Periodicidade da inspeção de dispositivos de segurança PSV

Objetivo
Definição de uma planilha, base de estabelecimento dos prazos de inspeção periódica, interna e externa, das válvulas de segurança e alívio - PSVs Válvulas de alívio e segurança tipos “safety valve” e “safety relief valve”, utilizadas em caldeiras de vapor e vasos de pressão.
A inspeção deve contemplar o corpo e todos os componentes externos e internos da PSV.

Pré-requisito
Para a execução da inspeção periódica é necessária a utilização de procedimento que contemple as ações de desmontagem, limpeza, inspeção, análise e recomendações de reparos e melhorias, montagem, teste de pressão e condicionamento, além de execução da calibração de PSVs.

Definições
a- Inspeção periódica é a inspeção suficiente para garantir que se identifique, ainda em estágio inicial, qualquer deterioração ou mau funcionamento que afete a operação segura do sistema e se execute a recalibração da válvula

b- Teste de campo é o teste de abertura e fechamento da válvula PSV instalada, através de dispositivo hidráulico, com a caldeira ou vaso em operação.

c-Inspeção e Teste de Recebimento ou Inicial da válvula PSV nova ou recuperada é a verificação da vedação e da calibração em bancada de teste, com testemunho da Inspeção, imediatamente antes da instalação.
Se a PSV falhar, o prazo a ser adotado para a próxima inspeção interna periódica deve ser reduzido, a critério do PH – Profissional Habilitado responsável.

d- Inspeção e Teste de Recepção da PSV logo após removida, para verificar as condições de vedação e calibração em que a PSV está saindo de operação, considerado essencial para a elaboração do histórico da PSV.

e- Prazo limite de inspeção interna e externa periódicas é o definido conforme Norma Regulamentadora do Ministério do Trabalho e Emprego NR-13.

f- Prazo máximo de inspeção interna periódica da PSV é o definido nas tabelas deste procedimento, referentes às caldeiras de vapor e aos vasos de pressão, em que se leva em conta a combinação das seguintes características:

- Criticidade do serviço da PSV;
- Categoria da caldeira e do vaso de pressão;
- Tipo de PSV e tempo de operação do equipamento;
- Legislação pertinente.

Esta periodicidade é válida também para o sistema de intertravamento das PSVs envolvidas.

g- Prazo máximo da inspeção externa periódica da PSV e do sistema de intertravamento deve ser estabelecida a critério do PH responsável.

h- Criticidade do serviço da PSV é selecionada conforme a matriz a seguir:

Válvulas de Alívio e Segurança - PSV - Matriz de Criticidade

Diâmetro do Orifício de Descarga da PSV	Categoria do Vaso de pressão (de acordo com a NR-13)			
	IV	III	II	I
> 2 1/2"	Orifícios API 526: P, Q, R e T B	B	A	A
de 1 1/2" a 2 1/2"	Orifícios API 526: K, L, M e N C	B	B	A
< 1 1/2"	Orifícios API 526: D, E, F, G, H e J C	C	B	A

C: Moderado Risco B: Médio Risco A: Alto Risco

Aplicação
Os prazos definidos para periodicidade de inspeção interna são considerados máximos, para cada combinação indicada, e poderão ser reduzidos a critério do PH – Profissional Habilitado, em função do resultado do **teste de recepção** realizado de entanqueidade e de abertura e fechamento da PSV e ainda do próprio histórico da válvula.
O histórico é dado por:
a- Análise da curva de desvio da calibração verificada no **teste de recepção**;
b- Registro de falhas durante a operação.

A planilha de periodicidade de inspeção interna está fundamentada em:
1º- Primeiramente no prazo limite de inspeção da NR-13;
2º- Em função desse prazo e do histórico da válvula PSV é então avaliado e estabelecido o prazo máximo de inspeção.
O prazo máximo de inspeção tabelado deve ser confirmado, podendo ser reduzido pelo PH da unidade, em função do comportamento em operação da válvula PSV em análise.

Desta maneira, a inspeção das válvulas de segurança poderá ocorrer em datas defasadas do exame interno periódico do vaso de pressão.

Para as válvulas PSVs em que o prazo de inspeção acarretar redução de tempo de campanha da unidade, se deverá instalar válvula reserva com 100% da capacidade necessária, intertravada com a titular. Ver ilustrações ao final deste procedimento.

Periodicidade definida pela NR-13 para inspeção e verificação de Válvulas de alívio e segurança de Caldeiras de vapor

Caldeiras de vapor **Inspeção dos dispositivos de segurança: PSV Válvula de segurança tipo "safety valve".** Os prazos máximos definidos poderão ser reduzidos a critério do PH, em função do resultado dos testes de recepção da PSV e do próprio histórico da válvula.			
Categoria NR-13	**Prazo para teste de campo ('Pré-pop") com acionamento da alavanca**	**Periodicidade da inspeção interna e externa**	
		Prazo máximo de verificação da pressão de abertura (1)	**Prazo máximo para remoção, inspeção e manutenção para SPIE certificado.**
Categoria A	Não aplicável	12 meses	30 meses ou menos função do resultado do teste de campo
Categoria B	1 vez por mês	Não aplicável	18 meses ou menos função do resultado do teste de campo
Categoria C	1 vez por mês	Não aplicável	18 meses ou menos função do resultado do teste de campo
Categoria especial	Não aplicável	12 meses	40 meses ou menos função do resultado do teste de campo

Categorias Nr-13 de Caldeiras de Vapor

Categoria da Caldeira de vapor	**Condições de Trabalho**
A	Pressão > 20 kgf/cm²
B	Pressão entre 6 e 20 kgf/cm² e volume > 100 l
C	Pressão=< 6 kgf/cm² e volume =< 100 l
Especial	Somente com SPIE e acordo com o Sindicato

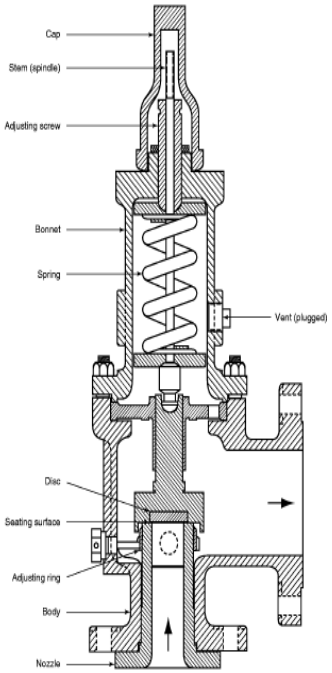
Periodicidade de inspeção e verificação de Válvulas de alívio e segurança de Vasos de pressão

Vasos de pressão **Inspeção dos dispositivos de segurança: PSV Válvula de segurança e alívio tipo "safety relief valve"** Os prazos máximos definidos poderão ser reduzidos a critério do PH, em função do resultado dos testes de entanqueidade, de abertura e fechamento da PSV e do próprio histórico da válvula.				
Categoria do vaso de pressão conforme NR-13 Inspeção com certificação SPIE	**Criticidade do serviço da PSV**	**Tempo de operação do vaso de pressão (anos)**	**Tipo de PSV**	**Prazo máximo da inspeção interna (anos)**
I **Ext.: 3 anos** **Int.: 6 anos**	A	Até 15	Convencional	6
			Fole balanceado	6
			Piloto operada	6
	A	Acima de 15	Convencional	4
			Fole balanceado	3
			Piloto operada	3
II **Ext.: 4 anos** **Int.: 8 anos**	A	Até 15	Convencional	6
			Fole balanceado	6
			Piloto operada	6
	A	Acima de 15	Convencional	4
			Fole balanceado	3
			Piloto operada	3
	B	Ate 15	Convencional	8
			Fole balanceado	8
			Piloto operada	8
	B	Acima 15	Convencional	6
			Fole balanceado	4
			Piloto operada	3
III **Ext.: 5 anos** **Int.: 10 anos**	B	Ate 15	Convencional	8
			Fole balanceado	8
			Piloto operada	8
	B	Acima 15	Convencional	6
			Fole balanceado	4
			Piloto operada	3
	C	Ate 15	Convencional	10
			Fole balanceado	10
			Piloto operada	10
	C	Acima 15	Convencional	6
			Fole balanceado	4
			Piloto operada	3
IV **Ext.: 6 anos** **Int.: 12 anos**	B	Ate 15	Convencional	8
			Fole balanceado	8
			Piloto operada	8
	B	Acima 15	Convencional	6
			Fole balanceado	4
			Piloto operada	3
	C	Ate 15	Convencional	10
			Fole balanceado	10
			Piloto operado	10
	C	Acima 15	Convencional	6
			Fole balanceado	4
			Piloto operada	3

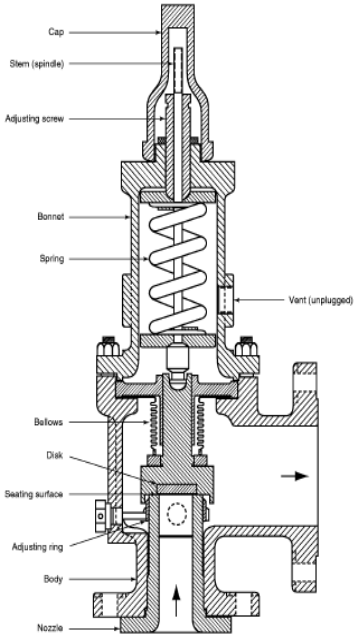
Categorias NR-13 de Vasos de Pressão

CLASSE DE FLUIDO	GRUPO DE POTENCIAL DE RISCO				
	P.V ≥ 100	P.V < 100 P.V ≥ 30	P.V < 30 P.V ≥ 2,5	P.V < 2,5 P.V ≥ 1	P.V< 1
	CATEGORIAS				
Líquidos inflamáveis Combustível com temperatura igual ou superior a 200°C - Tóxico com limite de tolerância ≤ 20 ppm - Hidrogênio - Acetileno	**I**	**I**	**II**	**III**	**III**
Combustível com temperatura menor que 200°C - Tóxico com limite de tolerância > 20 ppm	**I**	**II**	**III**	**IV**	**IV**
- Vapor de água - Gases asfixiantes simples - Ar comprimido	**I**	**II**	**III**	**IV**	**V**
Água ou outros fluidos não enquadrados nas classes “A”, “B” ou “C”, com temperatura superior a 50°C	**II**	**III**	**IV**	**V**	**V**

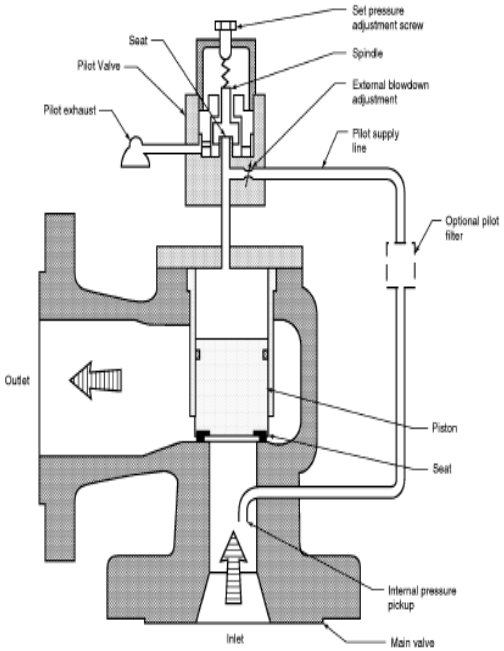
Notas:
a) Considerar Volume em m^3 e Pressão em MPa.
b) Considerar 1 MPa correspondendo à 10,197 Kgf/cm^2.



PSV convencional



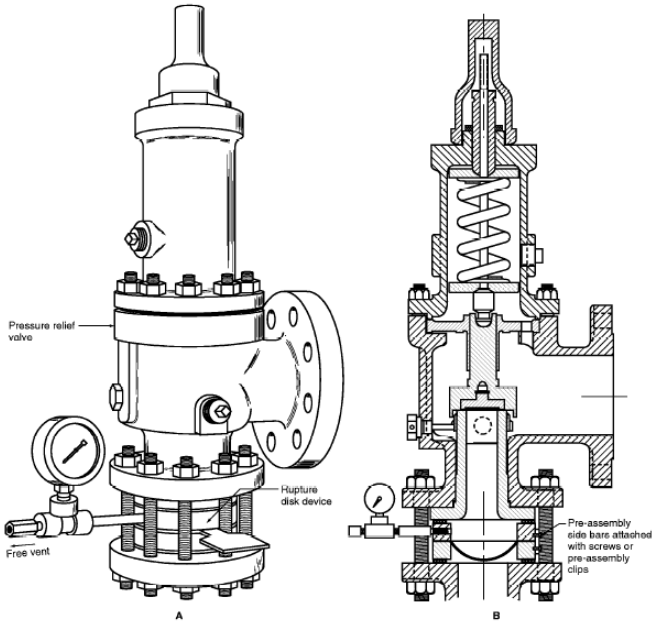
PSV fole balanceado



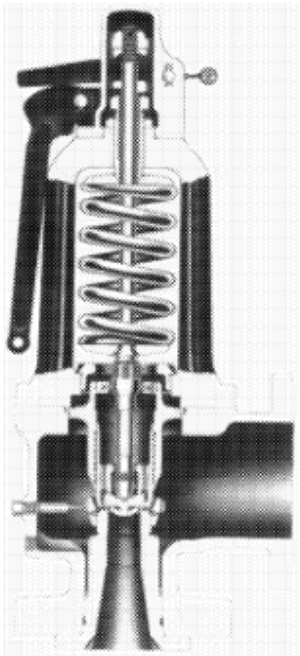
PSV piloto operada

Conforme norma Petrobras N-1882 item

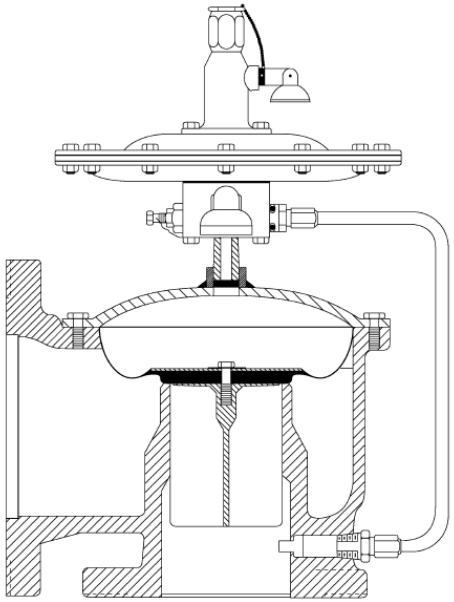
8.7.2.4 Válvulas de segurança e alívio convencionais devem ter castelos e tampões roscados. Válvulas balanceadas devem ter castelos fechados, ventados e tampões roscados. Para utilização com vapor (ASME Seção I) a válvula deve ter castelo aberto com alavanca.



PSV com disco de ruptura



PSV com alavanca de teste



PSV piloto operada com diafragma

FONTES CONSULTADAS PARA O ESTABELECIMENTO DO PRAZO MÁXIMO

1. Conforme norma "API RP 576 Inspection of Pressure-Relieving devices" -

1.1- Inspeção e teste inicial, de recebimento e imediatamente antes da instalação.

Verificar danos no transporte, confirmar pressão de ajuste e iniciar o relatório de acompanhamento da válvula;

Obs.: se uma válvula, após inspecionada, ficar longo tempo armazenada, refazer o teste de recebimento.

1.2- Periodicidade da inspeção e teste

A freqüência de inspeção de cada PSV é influenciada pelos seguintes fatores, que também podem provocar a mudança da periodicidade estabelecida ou ainda antecipar a inspeção e o teste de determinada PSV:

a- condição de operação: alta pressão, vibração, fluxo pulsante, fluxo bifásico;
b- fluido de operação: limpo, corrosivo ou com depósito;
c- condições ambientais: consequências de vazamentos;
d- histórico das inspeções e testes realizados;
e- legislação:

- **API 510 Pressure vessael inspection code estabelece o máximo de 5 anos** entre inspeções, porém em serviços não corrosivos e limpos é admitido 10 anos;
- **NR-13 estabelece** no item 13.10.4 As válvulas de segurança dos vasos de pressão devem ser desmontadas, inspecionadas e recalibradas por ocasião do exame interno periódico do vaso de pressão;
- **API RP 576** Inspection of Pressure-Relieving Devices o prazo máximo é de **5 anos, para a inspeção visual "on-stream";**

f- tipo de PSV: convencional: fole balanceado ou piloto operada; sede metálica ou sede não metálica;
g- inspeção visual da válvula em operação: vazamento?, vibração?
h- PSV com ou sem válvulas de bloqueio à montante e à jusante;
i- alteração nas condições de operação da PSV.

2- Conforme da NR-13: Vasos de Pressão e Caldeira de Vapor

NR-13 Categoria de Vasos de pressão	**Prazos da inspeção periódica Com SPIE certificado**			**Prazos da Inspeção periódica Sem SPIE certificado**		
	Exame externo	Exame interno	Teste Hidrostático	Exame externo	Exame interno	Teste Hidrostático
I	3 anos	6 anos	12 anos	1 ano	3 anos	6 anos
II	4 anos	8 anos	16 anos	2 anos	4 anos	8 anos
III	5 anos	10 anos	a critério	3 anos	6 anos	12 anos
IV	6 anos	12 anos	a critério	4 anos	8 anos	16 anos
V	7 anos	a critério	a critério	5 anos	10 anos	20 anos

NR-13 Categoria de Caldeira de vapor	Condições de Trabalho	Prazo de inspeções interna e externa periódicas Sem SPIE certificado	Prazo de inspeções interna e externa periódicas Com SPIE certificado	Prazos para teste de pressão de abertura de PSVs e do sistema de intertravamento Prazos para freqüência de calibração
A	Pressão > 20 kgf/cm²	12 meses	30 meses	Prazo de verificação da pressão de abertura: 12 meses. Calibração com a frequência compatível com a experiência operacional, porém respeitando-se o período de inspeção periódica da caldeira.
B	Pressão entre 6 e 20 kgf/cm² e volume > 100 l	12 meses	18 meses	Teste operacional uma vez/mês com acionamento manual da alavanca. Prazo de verificação da pressão de abertura: 12 meses. Calibração com a freqüência compatível com a experiência operacional, porém respeitando-se o período de inspeção periódica da caldeira.
C	Pressão =< 6 kgf/cm² e volume =< 100 l	12 meses	18 meses	Teste operacional uma vez/mês com o acionamento manual da alavanca. Prazo de verificação da pressão de abertura: 12 meses. Calibração com a freqüência compatível com a experiência operacional, porém respeitando-se o período de inspeção periódica da caldeira
Especial	SPIE e acordo com o Sindicato	---	40 meses	Prazo de verificação da pressão de abertura: 12 meses. Calibração com a freqüência compatível com a experiência operacional, porém respeitando-se o período de inspeção periódica da caldeira

3- Conforme norma Petrobras N-2368 "Inspeção de válvulas de segurança e alívio"

3.6 Inspeção Geral

Inspeção interna e externa da PSV que podem ser efetuadas com o equipamento protegido fora de operação.

4.2 Periodicidade de Inspeção

4.2.1 Periodicidade de Inspeção Externa

Deve ser no máximo a mesma das inspeções dos equipamentos protegidos pelas válvulas, observando a periodicidade máxima definida pela norma NR-13 ou em prazos menores a critério do profissional habilitado.

Nota: Quando as PSVs estiverem instaladas em equipamentos não regidos pela norma NR-13 a periodicidade deve ser determinada pelo Plano de Inspeção.

4.2.2 Periodicidade de Inspeção Interna e Teste em Bancada

A periodicidade das PSVs pode ser determinada pelo seu histórico de condições físicas e operacionais, observando a periodicidade máxima definida pela norma NR-13 para os equipamentos protegidos ou em prazos menores a critério do profissional habilitado. É recomendável seguir as prescrições contidas na norma API RP 576.

Nota: Quando as PSVs estiverem instaladas em equipamentos não regidos pela norma NR-13 a periodicidade deve ser determinada pelo Plano de Inspeção.