

Requisitos para seleção de tipo e especificação de válvula VIE- Válvula de Isolamento de Inventário em Emergência

1. Introdução

Uma das camadas de proteção, das plantas e unidades industriais, contra emergências operacionais, como vazamentos de fluidos perigosos, inflamáveis e/ou tóxicos, são as válvulas de fechamento remotamente operadas, chamadas de VIE-Válvula de Isolamento de Inventário em Emergência ou ROSOV - *Remotely Operated Shutoff Valve*.

As VIEs são válvulas de bloqueio estanque, operadas com atuadores, que podem ser fechadas, remotamente, com rapidez nos casos de emergência, e reduzem mais eficazmente os riscos de grandes acidentes ou sinistros, pelo rápido isolamento físico, de equipamentos pressurizados, se constituindo em um dos meios mais eficazes de prevenção da perda de contenção ou de limitar, mitigar ou minimizar a extensão da emergência.

Elas devem ser instaladas nos locais em que for previsível a liberação de uma substância perigosa, a partir de um equipamento ou uma tubulação da planta, que possa causar um acidente grave, e as consequências podem ser significativamente reduzidas pelo rápido isolamento e consequente contenção.

2. Características particulares das válvulas VIEs

As características principais a serem considerados na seleção de uma válvula VIE--Válvula de Isolamento de Inventários em emergências ou *ROSOV- Remotely Operated Shutoff Valve* são:

- a. Ser classificada como “válvula de segurança crítica”, no plano de emergência da planta, e estar sujeita a requisitos de inspeção e manutenção adequados.
- b. Prover a efetiva estanqueidade durante as emergências.
- c. Estar protegida contra os perigos externos, como acidente grave e risco de fogo ou explosão, por exemplo, quando a válvula poderia estar sujeita a incidência de chama.
- d. Execução de testes regulares, especialmente o de movimentação *partial stroke test*, particularmente onde a operação da válvula não for frequente. O Proprietário deve determinar a frequência e a natureza dos testes baseado no projeto e no uso. Na ausência desta avaliação de frequência, um mínimo de três intervalos mensais é recomendado.
- e. O comando de “Partial Stroke Test” deve ser configurado para uma movimentação de, no mínimo, 10% do curso da válvula, ter registro histórico quanto ao torque e histerese da manobra, além do alarme de falha do teste.
- f. Se for válvula com dupla função, ou seja, do SIS-Sistema Instrumentado de Segurança e de isolamento de emergência, a função de isolamento de inventário deve ser reconhecida e justificada pelo projeto.
- g. A recomendação é adotar como falha segura o modo “na falha permanecer na posição”, para evitar que as VIEs sejam os iniciadores da cadeia de falhas da planta, em função de uma falha espúria, que leve ao seu fechamento indevido. Deve permanecer nesta posição de falha segura, até a reiniciação (*reset*) manual.
- h. Nos casos em que o Proprietário prefira configurar a válvula VIE para o modo “na falha fecha”, deve justificar no projeto e ser prevista a redundância de suprimento de energia, elétrica ou pneumática ou hidráulica, conforme o tipo de atuador.
- i. Características de estanqueidade total conforme ISO 5208 (rating A) ou FCI 70-2 (classe V) para sede metálica e (classe VI) para sede resiliente.
- j. As válvulas VIEs de uso para fluidos inflamáveis devem possuir certificado de conformidade, quanto às características construtivas e de desempenho, para válvula tipo *Fire Safe Tested*, conforme Norma ISO 10497 ou API Std 607. ou BS 6755 Part 2.
- k. O atuador e acessórios (filtros, “tubings”, cabos, solenóides, etc.) devem ter proteção passiva contra fogo, por meio de pintura com tinta ablativa (intumescente), que atenda ao requisito de suportabilidade à incidência de chama de hidrocarboneto, conforme Normas API Std 2218 e UL 1709 (Capítulo 3 – Figura 3.1), preservando as características nominais das instalações.
- l. Sempre que possível, posicionar a válvula VIE em área menos sujeita a incidência de fogo, conforme definido pela Norma API Std 2218 (Tabela 1 item 5.2.1, Fire Hazard Evaluation e item 5.2.3 - Fire-Scenario Envelope).

- m. Caso o inventário além de inflamável seja tóxico, válvulas especificadas para o serviço de VIE devem atender aos requisitos de limitação de emissões fugitivas da Norma ISO-15848.
- n. As VIE devem ser instaladas de modo a permitir fácil acesso para manutenção e operação manual de reabertura.
- o. No caso de instalação próxima a bombas e outros equipamentos dinâmicos, deve ser avaliada a possibilidade de inclusão de um anteparo de proteção, voltado para a fonte potencial de fogo, de modo a proteger o atuador e garantir acesso seguro.
- p. As válvulas VIEs devem ser projetadas para operar de modo ininterrupto, sem necessidade de manutenção, por uma campanha de até 6 anos seguidos, uma vez instaladas.

3. Normas de referência

- a. API Spec 6D - Specification for Pipeline and Piping Valves
- b. API Std 607 - Fire Test for Soft-seated Quarter-turn Valves and Valves Equipped with Nonmetallic Seats
- c. API Std 608 - Metal Ball Valves - Flanged, Threaded, and Welding Ends
- d. API Std 609 - Butterfly Valves: Double-flanged, Lug- and Wafer-type, and Butt-welding Ends
- e. ISO 10497 - Testing of Valves – Fire safe tested requirements
- f. ISO-15848 - Industrial valves - Measurement, test and qualification procedures for fugitive emissions
- g. ISO 17292 - Metal ball valves for petroleum, petrochemical and allied industries
- h. ANSI FCI 70-2 Control Valve Seat Leakage Classifications –superseding ANSI B16.104
- i. ABNT NBR 15827 - Válvulas Industriais para Instalações de Exploração, Produção, Refino e Transporte de Produtos de Petróleo – Requisitos de Projeto e Ensaio de Protótipo.
- j. ABNT NBR ISO 5208 - Válvulas Industriais - Ensaio de pressão de válvulas

4. Seleção e especificação de válvulas VIEs

As válvulas de bloqueio padronizadas tipos borboleta, macho e esfera podem, a princípio, ser empregadas com a função de VIE, especificadas conforme o fluido, e apresentando características próprias como

- Vedações da haste e dos flanges à prova de fogo *fire safe*;
- Estanqueidade absoluta *zero leakage* e baixa emissão *low emission* para o ambiente.
- Atuador de operação remota, para o fechamento, no entanto, a abertura deve ser manual, isto é, na própria válvula.

Nota:

As válvulas de contenção de grandes inventários são para bloqueio imediato, em caso de emergências, remotamente operadas, que além da estanqueidade, devem ter alta velocidade de fechamento, logo, indicando o uso das válvulas de 1/4 de volta, tipos esfera, borboleta e macho.

Assim sendo, as válvulas de bloqueio, tipo gaveta não se prestam para o serviço de contenção de grandes inventários.

Além disso a válvula VIE deve ter um sistema eletrônico de movimentação parcial *partial stroke test*, para verificar a integridade do sistema de atuação.

Este sistema, periodicamente, verifica se a válvula está apta à operação, o que para as válvulas de gaveta é de difícil implementação.

O material para a fabricação do corpo e internos das válvulas VIEs deve ser de acordo com as especificações do *spec* de material de tubulação para válvulas de bloqueio, levando-se em consideração inclusive possíveis contaminantes do fluido de processo, como gás sulfídrico (H₂S), Hidrogênio (H₂), Cloretos, etc.

Os internos, a saber obturador ou disco e sede, devem ter revestimento endurecedor utilizados em qualquer uma das seguintes situações:

- Para “delta P” ou diferencial de pressão, na sede, superior a 10 kgf/cm²;
- Para fluidos contendo partículas sólidas, particulados ou gotículas de vapor;
- Quando ocorre vaporização ou cavitação, no interior da válvula.

Os seguintes tipos de válvulas, que possuem características especiais, podem exercer a função de VIE, desde que atendam também a todas as condições do item 2, deste padrão:

- Válvulas de retenção especiais de tripla atuação

Instaladas em tubulações de saída de esferas e cilindros pressurizados, nos parques de armazenamento e processamento de gases liquefeitos de petróleo,

- GLP-Gás Liquefeito de Petróleo, propano, propeno, butano, buteno e
- LNG-Gás Natural Liquefeito,

isolados ou em misturas entre si, em qualquer proporção, e pequenas frações de outros hidrocarbonetos, nos estados líquido e gasoso, em refinarias de petróleo, petroquímicas, terminais, bases de distribuição e instalações de produção de petróleo.

A válvula deve ter três modos de atuação:

- Atuação manual, para abertura e fechamento, com volante e caixa de redução.
- Atuação remota com atuador pneumático elétrico ou hidráulico, com vaso acumulador, para garantir o fechamento automático, mesmo na falta de energia, ou seja, para falha segura, sendo a abertura da válvula feita apenas manualmente no local.
- Atuação de fechamento automático por fusível térmico a 100°C.

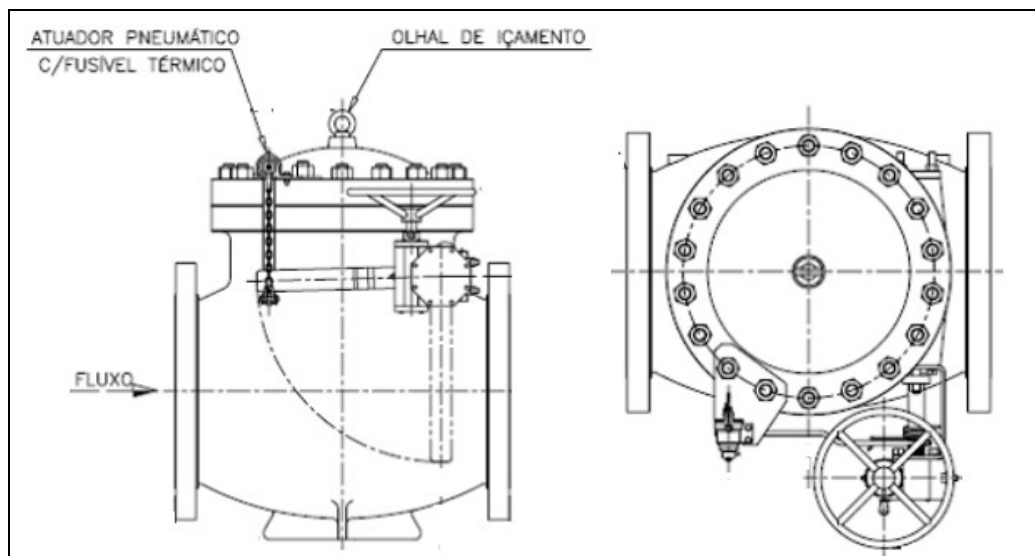


Ilustração da válvula de retenção especial de tripla atuação do fabricante HITER

- Válvulas borboletas tri excêntricas

As válvulas borboletas tri-excêntricas com os requisitos particulares, da tabela a seguir, também podem fazer a função de VIE.

Tipo de válvula	Requisitos técnicos particulares	Observações
Borboleta tri-excêntrica	<ol style="list-style-type: none"> Disco triplo excêntrico; Sede primária resiliente e secundária metalxmetal; Sede metálica revestida com material duro tipo "Stellite" ou Carbetto de Tungstênio; Energização mecânica da vedação sede do corpo x sede do disco. 	<ol style="list-style-type: none"> Temperatura máxima de operação 400°C; Considerar a perda de carga causada pela presença do disco na área de passagem do fluido; Não aplicável onde é necessário a passagem de "pig"; Evitar o uso com fluidos que arrastam partículas sólidas ou coque ou sujeitos a polimerização de gases pois há o risco de emperramento da válvula; Internos de torres como recheios e demisters podem danificar os internos e também causar o emperramento da válvula. .

As válvulas borboletas tri-excêntricas têm sido muito empregadas na aplicação como VIE de contenção de inventário de tanques de armazenamento de produtos perigosos.

Nesta condição, a válvula é instalada como primeiro bloqueio, entre o bocal do tanque e a tubulação de descarga ou saída do produto.

É considerada uma boa prática de engenharia, ao atenderem aos requisitos *fire-safe*, particularmente para tubulações de grande diâmetro, pois, são mais leves do que as válvulas tradicionais.

A Válvulas borboleta, a menos que devidamente certificadas, não devem ser usadas onde o fechamento hermético for necessário e não devem ser usados onde a pressão diferencial de fechamento exceder 3.000 kPa (30 kgf/cm²).

5. Proteção passiva contra fogo

O atuador e acessórios (filtros, “tubings”, cabos, solenóides, etc.) devem ter proteção passiva contra fogo, por meio de pintura com tinta ablativa (intumescente), que atenda ao requisito de suportabilidade à incidência de chama de hidrocarboneto, conforme Normas API Std 2218 e UL 1709 (Capítulo 3 – Figura 3.1), preservando as características nominais das instalações.

Nota:

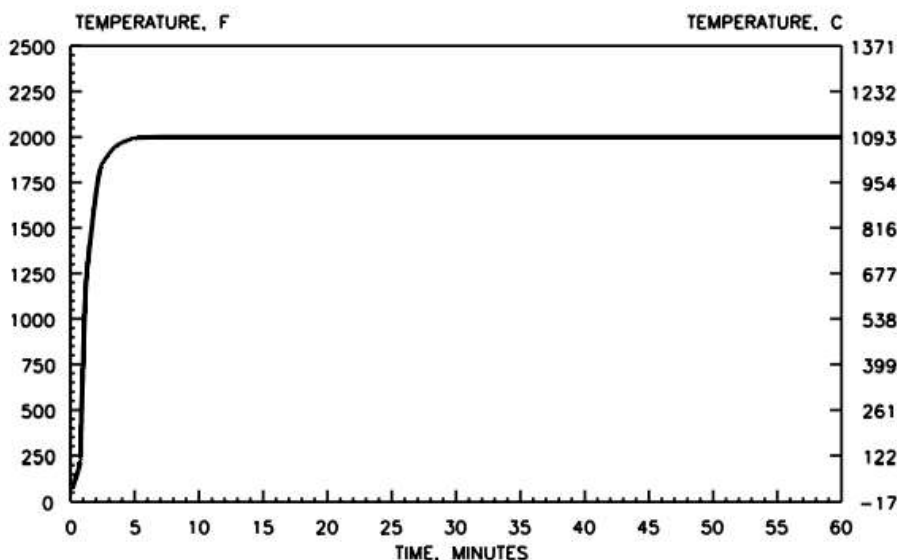
Tinta ablativa intumescente é uma tinta antichama elaborada à base de polímeros especiais reativos base água e baixa toxicidade.

Em contato com o calor, aproximadamente a temperaturas superiores a 200°C, iniciam o processo de expansão volumétrica, atingindo espessuras várias vezes maior que seu volume inicial, dependendo da espessura aplicada e a temperatura a qual sejam expostos.

É indicada como proteção passiva contra fogo de estruturas e cabos elétricos e/ou de controle, que podem receber pintura, sendo protegidos contra a ação da radiação de um incêndio ou fogo direto.

Todo material aplicado em proteção passiva deve possuir certificado de resistência ao fogo para, no mínimo, 2 horas no caso de itens estruturais, conforme testes da Norma UL 1709, e 30 minutos no caso de cabos elétricos e de comando, conforme testes da Norma UL 2196, utilizando-se a curva de rápida elevação de temperatura (típica para fogo de hidrocarbonetos: 1100°C) contida na Norma UL1709.

As características da curva de fogo de hidrocarboneto da Norma UL 1709 *Figure 3.1 Time-temperature curve*, a ser usada nos ensaios da certificação, são as seguintes:



- UL 1709 Standard for Safety Rapid Rise Fire Tests of Protection Materials for Structural Steel
- UL 2196 Standard for Safety Fire Test for Circuit Integrity of Fire-Resistive Power, Instrumentation, Control and Data Cables

Instalações pneumáticas e hidráulicas com tubing de aço inoxidável não necessitam de proteção passiva.

Os cabos de alimentação elétrica e comando de ESD, a partir da caixa de junção até o atuador, devem atender a uma das soluções técnicas de resistência à chama, a saber:

- Especificação com “à prova de fogo” conforme IEC 60331 (Part 11 e Part 21), DN 1,5 x 1,5 mm, isolamento térmico em mica, par trançado, com blindagem global e fio dreno ou;

- Ser encaminhado em bandeja de leitos de cabos com proteção passiva contra fogo tipo pintura de tinta ablativa (intumescente) ou manta de cerâmica, apropriada para suportar incidência direta de chama por hidrocarbonetos por um período mínimo de 2 horas a 1100°C, conforme Normas API Std 2218 e UL 1709 (Capítulo 3 – Figura 3.1).

Para a proteção de cabos de alimentação elétrica e de comando do atuador, a proteção passiva é obrigatória em toda a sua extensão, independentemente da rota adotada em seu caminhamento na área de processo.

6. Tabela de seleção de válvula para serviço de VIE ou Rosov

Tipos recomendados e requisitos específicos para as válvulas VIEs estão dispostas na Tabela, a seguir.

Tipo de válvula	Requisitos específicos	Normalização	Observações
Macho com sapatas retráteis Fabricantes: a- General Valves b- Cooper Cameron Valves. TWIN SEAL é o nome comercial de válvula da "General Valves". TRUSEAL é o nome comercial de válvula da "Cooper Cameron Valves".	Sede primária resiliente e secundária metálica Engaxetamento da haste com sistema de carga constante (molas prato)	Construção NPS 4 a NPS 24 API Spec 6D Testes de vedação .ISO 5208 (Rating A) ou FCI 70-2 Classe V para sede metálica e Classe VI para sede resiliente Certificados "Low emission" ISO 15848-1 class A "Fire safe tested" ISO 10 497 (API Std 607)	Garantia de estanqueidade total no sentido do fluxo "zero leakage". Temperatura máxima de operação: 200°C Classe de pressão até 600.
Esfera Montagem da esfera: Flutuante ou Trunion	Sede primária resiliente e sede secundária metálica Engaxetamento da haste com sistema de carga constante (molas prato)	Construção NPS < 2 Esfera flutuante ISO 17292 NPS 2 a NPS 60 Esfera "Trunion" API Std 608 ou API Std 6D Testes de vedação ISO 5208 (Rating A) ou FCI 70-2 Classe V para sede metálica e Classe VI para sede resiliente Certificados "Low emission" ISO 15848-1 class A "Fire safe tested" ISO 10 497 (API Std 607)	Garantia de estanqueidade total no sentido do fluxo "zero leakage". Temperatura máxima de operação: 150°C Classe de pressão até 1500.
Válvulas de retenção especiais de tripla atuação fabricante Hiter Série FE Acionamento: 1. Operação Manual	Sede primária resiliente e sede secundária metálica Engaxetamento do eixo com sistema de carga constante (molas prato)	Construção NPS 2 a NPS 24 API Std 6D Testes de vedação ISO 5208 (Rating A) ou FCI 70-2 Classe V para sede metálica e Classe VI para sede resiliente	Garantia de estanqueidade total no sentido do fluxo "zero leakage". Temperatura máxima de operação: 150°C Classe de pressão 150, 300, 600.

<p>2. Fusível Térmico 3. Atuador Pneumático ou Hidráulico</p>		<p>Certificados "Low emission" ISO 15848-1 class A "Fire safe tested" ISO 10 497 (API Std 607)</p>	
<p>Borboleta tri-excêntrica Fabricantes: a- Tomoe TriTec; b- Tyco/Vanessa c- Weir Valves</p>	<p>Sede primária resiliente e sede secundária metálica</p> <p>Engaxetamento da haste com sistema de carga constante (molas prato)</p>	<p>Construção tipos "lug" e flangeada NPS 2 a NPS 24 API Std 609 Category B</p> <p>Testes de vedação ISO 5208 (Rating A) ou FCI 70-2 Classe V para sede metálica e Classe VI para sede resiliente</p> <p>Certificados "Low emission" ISO 15848-1 class A "Fire safe tested" ISO 10 497 (API Std 607)</p>	<p>Garantia de estanqueidade total em ambos os sentidos de fluxo "zero leakage".</p> <p>Levar em consideração a perda de carga causada pela presença do disco na área de passagem do fluido.</p> <p>Não possui passagem plena, logo não sendo aplicável para oleoduto e gasoduto, por não permitir passar o "Pig".</p> <p>Se usada com fluidos com sólidos em suspensão o disco deve ser revestido com aplicação por aspersão térmica (HVOF- High Velocity Oxy-fuel aspersion) de partículas ultrafinas de carbeto de tungstênio.</p> <p>Temperatura máxima de operação: 400°C.</p> <p>Classe de pressão até 600.</p> <p>Evitar o uso com fluidos que arrastam coque ou sujeitos à solidificação, pois pode ocorrer o emperramento ou o grimpamento da válvula.</p>

Observações:

1- As válvulas VIEs devem ter um sistema eletrônico de teste de movimentação tipo "*partial stroke test*", para verificar, periodicamente, a integridade do sistema de atuação e se a válvula está apta à operação.

Nota:

O PST-*Partial Stroke Test* é um procedimento utilizado, em sistemas de controle, para fazer o teste parcial do curso da válvula.

É um dispositivo que pode ser programado de forma manual ou automático, para movimentar a haste da válvula parcialmente e verificar as condições desta movimentação, podendo, inclusive, medir a velocidade de resposta da válvula e verificar se a válvula não está emperrada ou se o atuador está adequadamente disponível, sem necessidade de ir até o local onde está instalada.

Independente de atuação humana e uma vez programado no posicionador, um programa automático se encarrega de executar o teste e gerar os diagnósticos, auxiliando na decisão sobre a manutenção.

Um exemplo é o dispositivo da Metso Automation ValvGuard VG9000H-P, com opção P, que é usado para teste de curso parcial, e uma válvula solenóide adicional controla a ação do modo de falha segura *fail-safe*.

Ele oferece proteção contra disparos espúrios e mesmo falha elétrica ou quebra de cabo elétrico não leva ao desarme indesejado, pois a válvula permanece na posição normal, quando o ValvGuard é desenergizado.

É disponível com comunicação HART e o dispositivo é alimentado por sinal analógico 4 a 20 mA. Provê segurança adicional contra uso não autorizado ao desabilitar todos os testes, se o sinal de entrada do DCS está abaixo de 8 mA, e também impede uma calibração acidental, se o sinal estiver abaixo de 12 mA.

Referência

Metso Neles® ValvGuard VG9000 Intelligent Safety Solenoid

<https://www.valin.com/sites/default/files/asset/document/Metso-Neles-ValvGuard-VG9000-Intelligent-Safety-Solenoid-Datasheet.pdf>

2- Para as válvulas com sede do tipo “sede dupla com sangria DBB-*Double Block and Bleed*”, como a válvula macho com sapatas retráteis, deve ser instalada válvula de alívio da pressão automático no corpo, no fechamento da válvula, com os seguintes requisitos:

a- A válvula de alívio é uma PSV que deve ser instalada com válvulas de bloqueio que permitam a sua retirada para avaliação, sem que a válvula principal fique inoperante.

b- O alívio do fluido deve ser preferencialmente direcionado para montante da válvula principal ou para sistema fechado de coleta de descarga de PSVs.

3- Nessas condições, é recomendado que a seleção da válvula VIE seja conforme, a seguir:

- Temperatura menor ou igual a 200°C: válvula tipo esfera ou válvula macho de sapatas retráteis;
- As válvulas esfera vedação metal x metal, em temperatura superior a 200°C, costumam provocar duas situações: torque alto para movimentação e após algum tempo de uso apresentam vazamento (passagem devido ao desgaste das sedes).
- Assim, para altas temperaturas > 200°C, a válvula borboleta tri-excêntrica atende, desde que adquirida de fabricantes qualificados.

7. Descrição completa da especificação técnica das válvulas adequadas para VIEs

4.1. Requisitos gerais

- As VIEs devem seguir às especificações de materiais de construção, conforme “spec” da tubulação;
- Devem atender às características construtivas e de performance para válvula tipo “*Fire safe tested*”, conforme ISO 10497 ou BS 6755 Part 2 ou API Std 607;
- Devem atender estanqueidade mínima conforme valores e condições de teste definidos pelas Normas ISO 5208 Rating A ou FCI 70-2 Classe V para sede metálica e Classe VI para sede resiliente.
- Vedação da haste ou eixo com gaxetas de grafite flexível com reforço de fios Inconel® e sistema de carga constante (molas prato);
- Extremidades flangeadas ASME B16.5 até 24" ou ASME B16.47 Tipo A acima de 24";
- Haste a prova de expulsão (“*Blow Out Proof Stem*”);
- Certificado “*Low emission*” ISO 15848-1 class A, no caso do fluido ser tóxico ;
- Válvulas de montagem tipo “*wafer*” são proibidas para uso como VIE.

4.2. Válvula macho com sapatas retráteis

NPS 4 a NPS 24,

Padrão API Spec 6D,

Válvula de estanqueidade total, tipo macho com sapatas retráteis, sede dupla com sangria DBB (*Double Block and Bleed*), equipada com válvula de alívio térmico automático no corpo,

Projeto e construção “*fire safe tested*” conforme ISO 10497,

Certificado “*low emission*” ISO 15848-1 class A, no caso do fluido ser tóxico,

Construção “*top entry*”,

Macho cônico revestido de Stellite,

Sede primária resiliente, sede secundária duplex ASTM A790 UNS S31803 & grafite flexível,

Sapatas energizadas por ação mecânica,

Materiais do corpo e “*trim*” conforme especificação *spec* de materiais da tubulação,

Extremidades flangeadas ASME B16.5 ou ASME B16.47 Tipo A,

Construção à prova de expulsão da haste (“*blow out proof stem*”),

Classe de pressão conforme ASME B16.34, face RF ou RTJ, conforme especificação *spec* da tubulação,

Distância entre extremidades ASME B16.10,

Acionamento manual por alavanca, ou volante com engrenagem, e motorizada com atuador elétrico ou pneumático ou hidráulico,

Vedação da haste ou eixo com gaxetas de grafite flexível com reforço de fios Inconel e sistema de carga constante (molas prato),

Passagem reduzida não inferior a 70% da passagem plena,

Dispositivo de continuidade elétrica, assegurando a continuidade elétrica entre haste/eixo, corpo e macho,

Sem atrito entre sapatas e sedes durante a operação,

Possibilidade de remoção das sedes pela parte inferior,
Operação através de movimento ascendente e linear da haste,
Possibilidade de vedação de emergência com injeção de selante nas sedes e haste, a partir do diâmetro NPS 6, inclusive,
Instalar “partial stroke test” conforme sistema da Metso Automation ValvGuard VG9000H-P, à prova de explosão.

4.3. Válvula esfera tipo Trunnion

Até NPS 2 a NPS 60,
Válvula de estanqueidade total, tipo esfera, corpo aparafusado, montagem “*trunion*”,
Padrão de construção conforme Norma API Std 608 ou API Spec 6D,
Projeto e construção “*fire safe tested*” conforme ISO 10497,
Certificado “*low emission*” ISO 15848-1 class A, no caso do fluido ser tóxico,
Materiais do corpo e esfera conforme especificação *spec* de materiais da tubulação,
Sede primária resiliente e sede secundária duplex ASTM A790 UNS S31803 & grafite flexível,
Extremidades flangeadas ASME B16.5 ou ASME B16.47 Tipo A,
Construção à prova de expulsão da haste (“*blow out proof stem*”),
Classe de pressão conforme ASME B16.34, face RF ou RTJ, conforme especificação *spec* da tubulação,
Distância entre extremidades ASME B16.10,
Acionamento manual por alavanca, ou volante com engrenagem, e motorizada com atuador elétrico ou pneumático ou hidráulico,
Possibilidade de vedação de emergência com injeção de selante nas sedes e haste, a partir do diâmetro NPS 6, inclusive,
Vedação da haste com gaxetas de grafite flexível com reforço de fios Inconel e sistema de carga constante (molas prato),
Passagem plena,
Dispositivo de continuidade elétrica, assegurando a continuidade elétrica entre haste, corpo e esfera,
Instalar “partial stroke test” conforme sistema da Metso Automation ValvGuard VG9000H-P, à prova de explosão.

4.4. Válvula esfera tipo Flutuante

DN ≤ NPS 1 ½,
Válvula de estanqueidade total, montagem tipo esfera flutuante,
Padrão de construção conforme Norma ISO 17292,
Projeto e construção “*fire safe tested*” conforme ISO 10497,
Certificado “*low emission*” ISO 15848-1 class A, no caso do fluido ser tóxico,
Classe de pressão 800 e 1500 conforme ASME B16.34,
Corpo aparafusado,
Material do corpo e da esfera conforme especificação *spec* da tubulação,
Acionamento manual por alavanca, ou volante com engrenagem, ou motorizada com atuador elétrico ou pneumático ou hidráulico,
Construção à prova de expulsão da haste “*blow out proof stem*”,
Sede primária metal-metal, sede secundária duplex ASTM A790 UNS S31803 & grafite flexível,
Vedação da haste com gaxetas de grafite flexível com reforço de fios Inconel e sistema de carga constante (molas prato),
Passagem plena,
Dispositivo de continuidade elétrica, assegurando a continuidade elétrica entre haste, corpo e esfera,
Extremidade solda de encaixe conforme ASME B16.11 com niple sch 160 ou XXS,
Instalar “partial stroke test” conforme sistema da Metso Automation ValvGuard VG9000H-P, à prova de explosão.

4.5. Válvula Borboleta Tri-Excêntrica

Fabricantes: TOMOE TriTec, Tyco/Vanessa e WEIR,
O fabricante KENDAL não deve ser aceito,
Diâmetro nominal:
Lug NPS 3 a NPS 24;

Double flanged long pattern: NPS 3 a 36 (150#, 300# e 600#),
Double flanged short pattern: NPS 3 a 48 (150#, 300#),
NPS 3 a 24 (600#),
Classe de pressão (“pressure x temperature rating”) conforme ASME B16.34
Para o corpo (“body rating”):
150 #, 300# , 600# ASME B16.34,
Para a sede: (“seat rating”):
150# → 20 bar,
300# → 52 bar,
600# → 100 bar,
Extremidades flangeadas ASME B16.5 ou ASME B16.47 Tipo A,
Face dos flanges tipo RF ou RTJ, conforme especificação *spec* de materiais da tubulação,
Padrão de construção API Std 609 Category B excêntrica,
Corpo: “lug” ou flangeado, as válvulas corpo “wafer” são de uso proibido, para serviço como VIE,
Para as válvulas de construção Lug:
Normas construtivas API Std 609 Categoria B,
ASME B16.34 para espessura de parede;
Furação ASME B16.5 até NPS 24 e ASME B16.47 Tipo A acima de NPS 24.
Para válvulas de construção flangeada:
Normas construtivas API Std 609 Categoria B,
Face a face ASME B16.10 para corpo flangeado;
ASME B16.34 espessura para parede; .
Extremidades flangeadas ASME B16.5 até NPS 24 e ASME B16.47 tipo A acima de NPS 24,.
Disco em aço forjado triplo excêntrico,
Projeto e construção “*fire safe tested*” conforme ISO 10497,
Certificado “*low emission*” ISO 15848-1 class A, no caso do fluido ser tóxico,
Materiais do corpo e disco ou obturador conforme especificação *spec* da tubulação,
Sede integral no corpo em aço inoxidável, vedação totalmente metálica, sede com depósito de solda de Stellite ou Carbetto de Tungstênio;
Sede no disco ou obturador de anéis de vedação em aço inoxidável duplex ASTM A790 UNS S31803 & lâminas de grafite flexível;
Porta anéis revestido com Stellite,
Construção à prova de expulsão da haste (“blow out proof stem”),
Sem atrito entre o obturador ou disco e as sedes durante a operação,
Acionamento manual por volante, ou volante com engrenagem, e motorizada com atuador elétrico ou pneumático ou hidráulico,
Possibilidade de vedação de emergência com injeção de selante nas sedes e haste, a partir do diâmetro NPS 6, inclusive,
Vedação da haste com gaxetas de grafite flexível com reforço de fios Inconel e sistema de carga constante (molas prato),
Direção de fluxo: preferencialmente incidindo nas costas do disco-obturador, para garantia de vedação, podendo ser fluxo bi-direcional,
Energização mecânica da vedação sede x disco obturador,
Dispositivo para travamento da válvula na posição aberta ou fechada, adaptado na caixa de engrenagens (“*gear box with hand wheel*”),
Indicador da posição do disco-obturador integral com o eixo ou haste da válvula,
Dispositivo de continuidade elétrica, assegurando a continuidade elétrica entre o eixo/haste, o corpo e o disco-obturador, não maior que 10 ohms e testado conforme API Std 609 item 4.9,
Válvula a ser montada com o eixo na horizontal,
“*High-pressure closure test*” em ambos os sentidos,
Instalar “*partial stroke test*” conforme sistema da Metso Automation ValvGuard VG9000H-P, à prova de explosão.

4.6. Válvulas de tripla ação de isolamento de reservatórios pressurizados de gases de petróleo

Nas linhas de saída ou de entrada de gases liquefeitos de petróleo, situadas abaixo o nível do líquido pressurizado, o primeiro boqueio deve ser uma válvula instalada diretamente no bocal que atenda às seguintes características:

- a. Possua dispositivo de fechamento que seja operado à distância de um diâmetro da esfera, medida a partir da projeção horizontal da esfera, não devendo ser inferior a 15 metros.
- b. Permita fechamento e abertura manual no local,
- c. Permita fechamento automático com atuador (pneumático, hidráulico ou elétrico) em caso de incêndio.
- d. Permita fechamento automático com fusível térmico, em caso de falha do sistema de acionamento remoto.
- e. Permita injeção de água na esfera quando necessário em qualquer posição de operação da válvula.

Para atender-se ao requisito de injeção de água nas esferas e cilindros, de combate às situações de emergência de vazamento ou fogo, através da válvula de primeiro bloqueio, em qualquer posição de operação da válvula, se deve instalar e válvula de retenção do tipo especial, com tripla ação fechamento manual, remoto com atuador e por fusível térmico.

Esta válvula de retenção do tipo especial deve permitir:

- a. A livre saída de gás a partir do fundo esfera, com a válvula aberta e armada na posição da portinhola travada;
- b. O bloqueio da saída em caso de acionamento remoto, estando a válvula fechada na posição de portinhola travada;
- c. A entrada de água de emergências na esfera pelo fundo, com a pressão da água no sentido de abertura da portinhola da válvula.

A portinhola é atuada através de uma alavanca com contrapesos e por um volante com redutor lateral, para o rearme da válvula.

Esta alavanca, na posição de válvula aberta, é mantida presa através de corrente ligada a um fusível térmico, que no caso de fogo incidindo na válvula, o elemento fusível se rompe, levando ao fechamento da válvula.

A outra opção de fechamento é por atuação pneumática ou elétrica ou hidráulica.

São válvulas usadas nos parques de armazenamento e processamento de GLP-Gás Liquefeito de Petróleo, propano, propeno, butano, buteno e LNG-Gás Natural Liquefeito, isolados ou em misturas entre si, em qualquer proporção, e pequenas frações de outros hidrocarbonetos, nos estados líquido e gasoso, sob pressão, em esferas e cilindros, de refinarias de petróleo, terminais, bases de distribuição e instalações de produção de petróleo.

Devem proporcionar o fechamento de emergência, bloqueando o fluxo rapidamente em caso de alteração de pressão, fogo ou em outras emergências, com passagem plena, sem restrições ou obstruções.

Válvula a ser montada com o eixo na horizontal, independente da instalação na horizontal ou na vertical, obedecendo o sentido do fluxo.

Especificação da Válvula de Fechamento e Isolamento de Emergência instalada no bocal inferior das esferas e cilindros de armazenamento de gases:

1. Informações de projeto
 - a. Válvula de retenção tipo portinhola tri-atuada;
 - b. Fluido: gases de petróleo líquidos ou gasosos;
 - c. Normas de projeto e construção: API Std 6D e ASME B16.34;
 - d. Extremidades flangeadas ou de solda de topo;
 - e. Flanges conforme Norma ASME B16.5 ou ASME B16.47 Tipo A, Face de ressalto FR e acabamento da face liso 125 a 250 RMS;
 - f. Classe de pressão X temperatura conforme norma ASME B16.34;
 - g. Conexões para purga, dreno e respiro: conforme API Std 6D;
 - h. Sede de vedação dupla metálica e resiliente;
 - i. Classe de vedação conforme Norma ANSI/FCI 70-2-Control Valve Seat Leakage Classifications;
 - Sede metálica Classe V;

- Sede resiliente Classe VI.
- j. Alternativamente, a classe de vedação pode ter os requisitos da Norma ISO 5208 conforme abaixo:
 - Sede resiliente: Grade A;
 - Sede metálica Grade D.
- k. Distância entre faces ASME B16.10 ou API Std 6D;
- l. Pressão/temperatura de projeto: a ser definido no projeto;
- m. Temperatura mínima de projeto é a temperatura no caso de depressurização do fluido (vazamento) para a atmosfera;
- n. Teste de impacto *Charpy test* no material do corpo e dos flanges na temperatura mínima de projeto.

Nota:

A depressurização no vazamento da fase líquida de gás sempre leva a temperaturas muito menores que o caso da fase gasosa.

Para o GLP fase líquida armazenado a 18 kgf/cm² man ao depressurizar para a atmosfera a temperatura cai drasticamente, atingindo na fase líquida -45°C e na fase gás -20°C.

Já no caso de armazenamento de propeno, depressurizando nas mesmas condições, a temperatura atinge -48°C.

2. Materiais para a válvula com teste de impacto na temperatura de metal mínima -48°C

- *Body*: corpo Aço carbono ASTM A-352 Gr LCB ou Aço inoxidável ASTM A-351 Gr CF8;
- *Cover*: tampo aço carbono ASTM A-352 Gr LCB ou aço inoxidável ASTM A-351 Gr CF8;
- *Disc*: obturador ou portinhola: aço inoxidável ASTM A351 Gr. CF8M com revestimento resiliente de Teflon PTFE;
- *Seat ring*: sede anel aço inoxidável AISI 304 com revestimento resiliente de Teflon de PTFE;
- *Shaft*: eixo aço inoxidável ASTM A 479 Tipo 304;
- Outros internos: aço inoxidável austenítico 304 ou 316;
- Junta de vedação da tampa: junta espiralada ASME B16.20, espirais aço inoxidável AISI 304 e enchimento com grafite flexível HT ("*high temperature*");
- *Cover bolting*: estojos, parafusos e porcas de ASTM A 320 Gr L7 / A194 Gr L4 ou Gr7;.
- Conexões para purga, dreno e respiro: conforme API Std 6D.

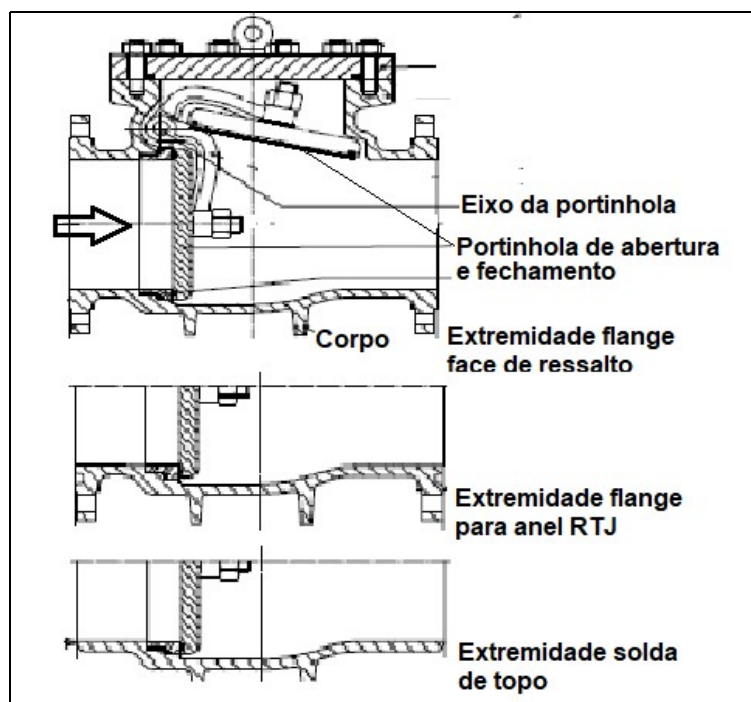


Ilustração da válvula de retenção com tripla atuação

3. Tripla atuação

A válvula deve ter três modos de atuação:

1º. Atuação manual, para abertura e fechamento, com alavanca e volante com caixa de redução.

2º. Atuação remota com atuador pneumático ou elétrico ou hidráulico, com vaso acumulador, para garantir o fechamento automático, mesmo na falta de energia, ou seja, para falha segura, sendo a abertura da válvula feita apenas manualmente no local.

A atuação remota deve ser possível da casa de Controle e localmente em painel, à distância segura ao operador, mínima de um diâmetro, a partir da sua projeção horizontal do equipamento, com mínimo de 15 metros.

Nota:

No caso de o equipamento ser um vaso cilíndrico, o painel não deve ser posicionado na direção dos tampos.

3º. Atuação de fechamento automático por fusível térmico a 100°C.

O tempo de fechamento da válvula deve ser no máximo em 10 segundos.

O fechamento deve ser à distância, porém a abertura da válvula só deve ser possível no local e feita manualmente.

4. *Bypass* operacional no corpo da válvula

Para possibilitar a abertura manual da válvula, após o seu fechamento, é necessário a equalização de pressão à montante e à jusante da portinhola de retenção, pois a pressão interna do reservatório (esfera ou cilindro) mantém a portinhola pressionada no sentido do fechamento.

Para isso deve haver um *bypass* no corpo da válvula com válvula globo.

O tubo do “by pass” e a válvula globo, com diâmetro nominal mínimo de 1 ½” sch 80, devem ser de materiais conforme a temperatura -48°C, e a classe de vedação metalxmetal desta válvula globo deve ser Classe V.

