

CONTEC SC-23
Inspeção de Sistemas e
Equipamentos em
Operação

INSPEÇÃO, MANUTENÇÃO, CALIBRAÇÃO E TESTE DE VÁLVULAS DE SEGURANÇA E/OU ALÍVIO

1ª Emenda

Esta é a 1ª Emenda da Norma PETROBRAS N-2368 REV. D e se destina a modificar o seu texto nas partes indicadas a seguir.

- Sumário

Alteração do item 8.3

- Nota da item 1.3

Alteração do texto.

- Capítulo 2

Exclusão da norma PETROBRAS N-2269.

- Item 8.3

Alteração do título do item.

Nota: As novas páginas das alterações efetuadas estão localizadas nas páginas originais correspondentes.

INSPEÇÃO, MANUTENÇÃO, CALIBRAÇÃO E TESTE DE VÁLVULAS DE SEGURANÇA E/OU ALÍVIO

Procedimento

Esta Norma substitui e cancela a sua revisão anterior.

Cabe à CONTEC - Subcomissão Autora, a orientação quanto à interpretação do texto desta Norma. O Órgão da PETROBRAS usuário desta Norma é o responsável pela adoção e aplicação dos seus itens.

Requisito Técnico: Prescrição estabelecida como a mais adequada e que deve ser utilizada estritamente em conformidade com esta Norma. Uma eventual resolução de não segui-la ("não-conformidade" com esta Norma) deve ter fundamentos técnico-gerenciais e deve ser aprovada e registrada pelo Órgão da PETROBRAS usuário desta Norma. É caracterizada pelos verbos: "dever", "ser", "exigir", "determinar" e outros verbos de caráter impositivo.

Prática Recomendada: Prescrição que pode ser utilizada nas condições previstas por esta Norma, mas que admite (e adverte sobre) a possibilidade de alternativa (não escrita nesta Norma) mais adequada à aplicação específica. A alternativa adotada deve ser aprovada e registrada pelo Órgão da PETROBRAS usuário desta Norma. É caracterizada pelos verbos: "recomendar", "poder", "sugerir" e "aconselhar" (verbos de caráter não-impositivo). É indicada pela expressão: **[Prática Recomendada]**.

Cópias dos registros das "não-conformidades" com esta Norma, que possam contribuir para o seu aprimoramento, devem ser enviadas para a CONTEC - Subcomissão Autora.

As propostas para revisão desta Norma devem ser enviadas à CONTEC - Subcomissão Autora, indicando a sua identificação alfanumérica e revisão, o item a ser revisado, a proposta de redação e a justificativa técnico-econômica. As propostas são apreciadas durante os trabalhos para alteração desta Norma.

"A presente Norma é titularidade exclusiva da PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. - PETROBRAS, de uso interno na Companhia, e qualquer reprodução para utilização ou divulgação externa, sem a prévia e expressa autorização da titular, importa em ato ilícito nos termos da legislação pertinente, através da qual serão imputadas as responsabilidades cabíveis. A circulação externa será regulada mediante cláusula própria de Sigilo e Confidencialidade, nos termos do direito intelectual e propriedade industrial."

CONTEC

Comissão de Normalização
Técnica

SC - 23

Inspeção de Sistemas e
Equipamentos em Operação

Apresentação

As Normas Técnicas PETROBRAS são elaboradas por Grupos de Trabalho - GTs (formados por especialistas da Companhia e das suas Subsidiárias), são comentadas pelas Unidades da Companhia e das suas Subsidiárias, são aprovadas pelas Subcomissões Autoras - SCs (formadas por técnicos de uma mesma especialidade, representando as Unidades da Companhia e as suas Subsidiárias) e homologadas pelo Núcleo Executivo (formado pelos representantes das Unidades da Companhia e das suas Subsidiárias). Uma Norma Técnica PETROBRAS está sujeita a revisão em qualquer tempo pela sua Subcomissão Autora e deve ser reanalisada a cada 5 anos para ser revalidada, revisada ou cancelada. As Normas Técnicas PETROBRAS são elaboradas em conformidade com a norma PETROBRAS N-1. Para informações completas sobre as Normas Técnicas PETROBRAS, ver Catálogo de Normas Técnicas PETROBRAS.

SUMÁRIO

1 OBJETIVO.....	5
2 DOCUMENTOS COMPLEMENTARES.....	5
3 DEFINIÇÕES.....	5
3.1 ACUMULAÇÃO.....	6
3.2 ALAVANCA.....	6
3.3 BATIMENTO (“CHATTER”).....	6
3.4 CARGA SÓLIDA.....	6
3.5 CHIADO (“SIMMER”).....	6
3.6 CONTRAPRESSÃO.....	6
3.7 CONTRAPRESSÃO DESENVOLVIDA.....	6
3.8 CONTRAPRESSÃO SUPERIMPOSTA.....	6
3.9 CURSO MÁXIMO DA HASTE (“LIFT”).....	6
3.10 DIFERENCIAL DE ALÍVIO (“BLOW DOWN”).....	7
3.11 TESTE DE ESTANQUEIDADE.....	7
3.12 FOLE.....	7
3.13 INSPEÇÃO EXTERNA.....	7
3.14 INSPEÇÃO GERAL.....	7
3.15 INSPEÇÃO INTERNA.....	7
3.16 ORIFÍCIO.....	7
3.17 DISPARO (“POP”).....	7
3.18 PRESSÃO DE ABERTURA (“SET PRESSURE”).....	7
3.19 PRESSÃO DE AJUSTE.....	8
3.20 PRESSÃO DE ALÍVIO.....	8
3.21 PRESSÃO DE FECHAMENTO.....	8
3.22 PRESSÃO DE PROJETO.....	8
3.23 PRESSÃO DE TESTE HIDROSTÁTICO.....	8
3.24 PRESSÃO DE VEDAÇÃO.....	8
3.25 PRESSÃO MÁXIMA DE TRABALHO ADMISSÍVEL (PMTA).....	8
3.26 PRESSÃO MÁXIMA DE OPERAÇÃO (PMO).....	8
3.27 PROFISSIONAL HABILITADO.....	9
3.28 PSV.....	9
3.29 PSV CONVENCIONAL.....	9
3.30 PSV PILOTO-OPERADA.....	9
3.31 PSV BALANCEADA.....	9
3.32 SEDES.....	9

3.33 SOBREPRESSÃO.....	9
3.34 TESTE DE RECEPÇÃO.....	9
3.35 TRAVA (“GAG”).....	9
3.36 VÁLVULA DE SEGURANÇA.....	9
3.37 VÁLVULA DE ALÍVIO.....	10
3.38 VÁLVULA DE SEGURANÇA E ALÍVIO.....	10
4 CONDIÇÕES GERAIS	10
4.1 PROGRAMAÇÃO DE INSPEÇÃO	10
4.2 PERIODICIDADE DE INSPEÇÃO.....	10
4.2.1 PERIODICIDADE DE INSPEÇÃO EXTERNA	10
4.2.2 PERIODICIDADE DE INSPEÇÃO GERAL	10
4.3 REQUISITOS DE SEGURANÇA E AMBIENTAIS.....	12
5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS	12
5.1 ROTEIRO DE INSPEÇÃO.....	12
5.1.1 INSPEÇÃO DE RECEBIMENTO (VÁLVULAS NOVAS).....	12
5.1.2 INSPEÇÃO EXTERNA (EM OPERAÇÃO)	13
5.1.3 INSPEÇÃO DE RECEBIMENTO (VÁLVULAS EM OPERAÇÃO).....	13
5.1.4 INSPEÇÃO GERAL	13
5.2 REMOÇÃO, TRANSPORTE, INSTALAÇÃO E ESTOCAGEM.....	14
6 CALIBRAÇÃO E VERIFICAÇÃO	15
6.1 PREPARAÇÃO PARA CALIBRAÇÃO E TESTES EM BANCADA	15
6.2 PROCEDIMENTO DE CALIBRAÇÃO	16
6.2.1 VÁLVULAS DE ALÍVIO.....	16
6.2.2 VÁLVULAS DE SEGURANÇA.....	17
6.2.3 VÁLVULA PILOTO OPERADA	18
6.2.4 TESTE DE ABERTURA COM DISPOSITIVO NO CAMPO	18
6.2.5 TOLERÂNCIA.....	19
6.3 AJUSTE DO DIFERENCIAL DE ALÍVIO	19
6.4 RECOMENDAÇÃO FINAL	20
7 TESTES.....	20
7.1 TESTE DE VEDAÇÃO	20
7.2 TESTE DO FOLE	22
7.2.1 TESTE PNEUMÁTICO	22
7.2.2 ENSAIO NÃO-DESTRUTIVO - LIQUIDO PENETRANTE	22
7.3 TESTE PNEUMÁTICO DE INTEGRIDADE DAS JUNTAS	22
7.4 TESTE HIDROSTÁTICO DO CORPO	22
7.5 TESTE DA MOLA.....	23

7.5.1	TESTE DE CARGA SÓLIDA	23
7.5.2	TESTE DE PERPENDICULARIDADE	23
7.5.3	TESTE DE PARALELISMO	24
8	CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO	24
8.1	MOLA.....	24
8.2	FOLE	24
8.3	ESTANQUEIDADE	24
8.4	ENSAIOS NÃO-DESTRUTIVOS (ENDS).....	24
9	REGISTRO DE RESULTADOS.....	24

TABELAS

TABELA 1 - CLASSIFICAÇÃO DE VÁLVULAS DE SEGURANÇA E/OU ALÍVIO X PERIODICIDADE DE INSPEÇÃO INTERNA.....	11
TABELA 2 - TOLERÂNCIA DE CALIBRAÇÃO DE VÁLVULAS DE SEGURANÇA E/OU ALÍVIO	17
TABELA 3 - TOLERÂNCIA DE CALIBRAÇÃO DE VÁLVULAS DE SEGURANÇA.....	17
TABELA 4 - MÁXIMO VAZAMENTO PARA VÁLVULAS COM VEDAÇÃO METAL-METAL (BOLHAS/MINUTO)	21
TABELA 5 - PRESSÃO E TEMPO DE DURAÇÃO DO TESTE HIDOSTÁTICO.....	23

FIGURA

FIGURA 1 - APARELHO DE TESTE PARA VÁLVULAS DE CASTELO FECHADO ASSENTO METAL-METAL E PRESSÕES DE AJUSTE ATÉ 41 mpa (6 000 psig).....	21
---	----

/OBJETIVO

1 OBJETIVO

1.1 Esta Norma fixa as condições exigíveis para a inspeção, manutenção, calibração e teste de válvulas de segurança e/ou alívio.

1.2 Esta Norma se aplica a válvulas de segurança e/ou alívio do tipo mola e piloto-operada.

1.3 Esta Norma se aplica à inspeção de recebimento e em serviço de válvulas de segurança e/ou alívio, a partir da data de sua edição.

Nota: A inspeção de recebimento é a inspeção e testes realizados na válvula de segurança e/ou alívio antes de instalação no local definitivo.

1.4 Esta Norma contém Requisitos Técnicos e Práticas Recomendadas.

2 DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

Os documentos relacionados a seguir são citados no texto e contêm prescrições válidas para a presente Norma.

Portaria nº 3214, de 08/06/78 - Norma Regulamentadora nº 13 (NR-13) - Caldeiras e Vasos de Pressão;

PETROBRAS [N-1593](#)

- Ensaio Não-Destrutivo - Estanqueidade;

PETROBRAS [N-1596](#)

- Ensaio Não-Destrutivo - Líquido Penetrante;

PETROBRAS [N-1598](#)

- Ensaio Não-Destrutivo - Partículas Magnéticas;

PETROBRAS [N-1706](#)

- Projeto de Vaso de Pressão para Serviço com H₂S;

PETROBRAS [N-2162](#)

- Permissão para Trabalho;

ABNT NB 284

- Válvulas de Segurança e/ou Alívio de Pressão - Aquisição, Instalação e Utilização;

ABNT NBR 12952

- Inspeção de Válvulas de Aço Fundido e Aço Forjado, para Indústria Petroquímica;

ANSI B 95.1

- Terminology for Pressure Relief Devices;

API RP 520

- Sizing, Selection, and Installation of Pressure - Relieving Devices in Refineries;

API RP 526

- Flanged Steel Safety - Relief Valves;

API RP 527

- Commercial Seat Tightness of Safety Relief Valves with Metal-to-Metal Seats;

API RP 576

- Inspection of Pressure Relieving Devices;

ASME Seção I

- Rules for Construction of Power Boilers;

ASME Seção VIII

- Rules for Construction of Pressure Vessels.

3 DEFINIÇÕES

Para os propósitos desta Norma são adotadas as definições indicadas nos itens 3.1 a 3.38.

3.1 Acumulação

Aumento de pressão acima da Pressão Máxima de Trabalho Admissível (PMTA) do equipamento durante a descarga de uma válvula de segurança e/ou alívio, expressa em porcentagem da PMTA do equipamento.

3.2 Alavanca

Dispositivo situado no topo de algumas válvulas de segurança e/ou alívio, com a finalidade de efetuar manualmente sua abertura, para fins de teste, inspeção de travamento e remoção de resíduos.

3.3 Batimento (“Chatter”)

Fenômeno anormal caracterizado por uma série de aberturas e fechamentos em rápida seqüência, podendo causar sérios danos à válvula de segurança e/ou alívio.

3.4 Carga Sólida

Carga necessária para a compressão da mola ao seu estado sólido, ou seja, até haver contato em todas as suas espiras.

3.5 Chiado (“Simmer”)

Escape audível ou visível do fluido entre as sedes do bocal e o disco de vedação que ocorre a um valor imediatamente abaixo da pressão de disparo e de intensidade não mensurável.

3.6 Contrapressão

Pressão manométrica existente na conexão de saída da válvula, podendo ser desenvolvida ou superimposta.

3.7 Contrapressão Desenvolvida

Pressão manométrica existente na conexão de saída da válvula provocada pela perda de carga na linha de saída após a sua abertura.

3.8 Contrapressão Superimposta

Pressão existente na conexão de saída da válvula no momento em que a válvula é solicitada a operar. Resultado da pressão no sistema de descarga originada de outras fontes podendo ser constante ou variável.

3.9 Curso Máximo da Haste (“Lift”)

Deslocamento do disco entre a sede e a posição de abertura completa da válvula.

3.10 Diferencial de Alívio (“Blow Down”)

Diferença entre a pressão de abertura e a de fechamento, expressa em porcentagem da pressão de abertura.

3.11 Teste de Estanqueidade

Avaliação dos vazamentos permissíveis em uma válvula de segurança e/ou alívio, conforme estabelecido pelo fabricante ou descrito em norma aplicável.

3.12 Fole

Dispositivo utilizado para eliminar o efeito da contrapressão por ocasião da descarga e/ou evitar o contato do fluido a jusante da válvula de segurança e/ou alívio com as peças superiores, especialmente o conjunto haste, guias, sedes e mola.

3.13 Inspeção Externa

Inspeção da válvula de segurança e/ou alívio que pode ser efetuada com o equipamento protegido em operação.

3.14 Inspeção Geral

Inspeção interna e externa da válvula de segurança e/ou alívio que devem ser efetuadas com a válvula em bancada.

3.15 Inspeção Interna

Inspeção realizada, com a válvula desmontada, para verificação dos internos da válvula de segurança e/ou alívio.

3.16 Orifício

Menor seção transversal interna de passagem do fluido, em um bocal de entrada de válvula de segurança e/ou alívio.

3.17 Disparo (“POP”)

Ação característica da abertura das válvulas de segurança e válvulas de segurança e/ou alívio, quando usadas em serviço de fluidos compressíveis.

3.18 Pressão de Abertura (“Set Pressure”)

Pressão na qual a válvula deve ser calibrada para abrir nas condições de operação.

3.19 Pressão de Ajuste

Pressão na qual a válvula abre em bancada de teste na temperatura ambiente e sem contrapressão.

Pressão de Ajuste = (Pressão de Abertura - Contrapressão) + Correção de Temperatura

Notas: 1) Para PSV balanceada, desconsiderar o valor da contrapressão.
2) Os valores de correção de temperatura são fornecidos pelos fabricantes.
3) A correção de temperatura deve incidir sobre a diferença entre pressão de abertura e contrapressão.

3.20 Pressão de Alívio

Soma das pressões de abertura e a sobrepressão.

3.21 Pressão de Fechamento

Pressão medida na entrada da válvula, na qual o disco reassenta sobre o bocal e não há fluxo mensurável.

3.22 Pressão de Projeto

Valor de pressão utilizado no projeto de um vaso ou outro equipamento de processo, com o propósito de determinar a mínima espessura admissível ou características físicas das partes internas, para uma dada temperatura.

3.23 Pressão de Teste Hidrostático

Pressão de teste definida pelo fabricante, norma aplicável ou código de projeto, podendo ser utilizada uma pressão acima da PMTA do corpo da válvula, conforme cálculo definido pelo profissional habilitado.

3.24 Pressão de Vedação

Valor de pressão inferior à pressão de abertura medido na entrada da válvula, logo após o seu fechamento, tendo vedação total.

3.25 Pressão Máxima de Trabalho Admissível (PMTA)

Máxima pressão de trabalho admissível, determinada pelo código de projeto, para o equipamento.

3.26 Pressão Máxima de Operação (PMO)

Máxima pressão esperada durante a operação normal do sistema ou equipamento.

3.27 Profissional Habilitado

Conforme definido na norma regulamentadora nº 13 (NR-13).

3.28 PSV

Termo utilizado, de forma genérica, como sinônimo de válvula de segurança, válvula de alívio e válvula de segurança e alívio.

3.29 PSV Convencional

Válvula que tem seu funcionamento afetado diretamente pela aplicação e variação da contrapressão.

3.30 PSV Piloto-Operada

Dispositivo em que a válvula principal de alívio de pressão está combinada e é controlada por uma válvula auxiliar auto-operada (válvula-piloto).

3.31 PSV Balanceada

Válvula que incorpora um fole ou outro meio para neutralizar o efeito da contrapressão no seu desempenho.

3.32 Sedes

Superfícies de vedação, lapidadas ou não, do disco e do bocal.

3.33 Sobrepressão

Aumento da pressão, a montante da válvula, acima da pressão de abertura durante a descarga da válvula de segurança e/ou alívio. Normalmente expressa em porcentagem da pressão de abertura.

3.34 Teste de Recepção

Teste realizado na válvula de segurança e/ou alívio nova ou em serviço, cujo objetivo é verificar o desempenho, para certificar quanto à condição de calibração e funcionamento.

3.35 Trava (“Gag”)

Dispositivo para travamento da haste da válvula para evitar sua abertura durante o teste hidrostático ou teste de abertura de outras válvulas no campo.

3.36 Válvula de Segurança

Dispositivo automático de alívio de pressão atuado pela pressão estática do fluido a montante da válvula e caracterizada por uma abertura rápida e completa (“POP”), uma vez atingida a pressão de abertura, em serviços para fluidos compressíveis.

3.37 Válvula de Alívio

Dispositivo automático de alívio de pressão atuado pela pressão estática do fluido a montante da válvula e caracterizada por uma abertura progressiva e proporcional ao incremento de pressão acima da pressão de abertura. Usada para fluidos incompressíveis.

3.38 Válvula de Segurança e Alívio

Dispositivo automático de alívio de pressão atuado pela pressão estática do fluido a montante da válvula. Adequado para trabalhar como válvula de segurança ou válvula de alívio, dependendo da aplicação desejada.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Programação de Inspeção

4.1.1 Todas as válvulas de segurança e/ou alívio devem fazer parte de um programa de inspeção que estabeleça a frequência de inspeção e informe as datas da última e próxima inspeção, tipo de inspeção efetuada e o responsável pela atualização dos dados.

4.1.2 Recomenda-se verificar os seguintes itens, para ser elaborada a programação de inspeção: **[Prática Recomendada]**

- a) relatórios das inspeções e testes de recepção anteriores;
- b) periodicidade de inspeção conforme item 4.2 desta Norma;
- c) problemas operacionais em campanha (histórico);
- d) recomendações contidas nas normas e legislação aplicáveis;
- e) modificações de projeto;
- f) materiais e equipamentos de inspeção.

4.2 Periodicidade de Inspeção

4.2.1 Periodicidade de Inspeção Externa

4.2.1.1 Recomenda-se que a inspeção externa seja efetuada no prazo máximo de 3 anos, ou sempre que se verificar alguma irregularidade que possa interferir na atuação normal da válvula de segurança e/ou alívio. **[Prática Recomendada]**

4.2.1.2 Após a montagem ou reinstalação da válvula de segurança e/ou alívio deve ser realizada a inspeção externa conforme item 5.1.2.

4.2.2 Periodicidade de Inspeção Geral

As válvulas podem ser classificadas em 4 níveis de criticidade conforme TABELA 1. **[Prática Recomendada]**

TABELA 1 - CLASSIFICAÇÃO DE VÁLVULAS DE SEGURANÇA E/OU ALÍVIO X PERIODICIDADE DE INSPEÇÃO INTERNA

Nível de Criticidade	Descrição	Prazo Máximo de Inspeção Recomendado
A	Válvulas que podem sofrer incrustação, colagem, entupimento, corrosão agressiva que possam interferir na sua atuação normal, ou que necessitem freqüentemente de manutenção corretiva.	1 ano
B	Válvulas sujeitas a reduzido desgaste por parte do fluido.	2 anos
C	Válvulas que mantenham contato com fluidos "limpos", que não apresentem risco de colagem, entupimento ou desgaste dos materiais em contato com o fluido.	4 anos
D	Válvulas em que se comprove através de confiável histórico de recepção e manutenção que podem atender em um prazo maior que o indicado para o nível de criticidade C.	6 anos

- Notas:
- Os prazos indicados nos itens 4.2.1 e 4.2.2 podem ser ampliados ou reduzidos, a critério do profissional habilitado, quando houver confiável e comprovado histórico de inspeção ou aplicando a ferramenta da Inspeção Baseada em Risco (IBR).
 - Quando for possível a ampliação do prazo indicado no item 4.2.2, recomenda-se que o incremento seja de 1 ano para válvulas com campanha menor do que 2 anos, caso contrário, 2 anos. **[Prática Recomendada]**
 - Os prazos indicados na TABELA 1 não devem ser maiores que os indicados na norma regulamentadora nº 13 (NR-13).
 - Quando as válvulas estiverem atuando como dispositivo de segurança de caldeiras, devem ser seguidos os prazos e recomendações estabelecidos pela norma regulamentadora nº 13 (NR-13).
 - No caso de caldeiras especiais, recomenda-se que inicialmente seja realizado o teste de pressão de abertura no campo a cada 12 meses, até se obter um histórico confiável e favorável a adoção do prazo máximo permitido pela norma regulamentadora nº 13 (NR-13). **[Prática Recomendada]**
 - É necessário que todas as válvulas tenham um confiável e comprovado histórico de recepção e manutenção, a fim de confirmar, aumentar ou reduzir os prazos de inspeção interna, alterando-se ou não a sua classificação com especial atenção para as válvulas com nível de criticidade A.
 - A ampliação do prazo de inspeção pode ocorrer quando a válvula cumprir com sucesso a campanha anterior e apresentar bom desempenho no teste inicial e boas condições físicas.
 - As válvulas que apresentam falhas críticas (como por exemplo: obstrução, travamento ou que não abra até os limites de pressão estabelecidos nas Notas 1 e 2 do item 5.1.3) devem ter os prazos de campanha reduzidos à metade do prazo anterior ou valor inferior, a critério do profissional habilitado.
 - Quando os resultados da inspeção geral são insatisfatórios ou quando a válvula apresentar corrosão ou algum outro tipo de dano deve ser reduzido o prazo de inspeção.
 - Para válvulas novas, que não possuem histórico do local da instalação, deve ser utilizado o prazo do nível de criticidade A (ver TABELA 1) para a primeira inspeção interna.

4.3 Requisitos de Segurança e Ambientais

4.3.1 Devem ser considerados os aspectos de riscos e impactos ambientais, causados pela inspeção, manutenção, calibração e teste de válvulas de segurança e/ou alívio.

4.3.2 Verificar se foi emitida a permissão de trabalho conforme a norma PETROBRAS [N-2162](#). Em caso de não-conformidades, comunicar ao Órgão de Segurança Industrial.

4.3.3 Utilizar os EPIs (Equipamento de Proteção Individual) necessários para execução dos serviços de inspeção.

4.3.4 Verificar se os trabalhos de manutenção em paralelo oferecem riscos à segurança.

4.3.5 Verificar se os acessos, andaimes e iluminação são suficientes e adequados.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Roteiro de Inspeção

5.1.1 Inspeção de Recebimento (Válvulas Novas)

A inspeção de recebimento de válvulas novas compreende a verificação das condições físicas externas e a realização do teste de recepção, conforme descrito abaixo:

- a) verificar visualmente a válvula, para se certificar da inexistência de depósitos nas conexões, depósitos ou obstruções internas;
- b) verificar a existência de danos físicos que caracterizam uma possível queda ou golpe recebido e que possam eventualmente vir a causar problemas no desempenho da válvula;
- c) verificar se a válvula está devidamente lacrada ou se o(s) lacre(s) apresenta(m)-se danificado(s);

Notas: 1) O material do lacre deve ser compatível com as condições de operação e tempo de campanha.
2) Deve existir lacre no capuz, nos parafusos de ajuste de diferencial de alívio, quando existentes, e em outras partes que assegurem a inviolabilidade da válvula.

- d) verificar se os dados da plaqueta de identificação da válvula estão corretos, legíveis e conferem com o pedido de compra;
- e) o teste de recepção deve ser acompanhado, registrando a pressão de ajuste e vedação, verificando a estanqueidade da sede, fole e juntas quando houver; para válvulas de alívio e piloto operadas, anotar a pressão de fechamento.

5.1.2 Inspeção Externa (em Operação)

- a) inspecionar visualmente a válvula e as tubulações conectadas a válvula; verificando o estado físico da válvula e seus componentes quanto a corrosão e pintura;
- b) verificar a existência de sinais de vazamentos nos seguintes pontos: conexões de entrada e saída e junta do castelo e corpo;
- c) verificar o estado e dados da placa de identificação e o lacre;
- d) no caso da existência de indicador de pressão verificar se houve rompimento do disco de ruptura;
- e) verificar se a válvula de segurança e/ou alívio está submetida a vibrações que possam prejudicar seu funcionamento;
- f) verificar se existem travas, raquetes ou quaisquer obstruções nas tubulações a jusante e montante da válvula;
- g) verificar se eventuais válvulas de bloqueio estão travadas na posição aberta e que os dispositivos contra bloqueio inadvertido estão íntegros;
- h) verificar se as alavancas (caso existentes) estão em condições de atuar;
- i) verificar as condições de instalação e de acesso das válvulas de segurança e/ou alívio;
- j) verificar se o orifício de ventilação do castelo se encontra desobstruído, nas válvulas de segurança e/ou alívio balanceadas;
- k) verificar se os dados da placa de calibração estão consistentes com os dados do último relatório de inspeção;
- l) verificar se a válvula está instalada no local apropriado e se os dados da válvula conferem com o cadastro.

5.1.3 Inspeção de Recebimento (Válvulas em Operação)

- a) seguir os procedimentos descritos nas alíneas a), b), c) e e) do item 5.1.1;
- b) verificar a evidência de abertura;
- c) caso necessário, efetuar limpeza externa na válvula conforme recomendação do responsável pela inspeção;
- d) verificar se o número de identificação está estampado na válvula e se a plaqueta de identificação está legível;
- e) efetuar o teste de recepção para verificar o desempenho da válvula de segurança e/ou alívio.

- Notas:
- 1) O teste de recepção deve ser interrompido quando as válvulas que trabalham com fluidos compressíveis não abrirem a uma pressão de até 1,2 vez a pressão de ajuste.
 - 2) Para válvulas que trabalham com fluidos incompressíveis, o teste de recepção deve ser interrompido quando não abrirem a uma pressão de até 1,5 vez a pressão de ajuste.
 - 3) O teste de recepção só deve ser dispensado quando houver condições excepcionais, tais como: incêndio, molas quebradas, obstrução total do bocal, situações em que ficar constatado que o teste não tem razão de ser executado. A decisão de não executar o teste de recepção deve ser tomada pelo responsável pela inspeção.

5.1.4 Inspeção Geral

- a) seguir os procedimentos descritos no item 5.1.3;
- b) verificar se as alavancas (caso existentes) estão em condições de atuar;

- c) verificar se o orifício de ventilação do castelo se encontra desobstruído, nas válvulas de segurança e/ou alívio balanceadas;
- d) verificar após a desmontagem da válvula, o estado físico dos seguintes itens:
 - corpo, castelo e capuz: quanto à corrosão e outras avarias;
 - bocal, disco e anéis de ajuste: quanto à geometria, avarias nas sedes, amassamentos e trincas;
 - superfícies de acoplamento (rosca, sulco para anel RTJ, estrias concêntricas): quanto à deformações, trincas, incrustações e empenos;
 - roscas e superfícies de centralização: quanto à deformações e incrustações;
 - superfícies de guia: quanto à liberdade de movimento axial, acabamento e danos, que possam prejudicar suas funções de centralização;
 - haste: quanto a empeno, corrosão e deformações;
 - suportes de mola: quanto à corrosão, deformação e tolerâncias dimensionais;
 - fole (quando aplicável): quanto à deformação, trincas e corrosão;
 - travas dos anéis: deve, depois de apertado contra o corpo da válvula, impedir o deslocamento do anel, sem contudo, forçar o anel radialmente;
- e) verificar as condições físicas da mola quanto aos seguintes itens:
 - presença de corrosão;
 - presença de trincas;
 - observar irregularidades geométricas apreciáveis no passo, no diâmetro das espiras, na conformação das cabeças;
- f) verificar se os anéis de ajuste estão colocados nas posições de disparo recomendadas pelo fabricante;
- g) recomenda-se realizar teste no fole conforme item 7.2; **[Prática Recomendada]**
- h) acompanhar os testes finais observando a pressão de abertura, a estanqueidade da sede, fole e juntas e a pressão de fechamento (válvula piloto-operada); o teste de vedação deve ser executado conforme o item 7.1;
- i) verificar a existência de selo, proteção e “plug” do castelo (no caso de válvula de segurança e/ou alívio não balanceada);
- j) verificar as condições das tubulações de descarga da válvula de segurança e/ou alívio;
- k) verificar se as tubulações e filtros das válvulas piloto-operadas estão obstruídas.

- Notas:
- 1) Em válvulas de segurança e/ou alívio operando em serviço caracterizado com H₂S, é recomendado efetuar ensaio de líquido penetrante ou partículas magnéticas no corpo e castelo, conforme a normas PETROBRAS [N-1596](#) ou [N-1598](#), respectivamente. **[Prática Recomendada]**
 - 2) Válvulas piloto-operadas devem ser removidas e testadas completamente por ocasião da inspeção interna.
 - 3) Recomenda-se efetuar o teste da mola conforme prescrito no item 7.5. **[Prática Recomendada]**

5.2 Remoção, Transporte, Instalação e Estocagem

Os seguintes itens devem ser observados:

- a) as válvulas e seus componentes devem ser manuseados cuidadosamente, evitando-se impactos, quedas e trepidação;
- b) o transporte das válvulas de segurança e/ou alívio deve ser sempre na posição vertical, tanto no envio para oficina quanto no retorno para o equipamento ou instalação, e com as aberturas protegidas contra poeira e umidade após reparo;

- c) anormalidades, tais como: queda, quebra de lacre, impacto, trepidação e outras ocorridas durante o manuseio ou transporte e, no caso de válvula já testada, implica em seu retorno à bancada para novo teste;
- d) no caso da existência de disco de ruptura verificar sua integridade;
- e) as válvulas devem ser estocadas em posição vertical em locais secos, limpos, livres de quedas ou colisões acidentais, e devidamente protegidas contra a ação de insetos e pequenos animais (flanges de entrada e saída bloqueados por papelão ou similar).

- Notas:
- 1) Todos os cuidados devem ser tomados de modo que seja evitado o rompimento do lacre ou danos mecânicos durante o manuseio e transporte da válvula. Em caso de acidente ou rompimento do lacre, deve retornar para manutenção.
 - 2) Cuidados adicionais devem ser tomados para evitar que os bloqueios sejam deixados na posição fechada, para o caso de válvulas que trabalham alinhadas (operando).
 - 3) Após a remoção da válvula de segurança e/ou alívio, efetuar inspeção visual no campo nas faces dos flanges. Verificar as condições internas dos trechos das tubulações quanto à corrosão e existência de depósitos internos.
 - 4) Válvulas mantidas em estoque devem ser testadas antes de sua instalação no campo.
 - 5) Recomenda-se identificar o local de instalação da válvula, com o objetivo de evitar trocas no momento da reinstalação. **[Prática Recomendada]**
 - 6) Deve ser evitado o manuseio da válvula pela alavanca, quando existente.

6 CALIBRAÇÃO E VERIFICAÇÃO

6.1 Preparação para Calibração e Testes em Bancada

6.1.1 Devem ser verificados os seguintes itens:

- a) Folha de Dados e/ou dados técnicos do fabricante;
- b) bancada de testes com manômetros calibrados, rastreáveis a padrões da Rede Brasileira de Calibração (RBC) e com erro máximo de 1/3 do valor da tolerância de calibração da válvula;
- c) sistema de acoplamento rápido e seguro para a instalação das válvulas a serem calibradas e versatilidade para diversas bitolas de válvulas;
- d) sistema de controle e de pressurização adequado que permita que as válvulas sejam calibradas na posição de operação;
- e) vaso acumulador com capacidade para suportar as pressões de teste e com volume adequado para calibração correta;
- f) versatilidade para utilização de diversos fluidos de teste/calibração (ar, água, nitrogênio), isentos de óleo e partículas em suspensão;
- g) acessórios adequados para verificação da estanqueidade, teste do fole e juntas, em perfeitas condições físicas;
- h) as válvulas da bancada são adequadas para o serviço e se estão totalmente estanques.

- Notas:
- 1) O valor máximo da escala do manômetro analógico deve estar sempre compreendido entre 1,5 vez e 4 vezes a pressão de ajuste e, preferencialmente, ser o dobro da pressão de ajuste.

- 2) A menor divisão da escala do manômetro não deve exceder a 1 % da indicação máxima da escala.
- 3) A bancada de teste deve ter capacidade compatível com a classe da válvula de segurança e/ou alívio a ser testada.
- 4) O flange para teste do fole e juntas, pela conexão externa, deve ser compatível com a classe de pressão da descarga da válvula.

6.1.2 As bancadas para o ensaio hidrostático devem atender as condições de exigência estabelecidas na norma ABNT NBR 12952.

- Notas:
- 1) As bancadas de ensaios hidrostáticos ou pneumáticos devem ter, no mínimo, 2 manômetros.
 - 2) Os manômetros devem possuir um plano de calibração aprovado pela PETROBRAS.
 - 3) Recomenda-se um prazo máximo de 1 ano para calibração dos manômetros.
- [Prática Recomendada]**

6.2 Procedimento de Calibração

Na calibração, considerar a contrapressão, a temperatura de operação e demais recomendações do fabricante.

6.2.1 Válvulas de Alívio

6.2.1.1 Ajustar o anel de fechamento inferior (do bocal) para a posição inferior máxima.

6.2.1.2 Ajustar o anel de fechamento superior (da guia) para a posição superior máxima.

6.2.1.3 Aplicar a pressão na entrada da válvula, gradativamente, até que ocorra a abertura da válvula (afastamento do disco em relação ao bocal).

6.2.1.4 Ler no manômetro o valor da pressão no momento da abertura e comparar com o valor da pressão de ajuste, levando-se em consideração as tolerâncias conforme TABELAS 2 e 3. Caso o valor da pressão lida no manômetro no momento da abertura da válvula, seja diferente do valor da pressão de ajuste, deve-se reajustar a força da mola da válvula para mais ou para menos, conforme abaixo:

- a) reduzir a pressão do teste a um valor inferior a 50 % da pressão da última abertura;
- b) soltar cuidadosamente a porca de fixação do parafuso de ajuste, mantendo fixa a haste evitando a rotação do disco;
- c) manter a haste fixa e girar o parafuso de ajuste da mola, aumentando ou reduzindo a força na mola, de acordo com o valor da pressão lida no manômetro de forma a regular a válvula para a pressão de ajuste requerida.

TABELA 2 - TOLERÂNCIA DE CALIBRAÇÃO DE VÁLVULA DE SEGURANÇA E/OU ALÍVIO

Pressão de Ajuste (kPa)	Tolerância
0 a 483 (0 psig a 70 psig)	$\pm 13,8$ kPa (± 2 psig)
Mais que 483 (70 psig)	± 3 %

TABELA 3 - TOLERÂNCIA DE CALIBRAÇÃO DE VÁLVULA DE SEGURANÇA

Pressão de Ajuste (kPa)	Tolerância
0 a 483 (0 psig a 70 psig)	$\pm 13,8$ kPa (± 2 psig)
483 a 2 068 (70 psig a 300 psig)	± 3 %
2 068 a 6 895 (300 psig a 1 000 psig)	$\pm 68,9$ kPa (± 10 psig)
acima de 6 895 (1 000 psig)	± 1 %

6.2.1.5 Repetir os itens 6.2.1.3 e 6.2.1.4, até que se obtenha a abertura no valor da pressão de ajuste. Devem ser conseguidas 3 aberturas consecutivas dentro das tolerâncias de calibração. Se a válvula não apresentar repetitividade (3 aberturas dentro das tolerâncias de calibração), a válvula deve ser desmontada, inspecionada e realizada manutenção.

6.2.1.6 Efetuar o ajuste dos anéis de fechamento inferior e superior, de acordo com as orientações do item 6.3.

6.2.1.7 Instalar os selos de proteção e bujão do castelo. Para válvulas de segurança/ alívio balanceadas o orifício do castelo deve ser mantido aberto.

6.2.1.8 Anotar todas as irregularidades observadas durante o teste.

6.2.2 Válvulas de Segurança

Nota: Para válvulas com disco com câmara de compensação térmica, seguir as orientações do fabricante, pois o teste com "POP" pode danificar o disco.

6.2.2.1 Elevar o anel de ajuste de diferencial de alívio inferior até a posição máxima superior e recuar de 1 dente a 2 dentes. Para as válvulas que possuem o anel superior, o anel deve ser posicionado tangenciando o disco de vedação.

6.2.2.2 Ler no manômetro o valor da pressão no momento da abertura e comparar com o valor da pressão de ajuste, levando-se em consideração as tolerâncias conforme TABELAS 2 e 3. Caso o valor da pressão lida no manômetro no momento da abertura da válvula, seja diferente do valor da pressão de ajuste, deve-se reajustar a força da mola da válvula para mais ou para menos, conforme abaixo:

- a) reduzir a pressão do teste a um valor inferior a 30 % da pressão da última abertura;

- b) soltar cuidadosamente a porca de fixação do parafuso de ajuste, mantendo fixa a haste evitando a rotação do disco;
- c) manter a haste fixa e girar o parafuso de ajuste da mola, aumentando ou reduzindo a força na mola, de acordo com o valor da pressão lida no manômetro de forma a regular a válvula para a pressão de ajuste requerida.

6.2.2.3 Repetir o item 6.2.2.2, até que se obtenha a abertura no valor da pressão de ajuste. Devem ser conseguidas 3 aberturas (“POPs”) consecutivas dentro das tolerâncias de calibração. Se a válvula não apresentar repetitividade (3 aberturas dentro das tolerâncias de calibração), a válvula deve ser desmontada, inspecionada e realizada manutenção.

6.2.2.4 Efetuar o ajuste dos anéis de fechamento inferior e superior, de acordo com as orientações do item 6.3.

6.2.2.5 Instalar os selos de proteção e bujão do castelo. Para válvulas de segurança e/ou alívio balanceadas o orifício do castelo deve ser mantido aberto.

6.2.2.6 Anotar todas as irregularidades observadas durante o teste.

6.2.3 Válvula Piloto Operada

6.2.3.1 A calibração deve ser realizada conforme recomendação do fabricante.

6.2.3.2 A calibração do piloto pode ser efetuada em separado da válvula principal, sendo o teste final realizado em conjunto (válvula principal e piloto).

6.2.3.3 Anotar todas as irregularidades observadas durante o teste.

6.2.4 Teste de Abertura com Dispositivo no Campo

6.2.4.1 O teste de abertura com dispositivo no campo pode ser usado, quando aplicável, para verificação do funcionamento de válvulas de segurança e/ou alívio. O teste é importante para assegurar o funcionamento da válvula, permitindo detectar possíveis falhas ocultas.

6.2.4.2 Para a realização do teste de abertura com dispositivo no campo devem ser adotados cuidados com relação a característica dos manômetros conforme descrito no item 6.1.

6.2.4.3 A confiabilidade do resultado do teste de abertura com dispositivo no campo depende da exatidão das seguintes informações: diâmetro interno real da sede de vedação do bocal, leitura dos manômetros utilizados no teste e das pressões atuantes na válvula (entrada e saída) durante o teste.

6.2.4.4 O procedimento de teste deve seguir as recomendações do fabricante do dispositivo.

6.2.4.5 O teste de abertura com dispositivo no campo não dispensa a necessidade de inspeção geral da válvula de segurança e/ou alívio ao final da campanha.

6.2.4.6 Anotar todas as irregularidades observadas durante o teste.

6.2.5 Tolerância

6.2.5.1 A tolerância da pressão de abertura das válvulas de segurança e/ou alívio e das válvulas de segurança devem seguir as orientações das TABELAS 2 e 3 respectivamente, porém a pressão de abertura não deve ser superior a PMTA do equipamento protegido.

6.2.5.2 As válvulas de segurança devem ser calibradas e testadas. A tolerância da pressão de abertura deve ser conforme TABELA 3, desde que não ultrapasse a PMTA do equipamento protegido.

6.3 Ajuste do Diferencial de Alívio

Após a regulagem da pressão de ajuste, regular o diferencial de alívio movendo o anel de diferencial de acordo com as recomendações do fabricante. Na falta de informações do fabricante seguir as orientações nos itens 6.3.1 a 6.3.5.

6.3.1 Para as válvulas convencional e balanceada, e que possuem anel de regulagem do diferencial de alívio, o valor do diferencial de alívio deve ser de 5 %, a menos que exista uma indicação diferenciada do fabricante com garantia de capacidade.

Nota: Normalmente, os fabricantes adotam um diferencial de alívio de 5 % a 7 % da pressão de abertura (compensados os efeitos da contrapressão e temperatura).

6.3.2 Nas válvulas do tipo piloto-operada, o valor do diferencial de alívio deve ser ajustado de 2 % a 5 % da pressão de abertura.

6.3.3 O anel deve ser "levantado" a uma posição equivalente à metade do número de dentes do ajuste final.

6.3.4 A válvula deve ser pressurizada até a pressão de abertura. Se o disparo não for nítido o anel deve ser reajustado para uma posição mais elevada, porém nunca menos que 2 dentes abaixo da posição máxima superior.

Nota: Antes de elevar o anel, reduzir a pressão de teste a 30 % do valor da pressão da última abertura.

6.3.5 A posição dos anéis deve ser ajustada experimentalmente, até a obtenção do diferencial de alívio desejado para válvulas de segurança utilizadas em caldeiras.

6.4 Recomendação Final

Após aprovação da calibração e testes de estanqueidade, lacrar, identificar, proteger as conexões de entrada e saída e embalar a válvula para o transporte.

7 TESTES

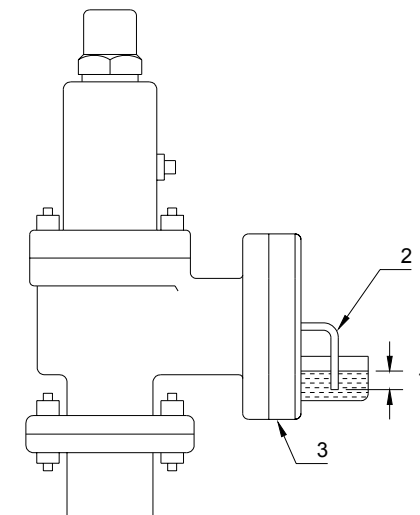
7.1 Teste de Vedação

7.1.1 O fluido de teste deve ser ar ou nitrogênio na temperatura ambiente.

Nota: Eventualmente, pode ser utilizada água como fluido de teste para válvulas que trabalham com fluidos incompressíveis. Neste caso, não deve apresentar vazamentos durante 3 minutos.

7.1.2 Com a válvula montada verticalmente, conforme FIGURA 1, o grau de vazamento em bolhas por minuto, deve ser determinado da seguinte forma:

- a) promover a abertura plena ("POP");
- b) após a abertura abaixar a pressão na entrada a 90 % da pressão de ajuste; para válvulas com pressão de ajuste inferior a 345 kPa (50 psig), a pressão de teste deve ser 35 kPa (5 psig) abaixo da pressão de ajuste;
- c) iniciar a contagem das bolhas, a partir do aparecimento da primeira bolha; caso não seja detectada a presença de bolhas, após 5 minutos, considerar o teste de estanqueidade aprovado; durante o período de realização do teste, a pressão de teste deve ser mantida e não deve existir vazamento por outro ponto da válvula.



LEGENDA:

- 1 - 1/2" (12,7 mm) ABAIXO DA SUPERFÍCIE DA ÁGUA.
- 2 - "TUBING" DE 5/16" (7,9 mm) DE DIÂMETRO EXTERNO COM PAREDE DE 0,035" (0,89 mm). A EXTREMIDADE DO "TUBING" DEVE TER CORTE RÉTO E LISO.
- 3 - TAMPA.

- NOTAS: 1) A CHAPA DA TAMPA DEVE SER MONTADA COM UM DISPOSITIVO ADEQUADO PARA ALIVIAR A PRESSÃO NO CORPO EM CASO DE "POP" ACIDENTAL.
- 2) A CHAPA DEVE SER FIXADA ATRAVÉS DE UM VEDANTE (GRAXA).
- 3) TODAS AS REGIÕES SECUNDÁRIAS (CASTELO, FUROS DE DRENO, "VENT'S") DEVEM SER FECHADAS PARA EVITAR ERROS NO TESTE. PARA SE DETECTAR VAZAMENTO POR ESTAS ÁREAS DEVE-SE APLICAR TESTE DO TIPO "ÁGUA COM SABÃO" QUANDO DA EXECUÇÃO DO TESTE DE ESTANQUEIDADE.
- 4) OS BOLHÔMETROS DEVEM SER VERIFICADOS QUANTO A EXISTÊNCIA DE OBSTRUÇÃO OU POSSÍVEIS TRINCAS QUE POSSAM MASCARAR O TESTE.

FIGURA 1 - APARELHO DE TESTE PARA VÁLVULAS DE CASTELO FECHADO ASSENTO METAL-METAL E PRESSÕES DE AJUSTE ATÉ 41 MPa (6 000 psig)

7.1.3 A duração do teste deve ser de, no mínimo, 1 minuto.

7.1.4 O grau de vazamento permitido, medido em bolhas por minuto, não deve exceder ao indicado na TABELA 4.

TABELA 4 - MÁXIMO VAZAMENTO PARA VÁLVULAS COM VEDAÇÃO METAL-METAL (BOLHAS/MINUTO)

Pressão de Abertura (kPa)	Orifício F e Menores	Orifícios Maiores que F
103 - 6 895	40	20
6 896 - 10 342	60	30
10 343 - 13 790	80	40
13 791 - 17 238	100	50
17 239 - 20 685	100	60
20 686 - 27 580	100	80
27 581 - 34 475	100	100
≥ 34 475	100	100

- Notas:
- 1) Para válvulas com sedes resilientes não se admite nenhum vazamento (0 bolhas/minuto).
 - 2) Caso os valores de vazamento encontrados no teste de estanqueidade excedam aos permitidos, retificar e lapidar as partes de assentamento.
 - 3) Para sedes resilientes, as partes de vedação devem ser limpas ou substituídas.
 - 4) Reiniciar todas as etapas de testes e calibração até se obter o ponto desejado pelas condições de projeto.

7.2 Teste do Fole

7.2.1 Teste Pneumático

7.2.1.1 Com a válvula montada sobre o flange de teste da bancada, pressurizar o fole pelo lado da descarga da válvula, com valor da contrapressão ou 206 kPa, o que for maior.

7.2.1.2 O bocal de entrada, furos de drenos e parafusos dos anéis devem estar perfeitamente estanques.

7.2.1.3 Verificar com espuma de sabão se existe formação de bolhas nas juntas do castelo, capacete e conexões roscadas.

7.2.2 Ensaio Não-Destrutivo - Líquido Penetrante

Recomenda-se que o ensaio de líquido penetrante seja realizado em todos os foles, inclusive os novos quando desmontados, conforme norma PETROBRAS [N-1596](#). **[Prática Recomendada]**

7.3 Teste Pneumático de Integridade das Juntas

Deve ser realizado em todas as válvulas de segurança e/ou alívio.

7.3.1 Pressurizar pelo lado da descarga da válvula com o valor da contrapressão ou 206 kPa, o que for maior.

7.3.2 Com solução de água e sabão verificar todos os pontos com possibilidade de vazamento.

7.4 Teste Hidrostático do Corpo

Este teste deve ser realizado sempre que houver reparo ou indicações que comprometam a integridade do corpo da válvula de segurança e/ou alívio.

7.4.1 Testar o corpo da válvula de segurança e/ou alívio na pressão indicada pelo fabricante ou pela TABELA 5 (ver norma ABNT NB 284).

TABELA 5 - PRESSÃO E TEMPO DE DURAÇÃO DO TESTE HIDROSTÁTICO

Classe		150	300	400	600	900	1 500	2 500
Pressão Hidrostática em kgf/cm ²		30	77	102	153	228	380	633
Diâmetro Nominal		Tempo de Duração do Ensaio em Minutos						
mm	pol							
Até 50	2	1	1	1	1	1	1	1
65 e 80	2 1/2 e 3	2	2	2	2	2	4	4
100 e 125	4 e 5	2	2	2	3	4	5	5
150	6	2	3	3	3	5	6	7
200	8	2	3	3	4	5	8	9
250	10	3	3	4	5	6	8	11
300	12	3	4	4	5	7	11	13

Nota: 1 kgf/cm² = 98,0665 kPa.

7.4.2 Sendo encontrado no corpo qualquer vazamento durante o teste hidrostático, o corpo deve ser reparado conforme recomendado na norma ABNT NBR 12952.

7.4.3 Após o reparo, a válvula deve ser submetida a um novo teste hidrostático conforme descrito no item 7.4 desta Norma.

7.5 Teste da Mola

Este teste deve ser realizado quando:

- a) a válvula de segurança e/ou alívio não apresentar repetitividade nos valores da pressão de abertura;
- b) a mola apresentar aspectos de corrosão ou desalinhamento.

7.5.1 Teste de Carga Sólida

7.5.1.1 Deve ser medido o comprimento da mola distendida sem carga.

7.5.1.2 Utilizando-se uma prensa, a mola deve então, ser comprimida a 80 % da deformação máxima da mola (espaço livre), por 3 vezes seguidas, à temperatura ambiente.

Nota: Deve-se evitar o desalinhamento da mola durante o teste.

7.5.1.3 Aguardar 10 minutos com a mola em descanso. Medir novamente o comprimento da mola em repouso.

7.5.2 Teste de Perpendicularidade

Colocar a mola na posição vertical e verificar a perpendicularidade com auxílio de um goniômetro e esquadro.

7.5.3 Teste de Paralelismo

A mola deve ser levada a uma bancada plana (mesa de desempenho), onde todas as espiras devem estar em contato com a mesa. Após uma rotação completa sobre o eixo da mola, não deve haver deformação (barriga) das espiras.

8 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO

8.1 Mola

A mola deve ser substituída quando:

- a) a diferença de comprimento medida na mola antes e após as 3 compressões for superior a 0,5 % de deformação;
- b) uma ou mais espiras não estiverem em contato com a mesa, no teste de paralelismo;
- c) houver um desvio maior que 2° no teste de perpendicularidade;
- d) houver corrosão acentuada.

8.2 Fole

O fole é considerado aprovado, quando:

- a) não apresentar nenhum indício de vazamento no teste realizado;
- b) não apresentar descontinuidades (como por exemplo, trincas, poros).

8.3 Estanqueidade

A válvula de segurança e/ou alívio de pressão é considerada aprovada quando atender aos requisitos estabelecidos no item 7.1 desta Norma.

8.4 Ensaios Não-Destrutivos (ENDs)

Conforme prescrições das normas aplicáveis ou práticas recomendadas a critério do profissional habilitado.

9 REGISTRO DE RESULTADOS

9.1 As condições observadas, os testes e ensaios executados, reparos efetuados, devem ser registrados em um Certificado de Calibração ou Relatório de Inspeção.

9.2 O Certificado de Calibração e o Relatório de Inspeção devem ser rastreáveis.

GRUPO DE TRABALHO - GT-23-29

Membros			
Nome	Lotação	Telefone	Chave
Pedro Vizilde Souza da Silva	UN-BC/ST/EMI	861-3701	K0F4
Juvencio Vieira	ENGENHARIA/IEABAST/IERN/CMCO	853-6965	RPD0
Clovis Ribeiro	UN-BA/SOP/OM	826-5228	CTM2
Paulo Dunham	UN-BSOL/SOPT/EMI	845-6633	WZD4
João Dantas	UN-SEAL/ST/EMI	212-2638	KAAA
Marcos Henrique de Siqueira	UN-BC/ST/EMI	861-4129	KMLV
Durval Rodrigues	REPAG/MI/IE	815-4585	RG2R
André Luiz Venturelli	TRANSPETRO/DT/SUPORTE/SP/CONF	852-3861	TP2Z
Carlos André de Moura	TRANSPETRO/DT/SUPORTE/SE/CONF	813-9532	TBCY
Secretário Técnico			
Rodrigo Mendes Alves Côrtes	ENGENHARIA/SL/NORTEC	817-7467	ENIV

7.5.1	TESTE DE CARGA SÓLIDA	23
7.5.2	TESTE DE PERPENDICULARIDADE	23
7.5.3	TESTE DE PARALELISMO	24
8	CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO	24
8.1	MOLA	24
8.2	FOLE	24
8.3	ESTANSQUEIDADE	24
8.4	ENSAIOS NÃO-DESTRUTIVOS (ENDS)	24
9	REGISTRO DE RESULTADOS	24

TABELAS

TABELA 1	- CLASSIFICAÇÃO DE VÁLVULAS DE SEGURANÇA E/OU ALÍVIO X PERIODICIDADE DE INSPEÇÃO INTERNA	11
TABELA 2	- TOLERÂNCIA DE CALIBRAÇÃO DE VÁLVULA DE SEGURANÇA E/OU ALÍVIO	17
TABELA 3	- TOLERÂNCIA DE CALIBRAÇÃO DE VÁLVULA DE SEGURANÇA	17
TABELA 4	- MÁXIMO VAZAMENTO PARA VÁLVULAS COM VEDAÇÃO METAL-METAL (BOLHAS/MINUTO)	21
TABELA 5	- PRESSÃO E TEMPO DE DURAÇÃO DO TESTE HIDROSTÁTICO	23

FIGURA

FIGURA 1	- APARELHO DE TESTE PARA VÁLVULAS DE CASTELO FECHADO ASSENTO METAL-METAL E PRESSÕES DE AJUSTE ATÉ 41 MPa (6 000 PSIG)	21
----------	---	----

/OBJETIVO

1 OBJETIVO

1.1 Esta Norma fixa as condições exigíveis para a inspeção, manutenção, calibração e teste de válvulas de segurança e/ou alívio.

1.2 Esta Norma se aplica a válvulas de segurança e/ou alívio do tipo mola e piloto-operada.

1.3 Esta Norma se aplica à inspeção de recebimento e em serviço de válvulas de segurança e/ou alívio, a partir da data de sua edição.

Nota: A inspeção de recebimento é a inspeção e testes realizados na válvula de segurança e/ou alívio nova antes de instalação no local definitivo.

1.4 Esta Norma contém Requisitos Técnicos e Práticas Recomendadas.

2 DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

Os documentos relacionados a seguir são citados no texto e contêm prescrições válidas para a presente Norma.

Portaria nº 3214, de 08/06/78	- Norma Regulamentadora nº 13 (NR-13) - Caldeiras e Vasos de Pressão;
PETROBRAS N-1553	- Ensaio Não-Destrutivo - Estanqueidade;
PETROBRAS N-1596	- Ensaio Não-Destrutivo - Líquido Penetrante;
PETROBRAS N-1598	- Ensaio Não-Destrutivo - Partículas Magnéticas;
PETROBRAS N-1706	- Projeto de vaso de Pressão para Serviço com H ₂ S;
PETROBRAS N-2162	- Permissão para Trabalho;
PETROBRAS N-2269	- Verificação, Calibração e Teste de Válvula de Segurança e/ou Alívio;
ABNT NB 284	- Válvulas de Segurança e/ou Alívio de Pressão - Aquisição, Instalação e Utilização;
ABNT NBR 12952	- Inspeção de Válvulas de Aço Fundido e Aço Forjado, para Indústria Petroquímica;
ANSI B 95.1	- Terminology for Pressure Relief Devices;
API RP 520	- Sizing, Selection, and Installation of Pressure - Relieving Devices in Refineries;
API RP 526	- Flanged Steel Safety - Relief Valves;
API RP 527	- Commercial Seat Tightness of Safety Relief Valves with Metal-to-Metal Seats;
API RP 576	- Inspection of Pressure Relieving Devices;
ASME Seção I	- Rules for Construction of Power Boilers;
ASME Seção VIII	- Rules for Construction of Pressure Vessels.

3 DEFINIÇÕES

Para os propósitos desta Norma são adotadas as definições indicadas nos itens 3.1 a 3.38.

7.5.3 Teste de Paralelismo

A mola deve ser levada a uma bancada plana (mesa de desempenho), onde todas as espiras devem estar em contato com a mesa. Após uma rotação completa sobre o eixo da mola, não deve haver deformação (barriga) das espiras.

8 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO

8.1 Mola

A mola deve ser substituída quando:

- a) a diferença de comprimento medida na mola antes e após as 3 compressões for superior a 0,5 % de deformação;
- b) uma ou mais espiras não estiverem em contato com a mesa, no teste de paralelismo;
- c) houver um desvio maior que 2° no teste de perpendicularidade;
- d) houver corrosão acentuada.

8.2 Fole

O fole é considerado aprovado, quando:

- a) não apresentar nenhum indício de vazamento no teste realizado;
- b) não apresentar descontinuidades (como por exemplo, trincas, poros).

8.3 Estansquecimento

A válvula de segurança e/ou alívio de pressão é considerada aprovada quando atender aos requisitos estabelecidos no item 7.1 desta Norma.

8.4 Ensaios Não-Destrutivos (ENDs)

Conforme prescrições das normas aplicáveis ou práticas recomendadas a critério do profissional habilitado.

9 REGISTRO DE RESULTADOS

9.1 As condições observadas, os testes e ensaios executados, reparos efetuados, devem ser registrados em um Certificado de Calibração ou Relatório de Inspeção.

9.2 O Certificado de Calibração e o Relatório de Inspeção devem ser rastreáveis.