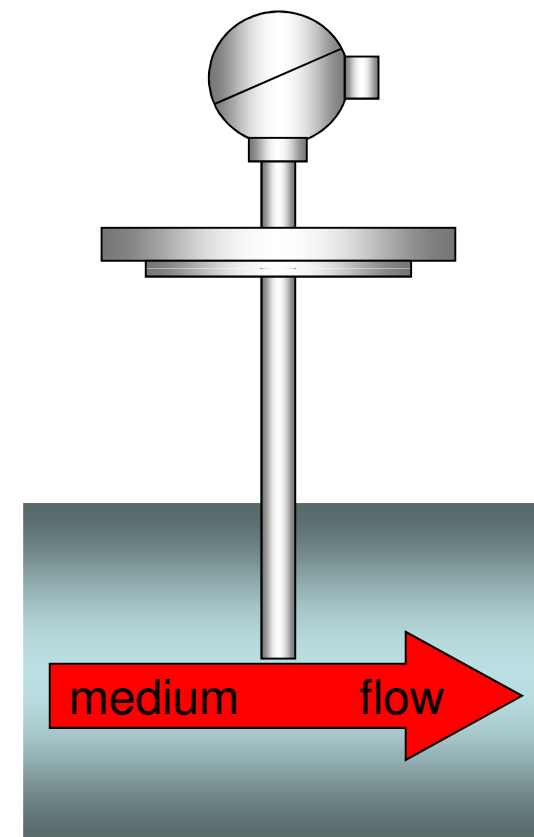
Forças atuantes no poço de proteção

Turbulência

Formação de vórtices

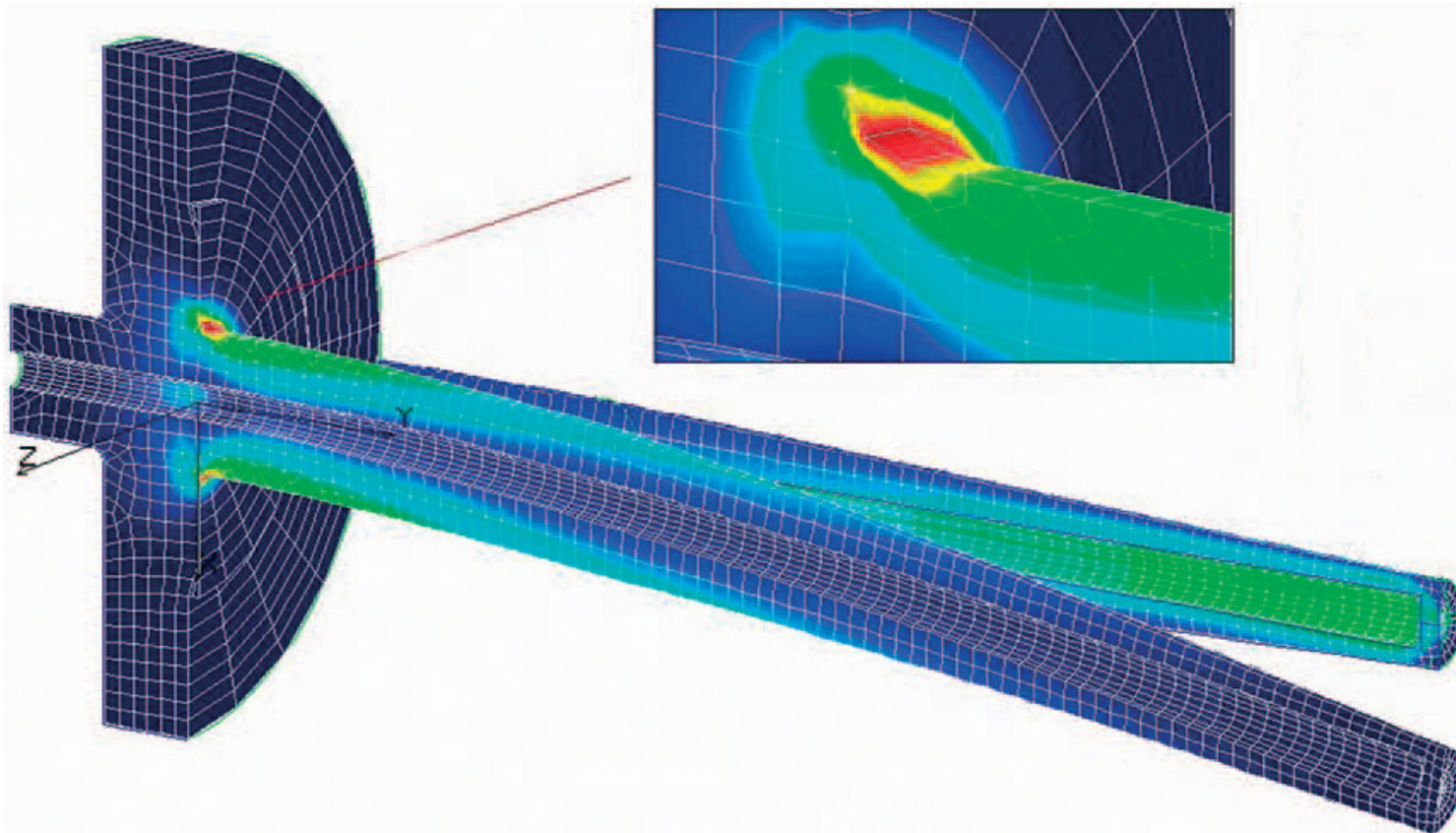


Von Karman Vórtices são padrões de fluxo circulares criados no lado oposto ao fluxo do poço de proteção, causando uma mudança na força que age sobre o poço.



Produtos WIKAL

Forças atuantes no poço de proteção

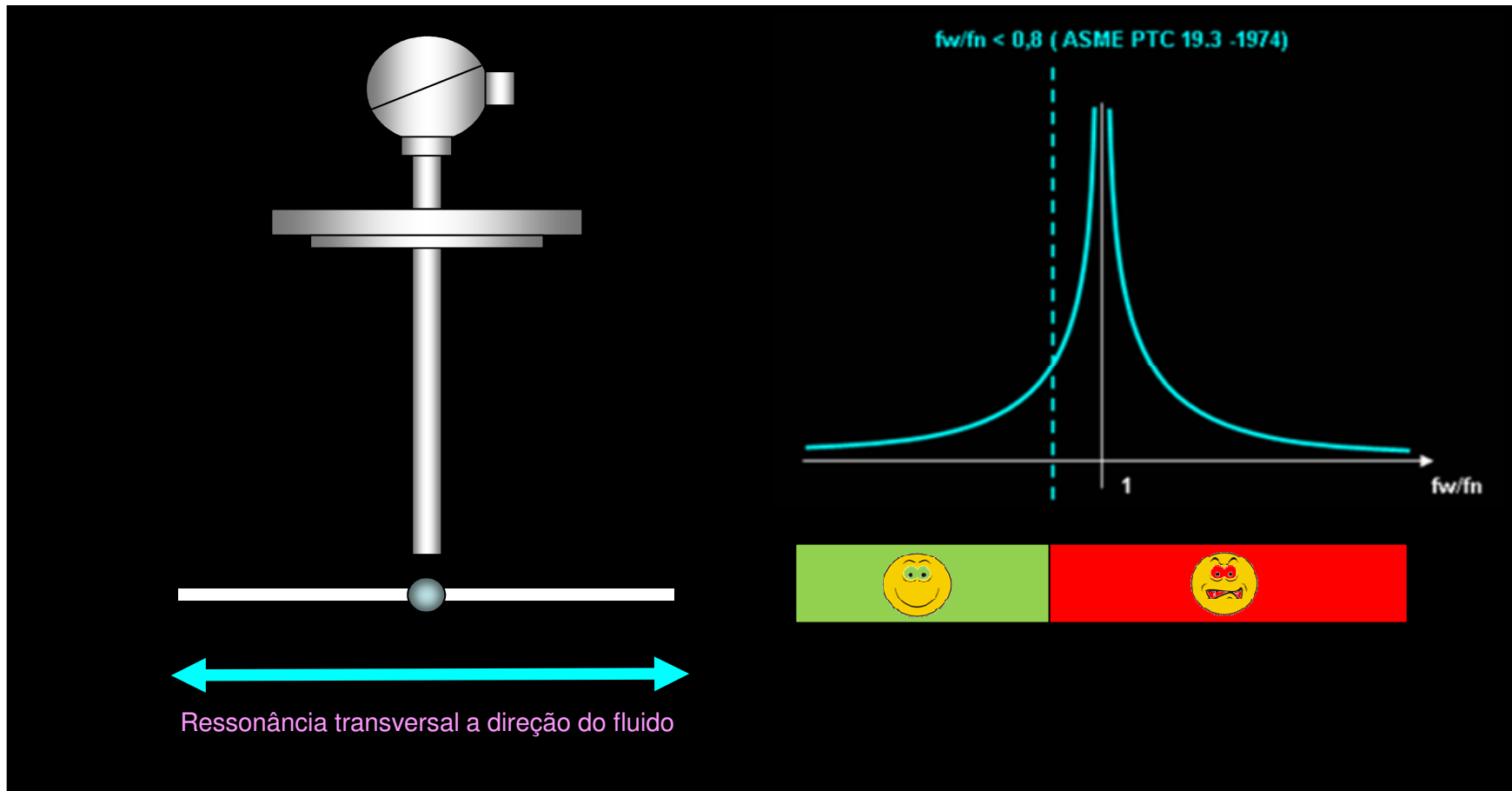


Produtos WIKA

ASME PTC 19.3-1974



Part of your business



Produtos WIKA

O que aconteceu em 1995, em um reator nuclear em Monju, no Japão?

WIKAI

Part of your business

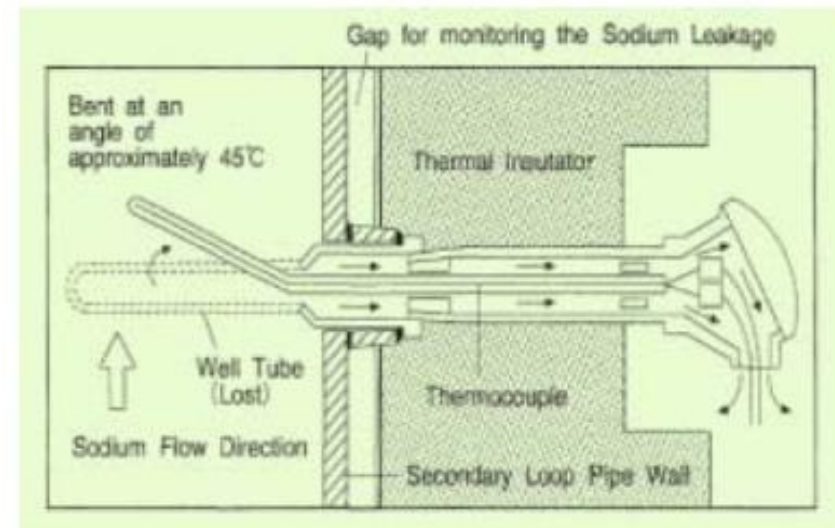
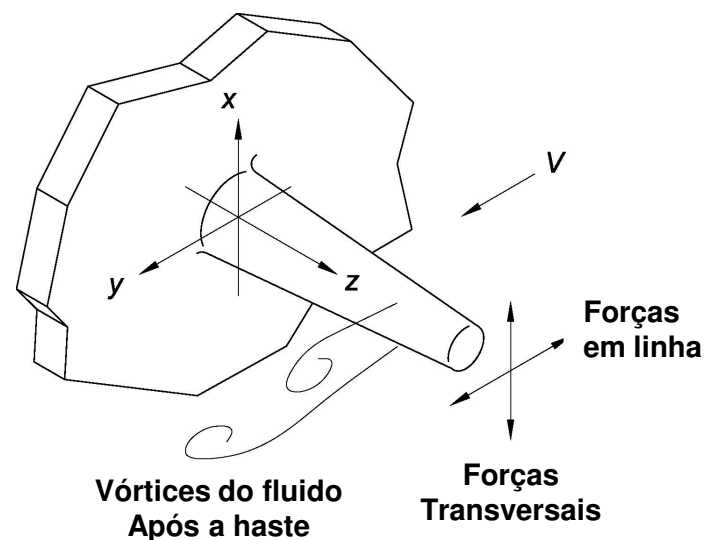
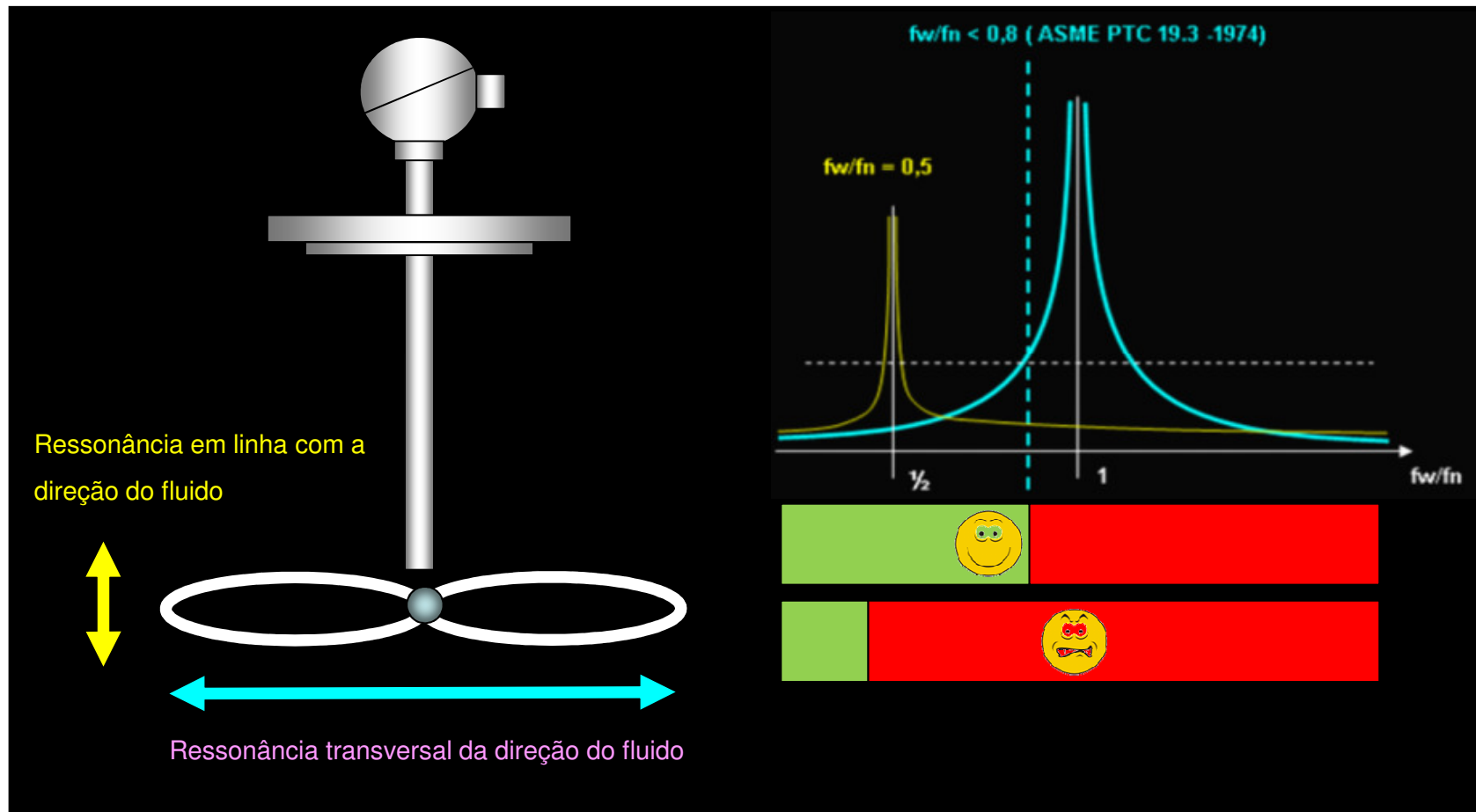


Fig.3 MONJU reactor thermowell after failure

Por que uma nova norma?

- Foi descoberto que em condições específicas, se cria uma segunda ressonância chamada "ressonância em linha" no poço de proteção. Esta vibração é menor em relação a ressonância perpendicular conhecida como vibração transversal ao fluxo. Este conhecimento porém desafiou os parâmetros da antiga norma ASME PTC 19.3 -1974
- Durante um longo processo de desenvolvimento, vários especialistas de todo o mundo criaram um novo método de cálculo conforme ASME PTC 19.3 TW-2010, que é a base para o programa de cálculo apresentado pela WIKA.
- Como ocorrido em Monju no Japão, é possível que poços de proteção que foram especificados usando a antiga norma ASME PTC 19.3 1974 venham apresentar problemas e "falhem". Por esta razão, nós rigorosamente recomendamos que se façam verificação em processos críticos, especialmente se o processo for de líquidos de alta densidade.





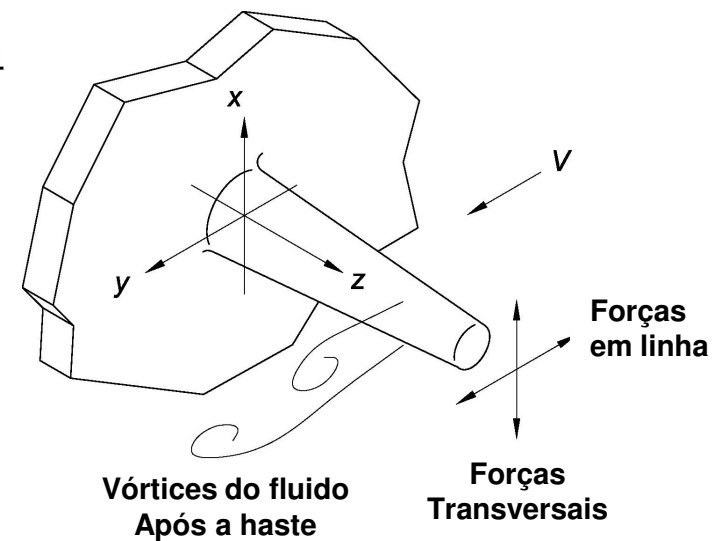
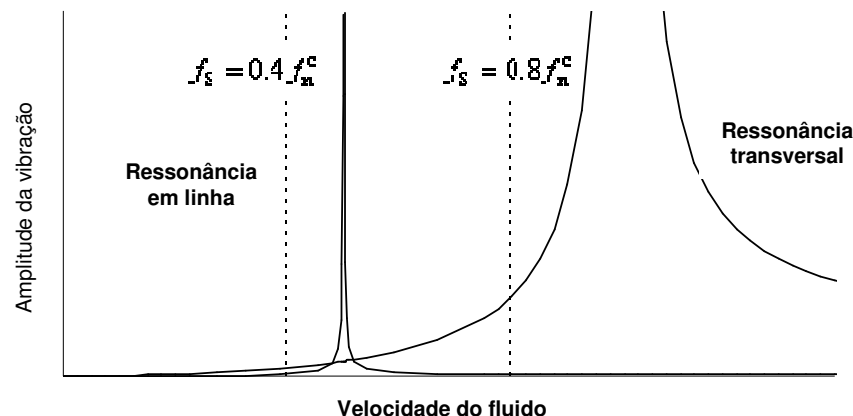
O que há de novo no cálculo de tensão da nova ASME PTC 19.3 TW-2010?

Dois tipos diferentes de vibração na ponta do poço:

- Vibrações em transversal com a direção do fluxo
- Vibrações em linha com a direção do fluxo

Influência do densidade do fluido para os seguintes limites de frequência

- Normalmente para gases : f_w/f_n menor que 0,8
- Normalmente para líquidos: f_w/f_n menor que aproximadamente 0,4



Os métodos de dimensionamento de poços

Murdock (PTC 19.3)

- J.W. Murdock, 1959
- Esta análise foi reportada com o consenso do comitê ASM PB51.
- Considerou apenas que as conexões ao processo tipo rosqueada e soldada
- Dimensionais limitados aos estabelecidos na norma PTC 19.3-1974
- Considerou algum fatores como constantes, independente das propriedades de fluido ou condições de processo (por exemplo, número de Strouhal).

Brock

- “Análise de tensão em poços de proteção”, John E. Brock, 1974
- A análise de Brock foi encomendada pela Bechtel Power Corp.
- Foram dimensionados poços flangeados, bocais, e vários dimensionais.

ASME PTC 19.3 TW-2010

- Usinado a partir de barra;
- Opções soldadas e rosqueados no flange;
- Opções soldadas diretamente ao processo, ou com adaptador de solda (tipo SW ou BW);
- Opções de forma cônica, reta e com rebaixa
- Análise de forças em linha e forças transversais;
- Inclui breve análise envolvendo fluidos corrosivos;
- Análise de forças devido a pressão externa e a combinação de forças estáticas e dinâmicas.

Exemplo	Relação frequência (Hz)				
	Murdock	Brock	Relação limite	ASME PTC 19.3 TW-2010	Relação limite
1	0,69	0,77	0,8	0,76	0,4
2	0,27	0,16	0,8	0,15	0,4
3	0,81	0,26	0,8	0,27	0,4
4	1,31	0,42	0,8	0,42	0,4
5	0,18	0,1	0,8	0,1	0,4
6	0,54	0,51	0,8	0,43	0,4
7	2,49	0,83	0,8	1,19	0,8

Cálculo de poços de proteção

Programa para cálculo de poços de proteção ASME PTC 19.3 TW-2010

WIKAI

Part of your business

Thermowell Calculation Program ASME_PTC_19_3_TW_2010_v2_2

Customer:

Project:

Ref.-No.:

Name:

Date:

Calculation

Generate PDF

Export data

WIKAI

Pressure and
Temperature Measurement
WIKAI DO BRASIL

Indústria e Comércio Ltda.
Av. Úrsula Wiegand, 03
Polígono Industrial
18560-000 - Iperó - SP
phone: +55 15 3453 9700
fax: +55 15 3266 1650

Selection	Process data								Thermowell data										Calculation result								
	Display detail																										
	TAG-No	Temperature	Pressure	Max. velocity	Med. density	Inner diameter	Dyn. viscosity	Shielded length	WIKI TW Type	Insertion length	Stepped length	Step radius at	Root radius at	Bore diameter	Root diameter	Tip diameter	Tip thickness	TW material	Safety fatigue	Safety bending	Safety pressure	Ratio limit f_{at}/f_b	Frequency ratio	Result	Reduced length (rmax)	Note code	
		T	P	v	ρ_k	D1	ν_k	L1	TW	L	L1	R1	R2	ϕ	ϕ_1	ϕ_2	T1	mat	f_{at}	f_b	f_p	r_{max}	r	Eval.	Used	L	
ALL	WIKI description																										
	ASME description																										
	Closest value only	°C	bar	m/s	kg/m ³	mm	cP	mm	TW	L	L1	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	SAFETY	N	N	N	f	f	f	mm	L
☒	sample	343	3,81	8,01	11,5				TW30	235	30			6,6	30	14	5	316L	635	763	23,17	0,80	0,21	✓		21	
☒	sample	160	3,81	8,08	681				TW20	255				6,6	30	14	5	316L	3,19	17,5	###	0,40	0,34	✓			
☒	sample	370	3,43	30,1	655				TW10	84				6,6	30	18	7	316L	0,34	0,35	###	0,40	0,43	✗	77,3	RFB	
☒	sample	370	3,43	45,1	655				TW10	115				6,6	30	18	7	316L	0,8	2,02	###	0,40	0,37	✗		F	
☒	sample	465	168	8,43	511				TW10	255				6,6	30	16	5	316L	3,16	14,4	1,40	0,40	0,34	✗		T	
☒	sample	370	3,43	66,5	0,1				TW10	110				6,6	30	18	7	316L	1124	3044	###	0,80	0,48	✓			
☒	sample	370	300	66,5	0,1				TW10	110				6,6	30	18	7	316L	1124	39,2	0,32	0,80	0,48	✗		P	
☒	sample	315	3,43	0,37	651				TW10	230				6,6	30	14	5	316L	583	1213	67,51	0,40	0,03	✓			
☒	sample	310	158	12	636				TW10	249				6,6	30	16	5	1.4571	2,34	8,21	1,39	0,40	0,45	✗	224	R	
☐																											
☐																											
☐																											
☐																											
☐																											
☐																											
☐																											
☐																											
☐																											
☐																											
☐																											
☐																											
☐																											
☐																											
☐																											
☐																											
☐																											
☐																											
☐																											
☐																											
☐																											
☐																											
☐																											
☐																											
☐																											
☐																											
☐																											
☐																											
☐																											
☐																											
☐																											
☐																											
☐																											
☐																											
☐																											
☐																											
☐																											
☐																											
☐																											
☐																											
☐																											
☐																											
☐																											
☐																											
☐																											
☐																											
☐																											
☐																											
☐																											
☐																											
☐																											
☐																											
☐																											
☐																											
☐																											
☐																											
☐																											
☐																											
☐																											
☐																											
☐																											
☐																											
☐																											
☐																											
☐																											
☐																											
☐																											
☐																											
☐																											
☐																											
☐																											
☐																											
☐																											
☐																											
☐																											
☐																											
☐																											
☐																											
☐	</																										

■ Dados de processo

■ Dados do poço de proteção

■ Resultados

Cálculo de poços de proteção

Programa para cálculo de poços de proteção ASME PTC 19.3 TW-2010

Selection	Display detail																												Result	Reduced length (mm)
	TAG-No	Temperature	Pressure	Max. velocity	Med. density	Inner diameter	Dyn. viscosity	Shielded length	WKA TW Type	Insertion length	Stepped length	Step radius at	Root radius at	Bore diameter	Root diameter	Tip diameter	Tip thickness	TW material	Safety fatigue	Safety bending	Safety pressure	Ratio limit f _{eff} /f _n	Frequency ratio							
		T	P	v	ρ _k	D _i	ν	L _s	L	L _s	R _s	R _r	D	D _r	D _t	T _i	mat	d _{eq}	s ₁	S _p	r _{max}	r	Excl.	Used						
all	WKA description																							Used						
	80HC description																							Used						
	Clearance value →	°C	bar	m/s	kg/m ³	mm	cP	mm	L	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm					
☒	sample	343	9,81	8,01	11,5				TW30	235	30			6,6	30	14	5	316L	635	763	23,17	0,80	0,21	✓						
☒	sample	160	3,81	8,08	6,81				TW20	255				6,6	30	14	5	316L	3,19	17,5	###	0,40	0,34	✓						
☒	sample	370	3,43	30,1	655				TW10	84				6,6	30	18	7	316L	0,34	0,35	###	0,40	0,43	✓	77,3					
☒	sample	370	3,43	45,1	655				TW10	115				6,6	30	18	7	316L	0,3	2,02	###	0,40	0,37	✗						
☒	sample	465	168	8,49	511				TW10	255				6,6	30	16	5	316L	3,16	14,4	1,40	0,40	0,34	✓						
☒	sample	370	3,43	66,5	0,1				TW10	110				6,6	30	18	7	316L	1724	3044	###	0,80	0,48	✓						
☒	sample	315	3,43	8,97	651				TW10	230				6,6	30	5	5	316L	583	1213	67,51	0,40	0,03	✓						
☒	sample	310	158	12	636				TW10	243				6,6	30	5	1.4571	2,34	8,21	1,33	0,40	0,45	✗	224						

Dados necessários:

Dimensionais do poços e dados de processo

Cálculos:

Com este programa WIKA pode-se determinar se os fatores de segurança a seguir estão aceitáveis:

Espessura da parede, espessura da ponta, tensão de fadiga, tensão de flexão, e relação entre frequência.



WIKAL DO BRASIL

Customer: [Blank] Name: [Blank] Process and Temperature Measurement WKA DO BRASIL

Project: [Blank] Date: [Blank] Institute e Contato Info: [Blank]

Ref. No.: [Blank] Calculation result: [Blank] WKA DO BRASIL

Tag No.: [Blank]

WIKAL thermowell calculation program v2.2
Results to ASME PTC 19.3 TW - 2010

Result: [Blank] Process data: [Blank]

Result: [Blank] Temperature: [Blank]

Frequency ratio: [Blank] Pressure: [Blank]

Ratio limit f_{eff}/f_n : [Blank] Max. velocity: [Blank]

Safety fatigue: [Blank] Med. density: [Blank]

Safety bending: [Blank] Dyn. viscosity: [Blank]

Safety pressure: [Blank]

Ratio limit f_{eff}/f_n : [Blank]

Frequency ratio: [Blank]

Result: [Blank]

Reduced length (rmax): [Blank]

Thermowell sketch

Thermowell data:

WKA model: [Blank]

Insertion length: [Blank]

New insertion length: [Blank]

Stepped length: [Blank]

Step radius: [Blank]

Root radius: [Blank]

Bore diameter: [Blank]

Root diameter: [Blank]

Tip diameter: [Blank]

Tip thickness: [Blank]

Material data:

Grade: [Blank]

Spec. weight: [Blank]

Young's modulus: [Blank]

Factor for temp.: [Blank]

Fatigue strength: [Blank]

Max. all stress: [Blank]

Stress strength: [Blank]

Fatigue class: [Blank]

Com os valores de entrada no programa, cria-se uma memória de cálculo para cada linha (TAG) independente.

Cálculo de poços de proteção

Programa para cálculo de poços de proteção ASME PTC 19.3 TW-2010

[www.wika.com.br / download](http://www.wika.com.br/download)

WIKAI

Part of your business

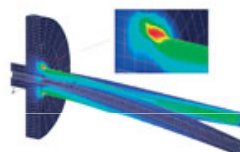
Planilha de Dimensionamento de Poços de Proteção conforme: ASME PTC19.3 TW-2010

WIKAI, membro do grupo e trabalho ASME "Performance Test 19.3", apresenta o novo software de cálculo para poços de proteção com base em Microsoft® Excel®.

O novo Software ASME PTC 19.3 TW-2010 combina métodos de Murdock e Brock com melhorias significativa em relação a flexibilidade e segurança.

Por favor, preencha o formulário abaixo. Enviaremos a planilha em arquivo XLS juntamente com as instruções de operação.

No futuro manteremos você informado sobre as atualizações do software para poços de proteção



Registre-se aqui:

Empresa:

Nome:

CEP/Cidade;UF;Endereço:

País:

Telefone:

E-mail:

► Enviar

© 2012 - WIKAI DO BRASIL

Imprimir

Informação técnica

Cálculo de resistência para poços de proteção

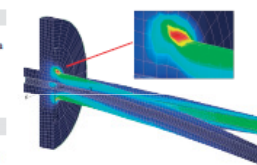
WIKAI folha de dados IN 00.15

Aplicações

- O cálculo de resistência para um poço de proteção é uma prova matemática da capacidade do mesmo em resistir aos esforços estáticos e dinâmicos do processo, como pressão e temperatura.

Características especiais

- Serviço de engenharia para dimensionamento de poços de proteção construídos de barras maciças baseado na norma ASME PTC 19.3 TW-2010.
- Recomendações de alterações estruturais nas especificações dos poços de proteção nos casos onde os limites de tensão admissíveis são excedidos.



Representação gráfica pela análise de elementos finitos (FEA) dos esforços na ponta e na base do poço de proteção

Descrição

O cálculo pela norma ASME PTC 19.3 TW-2010 é utilizado para poços de proteção construídos de uma barra maciça (sem emendas) na forma cônica, reta ou com rebolo, por exemplo, nos modelos TW10, TW15, TW20, TW25 e TW30.

Os dados de processo necessários para realizar o cálculo conforme ASME PTC 19.3 TW-2010 são:

	Unidade SI	Inglês	Outros
Velocidade de fluxo	m/s	ft/s	---
Densidade de meio	kg/m³	lb/ft³	---
Temperatura	°C	°F	---
Pressão	bar	psi	---
Viscosidade dinâmica (1)	mm²/s	ft²/1000s	cP

(1) Opcional para ASME PTC 19.3 TW-2010

A WIKAI garante que o cálculo foi feito com base na ASME

PTC 19.3 TW-2010. O usuário final é responsável pela conformidade dos dados de processo usados no cálculo. Geralmente nenhuma garantia pode ser oferecida pela WIKAI pelos resultados do cálculo conforme a ASME PTC 19.3 TW-2010. Os resultados têm caráter informativo.

Para mudanças nas especificações onde as tensões admissíveis estão excedidas, as seguintes informações adicionais serão também necessárias:

- Diâmetro interno do bocal
- Altura do bocal (comprimento protegido)
- Diâmetro interno e a espessura da parede da tubulação ou vaso

WIKAI folha de dados IN 00.15 - 1/2013

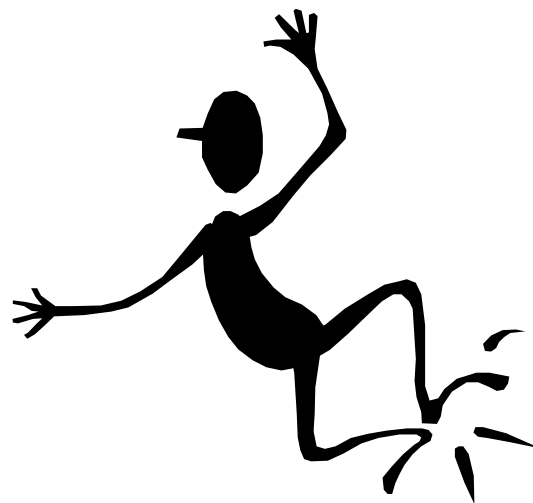
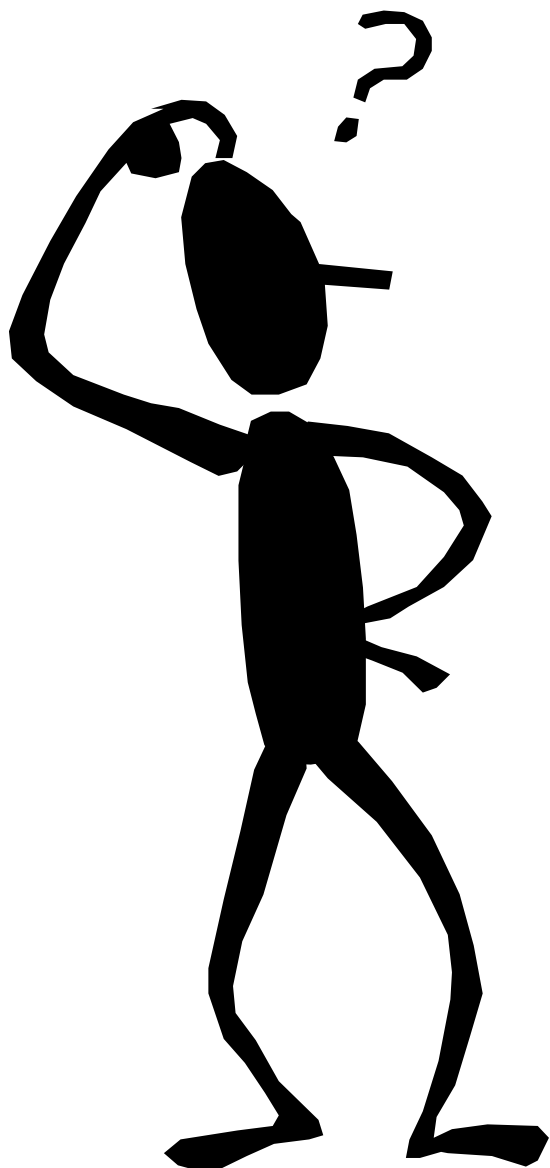
Página 1 de 5

WIKAI

Part of your business



Perguntas...?



MUITO OBRIGADO!

ISMAEL DUARTE JUNIOR

Especialista de produto

Temperatura elétrica

i.duarte@wika.com.br

(15) 3459.9769