



Válvula de Esfera Trunnion Série: 920

**Manual de Armazenagem, Instalação,
Operação, Manutenção e Segurança.**

REVISÃO	DATA	Elaborado	Aprovado
00	21/02/2020	Daiane Duz	Fiorivaldo Junior

1- Recebimento

Por ocasião do recebimento todas as válvulas devem ser inspecionadas visando:

- Identificar possíveis danos causados durante o transporte;
- Verifique se os suportes e tampões protetores estão em condições perfeitas para assegurar a integridade do produto;
- Verificar a existência de oxidação nos acoplamentos que possam vir a comprometer a aplicabilidade do produto.

2- Armazenamento

No armazenamento, as válvulas devem ser mantidas em suas embalagens originais, bem como, com os seus devidos tampões até a instalação, evitando a entrada de sujeiras que possam danificar as vedações. Elas devem ficar em local protegido da ação do tempo e da contaminação por produtos químicos, não sendo acionadas. A menos que o produto possua posição de falha, as válvulas devem ser armazenadas na posição totalmente aberta. Deve-se manter a lubrificação (graxa anti-corrosiva IPIFLEX ou similar) das superfícies de vedação dos flanges para válvulas em aço carbono ou aço liga.

3- Instalação

- Antes de acionar e instalar a válvula, esta deve ser cuidadosamente limpa em toda a sua passagem e deve-se verificar os itens abaixo:
- Limpeza da tubulação;
- Alinhamento dos flanges com a tubulação;
- Distância entre flanges, é compatível com a válvula;
- Superfície de vedação está isenta de riscos e de amassamentos nos flanges da válvula ou da tubulação;
- Se existe qualquer impureza que possa vir a entrar no corpo da válvula durante a instalação, pois poderá causar danos à vedação da válvula.

Após a instalação, verificar o aperto dos parafusos/prisioneiros de união corpo/tampa. Se necessário, reapertá-los conforme tabela 1 e sequência da figura 1.

OBS.: É comum que as válvulas que estejam fora de operação por um período de tempo, apresentem o seu torque de arranque mais elevado.

- **Teste Funcional:** Após a instalação bem sucedida da válvula, seguindo os passos citados acima, é recomendável que o cliente realize um teste funcional para validação da montagem. O referido teste consiste em pressurizar a válvula com fluido de teste ou com o próprio fluido de operação, conforme a preferência do cliente/usuário, seguindo sua metodologia própria de ensaio e respeitando a pressão e temperatura máxima de operação da referida válvula. O resultado esperado é que a válvula apresente a resposta de acionamento (abertura/fechamento) sem interrupção ou travamento do movimento do início ao final do curso de giro do sistema de atuação. Caso a válvula não apresente o resultado desejado a Valmicro deverá ser comunicada.

REVISÃO	DATA	Elaborado	Aprovado
00	21/02/2020	Daiane Duz	Fiorivaldo Junior

4- Operação

- Verifique as condições de operação (pressão e temperatura da linha) são compatíveis com a classe e tipo de válvula, de maneira a evitar sobrecargas nos componentes da válvula, bem como ultrapassar o limite de pressão e temperatura de aplicação da mesma (vide gráfico de Pressão X Temperatura para cada linha de válvula disponível nos catálogos específicos para cada linha de válvula citada ou acesse o site www.valmicro.com.br);
- Não deve-se utilizar a válvula em processos aos quais possam vir a ocasionar Golpe de Aríete, pois esta perturbação hidráulica pode ocasionar avarias na válvula.
- Verifique periodicamente a vedação na região da junta, gaxeta e sedes, no mínimo uma vez ao ano ou a cada 500 ciclos (o que vier primeiro) para assegurar os requerimentos de segurança no processo;
- Certifique-se de que o material da válvula, principalmente dos internos, seja compatível com o índice de corrosão do fluido utilizado. A seleção da configuração adequada da válvula deve levar em conta condições específica de cada aplicação, tais como: temperatura, pressão, concentração, velocidade, contaminação, etc. Em aplicações críticas recomenda-se efetuar testes práticos e/ou de laboratório;
- Certifique-se de que a tubulação não apresente resíduos sólidos devido à corrosão, bem como respingos de soldas, dentre outros;
- Por motivo de segurança, despressurize a linha sempre que for realizado qualquer procedimento de manutenção;
- Para válvulas que apresentarem sistema de acionamento por alavanca deve-se observar o sentido de abertura e fechamento indicado na alavanca ou suporte.
- É expressamente proibido o jateamento sem devidas proteções nos internos, gaxetas, mancais, haste, esfera, dentre outros;
- Válvula de esfera não deve operar na posição semi-aberta, é permitida a utilização somente nas posições totalmente aberta ou totalmente fechada.
- Os valores de torque e sequência de aperto estão definidos na tabela 1 e fig. 1.

Tabela 1 - Aperto dos fixadores de fechamento corpo/tampa.

Fixador	Material do Fixador (Valores em Nm)							
	B7		B16		B8		B8M	
	Mín	Máx	Mín	Máx	Mín	Máx	Mín	Máx
3/8"	35	41	35	41	14	16	14	16
1/2"	81	97	81	97	32	37	32	37
9/16"	115	138	115	138	46	52	46	52
5/8"	157	188	157	188	62	71	62	71
3/4"	272	327	272	327	108	124	108	124
1"	644	773	644	773	255	292	255	292
M16	166	199	166	199	66	75	66	75
M20	318	382	318	382	126	144	126	144

NOTA: Para Fixadores de materiais não compreendidos nesta tabela, entrar em contato com a Valmicro

REVISÃO	DATA	Elaborado	Aprovado
00	21/02/2020	Daiane Duz	Fiorivaldo Junior

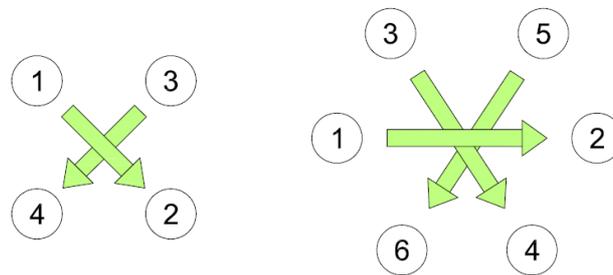


Figura 1 – Sequência de aperto dos fixadores

NOTA: Seguir analogamente o esquema acima para quantidades maiores de parafusos/prisioneiros.

5- Manutenção

Antes de qualquer ajuste de manutenção na válvula. Abra a válvula e drene a linha, pois a válvula não deve estar sob pressão durante esta operação, de modo a evitar risco de acidentes.

5.1- Procedimento para manutenção das juntas, sedes e o' rings

1. Abra a válvula e drene a linha, logo após abra e feche a válvula para aliviar qualquer pressão residual que tenha permanecido na mesma. Deixe a válvula na posição aberta.

2. Remova a válvula da tubulação, levando-a a um local limpo, apropriado para a desmontagem da mesma. Cuidado! No momento da retirada da válvula da tubulação, e posterior manuseio da mesma, pode haver escorrimento de fluido, verifique previamente se o fluido é tóxico, corrosivo, ou de qualquer forma agressivo a pessoas ou ao meio ambiente. Utilize equipamento de proteção adequado ao fluido e ao serviço a ser executado. Drene qualquer fluido que possa ter ficado retido na cavidade da válvula (espaço entre a esfera e o corpo), desmontando o bujão do dreno. Se o fluido for tóxico ou corrosivo, o usuário deve descontaminar a válvula conforme procedimento próprio do cliente/planta. Se a válvula tiver que ser enviada à fábrica para reparos, não a desmonte.

3. Efetue as operações de desmontagem sobre uma superfície limpa de madeira, papelão ou plástico, com a válvula posicionada “em pé” (passagem na vertical) apoiada sobre o flange, e com o corpo para baixo. Apóie o atuador/caixa de redução para que ele não vire quando as porcas de fechamento do corpo forem removidas (caso não seja desmontado o sistema de acionamento).

5.2- Troca das Vedações da Haste e Eixo Trunnion

As válvulas trunnion permitem troca das vedações da haste e eixo trunnion sem a desmontagem completa da válvula:

1. Remova o atuador/caixa de redução, os seus parafusos e a chaveta da haste

2. Caso a válvula possua acionamento manual, afrouxe o parafuso de fixação da alavanca à haste e remova a alavanca e a chaveta da haste.

3. Afrouxe os parafusos de fixação do preme gaxeta e os utilize para removê-lo, juntamente com o mancal de deslize, como ilustrado abaixo:

REVISÃO	DATA	Elaborado	Aprovado
00	21/02/2020	Daiane Duz	Fiorivaldo Junior

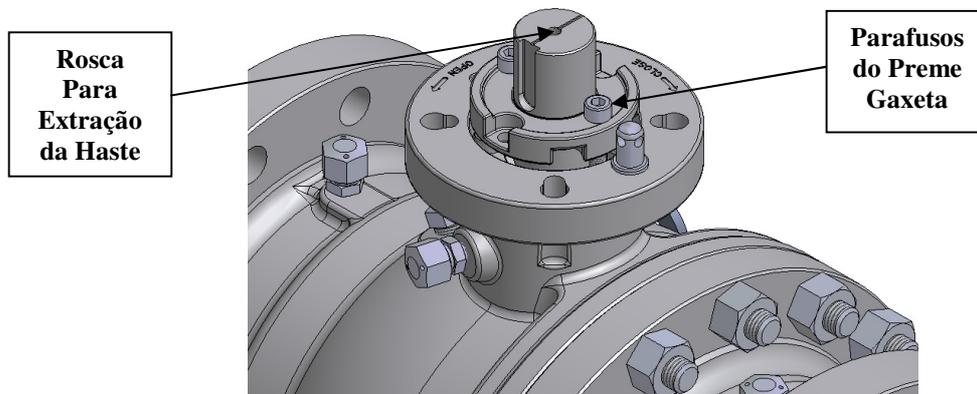


Fig.2 – Remoção do Preme Gaxeta

4. Afrouxe os parafusos de fixação da base para atuador e a remova juntamente com o seu o’ring, o calço e o o’ring da haste (2ª vedação na versão Standard) ou as gaxetas da haste (2ª vedação nas versões Química e Fire-Safe). Utilize um saca-polia apoiado na haste para esta operação.

5. Remova a haste montando um extrator de pinos na rosca no topo do mesmo.

6. Limpe a haste e o alojamento das vedações no corpo com um pano ou estopa, certificando-se da remoção completa de quaisquer partículas metálicas. Verifique a existência de rebarbas no alojamento dos pinos na haste, lixando somente esta região se necessário. Se a haste possuir batidas ou riscos nas regiões de vedação ou estiver deformada, ela deve ser descartada e um novo componente solicitado à fábrica.

7. Monte o o’ring da haste e os anéis de deslize, passe vaselina líquida no o’ring para facilitar a montagem. Monte a haste ao corpo, certificando-se que os pinos estão bem posicionados na esfera. A haste possui ajuste deslizante, ou seja, sua montagem deve ser feita manualmente, jamais batendo ou forçando, pois isso poderá ocasionar deformações na mesma.

8. Troque a vedação da base para atuador e efetue a sua montagem. Passe vaselina líquida na vedação para facilitar a montagem, e lubrifique os parafusos (se forem de Inox utilize graxa grafitada Gleitmo ou similar). Aplique o torque de aperto especificado para a bitola do parafuso de acordo com a tabela 1. Se a válvula for Fire-Safe, veja o **ITEM 6 Troca de Juntas e Gaxetas Para Válvulas Fire-Safe**.

9. Monte a 2ª vedação da haste (e o calço caso a válvula seja versão Standard), se a válvula for Fire-Safe, veja o **ITEM 6 Troca de Juntas e Gaxetas Para Válvulas Fire-Safe**.

10. Monte o preme gaxeta e o mancal de deslize, lubrifique os parafusos (se forem de Inox utilize graxa grafitada Gleitmo ou similar) e aplique o torque de aperto especificado para a bitola do parafuso de acordo com a tabela 1. Caso o mancal de deslize esteja danificado substitua-o. Jamais monte o preme gaxetas sem o mancal de deslize.

11. Somente após a montagem completa da haste, base para atuador e preme gaxeta deve ser iniciada a desmontagem do eixo trunnion. Afrouxe os parafusos do eixo trunnion e os utilize para removê-lo juntamente com o anel de encosto, como ilustrado abaixo.

REVISÃO	DATA	Elaborado	Aprovado
00	21/02/2020	Daiane Duz	Fiorivaldo Junior

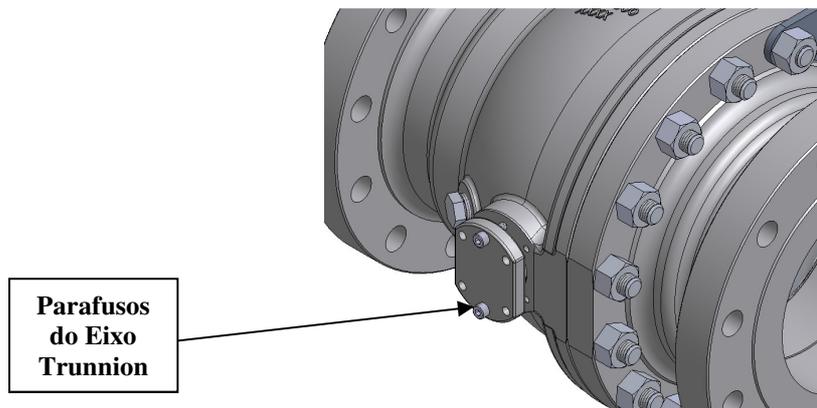


Fig.3 – Remoção do Eixo Trunnion

12. Limpe o eixo trunnion e o alojamento das vedações no corpo com um pano ou estopa, certificando-se da remoção completa de quaisquer partículas metálicas. Se o eixo trunnion possuir batidas ou riscos nas regiões de vedação ou estiver deformado, ele deve ser descartado e solicitado novo componente à fábrica.

13. Monte as vedações no eixo trunnion, e passe vaselina líquida nelas, se a válvula for Fire-Safe, veja o **ITEM 6 Troca de Juntas e Gaxetas Para Válvulas Fire-Safe**. Após, o encaixe ao corpo. Lubrifique os parafusos (se forem de Inox utilize graxa grafitada Gleitmo ou similar) e aplique o torque de aperto especificado para a bitola do parafuso de acordo com a tabela 1.

14. Para as bitolas de 2", 3" e 4" Classe 150 e 300 e 2" e 3" Classe 600, é necessário a desmontagem completa da válvula para se trocar as vedações da haste e eixo trunnion, assim como para substituição de outras vedações.

5.3- Desmontagem Completa da Válvula

5.3.1 - Desmontagem completa de válvulas bitolas de 6", 8", 10" e 12" Classe 150, 6", 8" e 10" Classe 300 e 4", 6" e 8" Classe 600:

1. Proceda com os procedimentos descritos nos itens 1 a 5 do item **5.2- Troca das Vedações da Haste e Eixo Trunnion**.

2. Afrouxe os parafusos do eixo Trunnion e utilize-os para remover o eixo (ver Fig. 2) juntamente com o anel de encosto.

3. Remova as porcas de fechamento corpo-tampa. Remova a tampa cuidando para não batê-la na esfera, e coloque-a "em pé" apoiada sobre o seu flange. Retire o porta-sede/sede, o'rings corpo-tampa, e a mola ondulada ou as molas helicoidais conforme o caso de dentro da tampa, posicionando o porta-sede com o lado da sede para cima.

OBS: A linha de válvulas de Trunnion pode ser fornecida com molas onduladas ou helicoidais nos porta sedes, a depender do projeto.

4. Retire a esfera de dentro do corpo e coloque-a sobre uma superfície macia.

5. Retire o porta-sede/sede, o'rings corpo-tampa e a mola ondulada de dentro do corpo, posicionando o porta-sede com o lado da sede para cima.

REVISÃO	DATA	Elaborado	Aprovado
00	21/02/2020	Daiane Duz	Fiorivaldo Junior

5.3.2 - Desmontagem completa de válvulas bitolas de 2", 3" e 4" Classe 150 e 300 e 2" e 3" Classe 600:

1. Remova o atuador/caixa de redução, suporte e adaptador, caso a válvula possua acionamento manual, afrouxe o parafuso de fixação da alavanca à haste e remova a alavanca e a chaveta da haste.
2. Desdobre a arruela trava e remova a porca da haste. Remova a mola prato, calço e gaxeta superior.
3. Afrouxe os parafusos do eixo Trunnion e os utilize para removê-lo (ver Fig. 2) juntamente com os o-rings do eixo Trunnion.
4. Remova as porcas de fechamento corpo-tampa. Remova a tampa cuidando para não batê-la na esfera, e coloque-a "em pé" apoiada sobre o seu flange. Retire o porta-sede/sede, o-ring porta-sede, junta porta-sede e molas de dentro da tampa, posicionando o porta-sede com o lado da sede para cima.
5. Retire a esfera de dentro do corpo e coloque-a sobre uma superfície macia.
6. Retire o porta-sede, o-ring porta-sede, junta porta-sede e molas de dentro do corpo, posicionando o porta-sede com o lado da sede para cima.
OBS: A linha de válvulas de Trunnion pode ser fornecida com molas onduladas ou helicoidais nos porta sedes, a depender do projeto.
7. Retire a haste e a gaxeta inferior do corpo.

5.3.3 - Após a válvula estar desmontada, as seguintes verificações deve ser feitas:

1. Limpe e remova pequenas impurezas na superfície da esfera e no seu mancal. Se houverem quaisquer arranhões profundos, batidas ou deformações, a esfera deve ser descartada e solicitado novo componente à fábrica. Remova quaisquer rebarbas nas regiões de acoplamento da haste e do eixo trunnion.
2. Limpe a haste, eixo trunnion, porta-sede e demais componentes que possuam superfícies de vedação, bem como as superfícies de vedação do corpo e na tampa, limpar também os mancais. Caso hajam riscos profundos, batidas ou deformações, envie os componentes para recuperação na fábrica, ou solicite componentes novos (no caso de vedação metal-metal, enviar a válvula para recuperação na fábrica).
3. Limpe as sedes e verifique quanto à presença de riscos profundos e deformações, caso haja, o conjunto porta-sede/sede deve ser descartado e solicitado componentes novos.

5.4- Remontagem da Válvula

Após executadas as verificações, a válvula deve ser remontada substituindo-se as vedações danificadas. Caso a válvula possua juntas e gaxetas (versões Química e Fire-Safe), todas devem ser trocadas sempre que a válvula for aberta, se a válvula for Fire-Safe, veja o **ITEM 6 Troca de Juntas e Gaxetas Para Válvulas Fire-Safe**.

1. Monte os o-rings nos porta-sede. Se a válvula for Fire-Safe, veja o **ITEM 6 Troca de Juntas e Gaxetas Para Válvulas Fire-Safe**.

REVISÃO	DATA	Elaborado	Aprovado
00	21/02/2020	Daiane Duz	Fiorivaldo Junior

2. Monte as molas nos porta-sede e passe vaselina líquida nos o-rings para facilitar a montagem. Após, encaixe os porta-sede no corpo e na tampa.

3. Para as bitolas de 2", 3" e 4" Classe 150 e 300 e 2" e 3" Classe 600, monte a gaxeta inferior na haste e a encaixe no corpo. Insira a gaxeta superior, o calço e as molas prato. Insira a arruela trava e a porca da haste. Trave a haste com uma chave e aperte a porca da haste até que as molas prato fiquem planas e retorne no máximo 1/6 de volta. Dobre a arruela de maneira a travar a porca da haste. Deixe a haste na posição aberta antes de inserir a esfera.

4. Para as bitolas de 6", 8", 10" e 12" Classe 150, 6", 8" e 10" Classe 300 e 4", 6" e 8" Classe 600 a haste é montada após a esfera.

5. Posicione o corpo "em pé" (passagem na vertical) apoiado sobre o flange e insira a esfera suavemente no mesmo, cuidando para não raspá-la. Posicione a esfera de maneira que o orifício de encaixe do eixo Trunnion e o orifício de encaixe da haste (quando aplicável) na esfera fiquem o máximo possível alinhado com o orifício do corpo.

6. Monte as vedações corpo/tampa na tampa e o porta/sede (lado tampa) e a encaixe no corpo, se a válvula for Fire-Safe, veja o **ITEM 6 Troca de Juntas e Gaxetas Para Válvulas Fire-Safe**. Passe vaselina nas vedações para facilitar a montagem e para que as mesmas fiquem fixas na tampa.

7. Aperte a tampa utilizando os parafusos/prisioneiros e porcas de fechamento corpo e tampa, até o orifício de encaixe do eixo trunnion e o orifício de encaixe da haste (quando aplicável) na esfera ficar concêntrico com os orifícios da haste e do eixo Trunnion. Lubrifique os parafusos (se forem de Inox utilize graxa grafitada Gleitmo ou similar) e aplique o torque de aperto especificado para a bitola do parafuso de acordo com a tabela 1.

8. Efetue a etapa montagem das vedações no eixo trunnion ou base do eixo (conforme a válvula selecionada) e passe vaselina líquida nelas, se a válvula for Fire-Safe, veja o **ITEM 6 Troca de Juntas e Gaxetas Para Válvulas Fire-Safe**. Após, o encaixe ao corpo.

9. Para bitolas de 6", 8", 10" e 12" Classe 150, 6", 8" e 10" Classe 300 e 4", 6" e 8" Classe 600 siga os passos descrito abaixo, para as demais válvulas passe para o item 10.

- Monte o o-ring da haste e os anéis de deslize, passe vaselina líquida no o-ring para facilitar a montagem.
- Monte a haste ao corpo, certificando-se que os pinos estão bem posicionados na esfera. A haste possui ajuste deslizante, ou seja, sua montagem pode ser feita manualmente. Monte o preme gaxeta e o mancal de deslize, lubrifique os parafusos (se forem de Inox utilize graxa grafitada Gleitmo ou similar) e aplique o torque de aperto especificado para a bitola do parafuso de acordo com a tabela 1.
- Caso o mancal de deslize esteja danificado substitua-o. Jamais monte o preme gaxetas sem o mancal de deslize.
- Monte as vedações no eixo trunnion, e passe vaselina líquida nelas, se a válvula for Fire-Safe, veja o **ITEM 6 Troca de Juntas e Gaxetas Para Válvulas Fire-Safe**. Após, o encaixe ao corpo. Lubrifique os parafusos (se forem de Inox utilize graxa grafitada Gleitmo ou similar) e aplique o torque de aperto especificado para a bitola do parafuso de acordo com a tabela 1.

10. Lubrifique os parafusos/prisioneiros e porcas de fechamento corpo/tampa (se forem de Inox utilize graxa grafitada Gleitmo ou similar). Monte-os e aperte de forma cruzada com o torque especificado para cada bitola de acordo com a tabela 1.

11. Monte o Atuador/Caixa de Redução, Suporte e Adaptador.

REVISÃO	DATA	Elaborado	Aprovado
00	21/02/2020	Daiane Duz	Fiorivaldo Junior

12. Caso a válvula possua acionamento manual, monte o suporte para tubo e o tubo, aperte os parafusos de fixação (bitolas 2", 3" e 4" Classe 150 e 300 e 2" e 3" Classe 600), ou monte a chaveta e a alavanca e aperte o parafuso de fixação (demais válvulas).

Após a válvula estar montada, acione algumas vezes a fim de consolidar o assentamento das sedes sobre a esfera. No final da operação, deixe a válvula aberta, a menos que o cliente informe requisito de posição de falha.

6- Troca de juntas e gaxetas para válvulas fire-safe

As válvulas da Série 920 possuem dois elementos de vedação em todos os acoplamentos dos componentes sujeitos a pressão interna. Quando a válvula é versão Fire-Safe, ela sempre possuirá um o'ring (1ª vedação) e uma junta ou pacote de gaxetas de grafite (2ª vedação). Para algumas bitolas, as juntas e gaxetas são feitas de grafite em corda, neste caso o grafite deve ser cortado a 45º no comprimento especificado para cada bitola, e montado com as emendas defasadas em 90º a cada volta. Para a 2ª vedação da haste (bitolas 4" Classe 600 e maiores), a cada duas voltas montadas, deve-se comprimir o grafite com o preme-gaxeta, retirá-lo, e montar o restante da vedação, a fim de facilitar a compressão.

7- Segurança funcional

7.1. Para válvulas com requisito específico de segurança (acionamento de emergência) deve-se realizar no mínimo um teste de acionamento a cada dois meses para garantir que não ocorra travamento da válvula caso um acionamento de segurança seja requerido.

Este acionamento deve ser feito como parte do Partial Stroke e do Full Stroke Tests que devem seguir as etapas a seguir:

Partial Stroke:

- (a) Enviar comando para a válvula abrir;
- (b) Imediatamente após o início do movimento da válvula enviar um segundo comando para a válvula fechar;
- (c) Observar se a válvula fechou completamente.

Full Stroke Test:

- (d) Enviar comando para a válvula abrir;
- (e) Observar se a mesma abriu completamente;
- (f) Enviar um comando para a válvula fechada;
- (g) Observar se a válvula fechou completamente.

Nota: Antes da realização dos testes, certifique-se que a abertura momentânea da válvula não irá gerar nenhum risco a operação ou as pessoas envolvidas.

7.2. No caso de falha funcional da válvula, o cliente deve contatar o suporte técnico da Valmicro através dos contatos listados na última folha deste manual. Após o recebimento da notificação, o suporte técnico da Valmicro fornecerá uma resposta em até 36 horas indicando a solução do problema ou as ações que devem ser empreendidas para a solução do mesmo.

REVISÃO	DATA	Elaborado	Aprovado
00	21/02/2020	Daiane Duz	Fiorivaldo Junior

7.3. Para fins de cálculo do Nível de Integridade de Segurança de seus sistemas, os usuários de Válvulas de Esfera Flutuante da Lupatech Valmicro devem utilizar as taxas de falha indicadas a seguir:

Tabela 3 - Taxas de falha de acordo com a IEC 61508 em serviço limpo (FIT)

Device	λ_{SD}	λ_{SU}	λ_{DD}	λ_{DU}
Full Stroke	0	0	0	689
Tight Shut-Off	0	0	0	1455
Open on Trip	0	167	0	523
Full Stroke with PVST	0	0	256	433
Tight Shut-Off with PVST	0	0	258	1197
Open on Trip with PVST	167	0	258	256

Tabela 4 - Taxas de falha de acordo com a IEC 61508 em serviço severo (FIT)

Device	λ_{SD}	λ_{SU}	λ_{DD}	λ_{DU}
Full Stroke	0	0	0	1135
Tight Shut-Off	0	0	0	2508
Open on Trip	0	284	0	853
Full Stroke with PVST	0	0	423	712
Tight Shut-Off with PVST	0	0	425	2083
Open on Trip with PVST	284	0	425	428

Quando as válvulas forem usadas em configurações redundantes um fator de causas comuns igual a 3,7% deve ser considerado nas análises de confiabilidade e segurança.

Siglas e definições:

λ_{SD} = Taxa de falha segura passível de detecção

λ_{SU} = Taxa de falha segura que não é detectável

λ_{DD} = Taxa de falha perigosa passível de detecção

λ_{DU} = Taxa de falha perigosa que não é detectável

FIT = Failure In Time (1x10⁻⁹ failures per hour)

PVST = Partial Valve Stroke Test

7.4. Demais informações relativas à segurança estão contidas no anexo 1 (Plano de Segurança)

8- Componentes e conjunto de reposição

O conjunto de reposição é composto pelos itens abaixo:

- 2 Porta Sedes com sede montada;
- 1 Junta para vedação corpo e tampa - disponível apenas para versão química e Fire-Safe;
- 1 ou 2 O'rings para vedação corpo e tampa - disponível conforme bitolas/séries;
- 2 O'rings para vedação do porta sede;
- 2 juntas para vedação do porta sede - disponível apenas para versão química e Fire-Safe;
- 2 Gaxetas - disponível apenas em algumas bitolas/séries;
- 1 ou 2 O'rings para vedação do eixo trunnion;

REVISÃO	DATA	Elaborado	Aprovado
00	21/02/2020	Daiane Duz	Fiorivaldo Junior

- 1 Junta para vedação do eixo trunnion - disponível apenas para versão química e Fire-Safe;
- 2 Bucha DU ou Bronze para haste e trunnion - disponível apenas em algumas bitolas/séries;
- 1 mancal de deslize - disponível apenas em algumas bitolas/séries;
- 1 O'ring da haste - disponível para bitolas de 6" e superiores;
- 1 O'ring para base ISO - disponível para bitolas de 6" e superiores;
- 1 Junta para base ISO - disponível para bitolas de 6" e superiores nas versões química e Fire-Safe;

Importante: Utilize sempre conjunto de reposição original Lupatech Valmicro

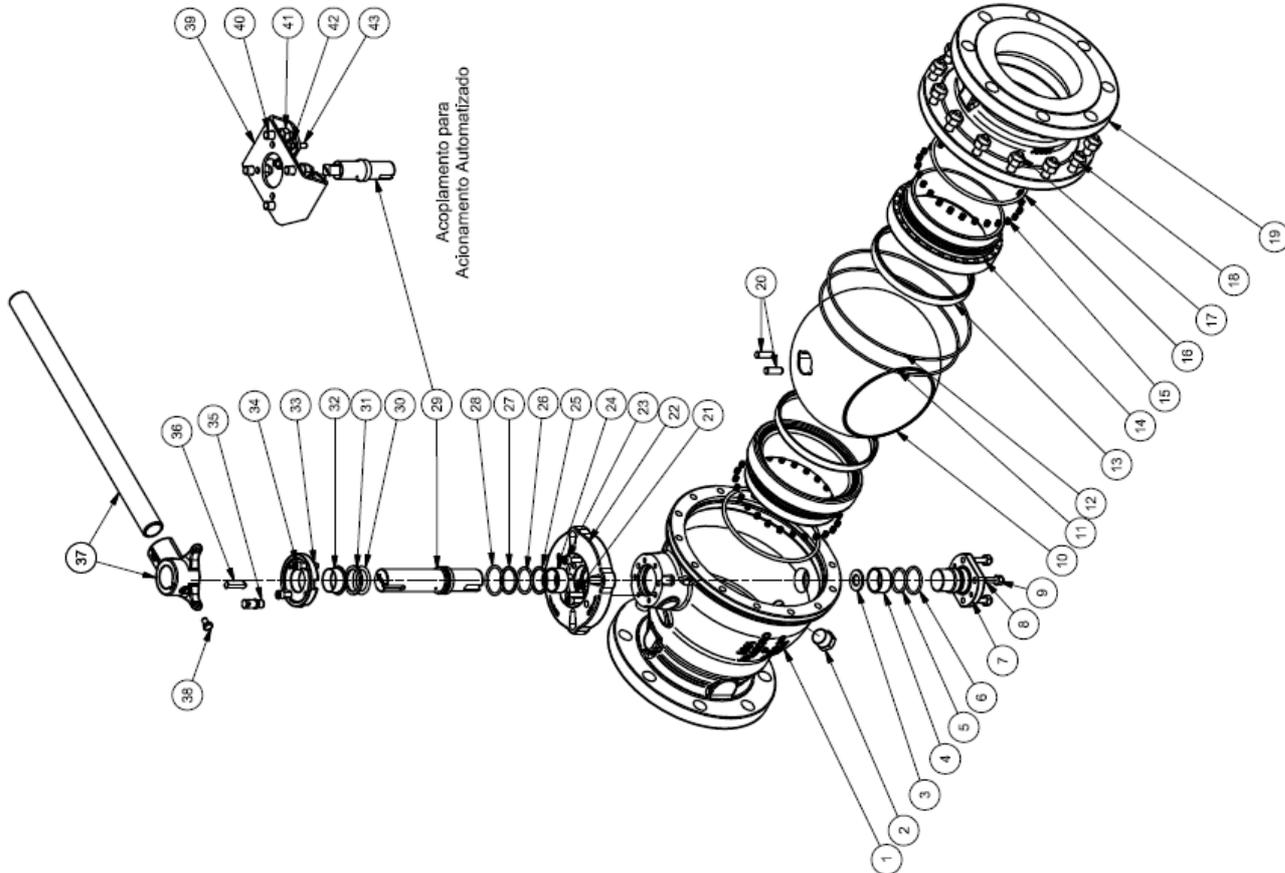
REVISÃO	DATA	Elaborado	Aprovado
00	21/02/2020	Daiane Duz	Fiorivaldo Junior

9- Vista Explodida Válvula Trunnion

Lista de Componentes	
Item	Descrição
1	Corpo
2	Bujão
3	Anel de Encosto
4	Bucha DU
5	O' Ring (Elco Trunnion)
6	O' Ring ou Junta - (2ª vedação Elco Trunnion)
7	Elco Trunnion
8	Prisioneiro
9	Porca
10	Esfera
11	O' Ring (Corpo/Tampa)
12	O' Ring ou Junta - (2ª vedação Corpo/Tampa)
13	Sede
14	Porta-sede
15	Mola Espiral
16	O' Ring do Porta-sede
17	Porca
18	Prisioneiro
19	Tampa
20	Pino Guia (Haste/Esfera)
21	Pino Guia (Corpo/Base ISO)
22	Base ISO
23	Parafuso para Base ISO
24	Bucha DU
25	Anel de Deslize
26	O' Ring
27	Anel de Deslize
28	O' Ring
29	Haste
30	O' Ring
31	Calço
32	Mancal de Deslize
33	Preme Gaxeta
34	Parafuso para o preme gaxeta
35	Balante
36	Chaveta
37	Alavanca Tubo + Suporte
38	Parafuso

Lista de Componentes (Válvulas automatizadas)	
Item	Descrição
39	Suporte
40	Prisioneiro
41	Porca
42	Porca
43	Prisioneiro

Obs.:
 ** - Quantidade difere conforme bitola da válvula.
 1 - Os itens 35, 36, 37 e 38 são desconsiderados para quando a válvula for automatizada.
 2 - O item 15 pode ser substituído por molas onduladas em Inox 17-7 PH.



REVISÃO	DATA	Elaborado	Aprovado
00	21/02/2020	Daiane Duz	Fiorivaldo Junior

REVISÃO	DATA	Elaborado	Aprovado
00	21/02/2020	Daiane Duz	Fiorivaldo Junior

10- Tabela de compatibilidade química

As informações contidas nesta tabela foram compiladas de diversos catálogos e livros, tais como Metal Handbook e Manual de Válvulas da Sindival, dentre outros, e elas tem como objetivo dar ao usuário uma idéia (documento apenas informativo) do comportamento dos fluidos em contato com os diversos tipos de materiais. É impossível numa simples tabulação fornecer informações precisas, pois para isso é preciso que se conheça todas as condições específicas de aplicação, tais como, temperatura, pressão, concentração, velocidade, impurezas, contaminação, graus de aeração e fadiga, etc. Portanto esta tabela deve ser utilizada sempre com a devida precaução para não se cometer enganos que fatalmente podem incorrer em sérios prejuízos. Para uma escolha definitiva é importante consultar as normas referentes aos materiais que compõem a válvula e que estejam em contato direto com o fluido. Deve-se também contar com a aprovação de profissional habilitado pelo próprio usuário e detentor de conhecimentos específicos da aplicação.

Legenda: A – Recomendado em condições normais de serviço
B – Recomendado com restrições C – Não recomendado

Seleção dos materiais apropriados	Aço Carbono	Aço Inoxidável 304	Aço Inoxidável 316	Aço Inoxidável 410	Bronze	Ferro Fundido	Latão	Monel	Buna N	Neoprene	Teflon	Viton
Acetaldeído	C	A	A	*	B	*	A	C	C	A	A	A
Acetamina	*	B	B	*	B	*	*	A	B	A	*	*
Acetato de Alumínio	C	A	A	*	C	C	*	C	C	A	*	*
Acetato de Amilo	C	A	A	A	B	B	B	A	C	C	A	C
Acetato de Amônia	*	B	B	C	*	*	*	C	C	A	*	*
Acetato de Butilo	*	A	A	A	B	B	*	*	C	C	A	*
Acetato de Celulose	C	B	B	*	B	C	B	*	C	C	A	*
Acetato de Etilo	B	B	B	*	A	B	B	*	C	C	A	C
Acetato de Metilo	B	A	A	*	B	*	*	*	C	C	A	C
Acetato de Sódio	C	A	A	A	B	B	*	*	B	B	A	*
Acetato de Vinilo	*	*	B	*	*	*	*	*	*	*	A	*
Acetileno	A	A	A	A	C	A	A	A	A	B	A	A
Acetona	B	A	A	B	A	A	A	A	C	C	A	C
Acetona de Metilo e Etilo	A	A	A	A	B	A	*	A	C	C	A	C
Ácido Acético (10%)	C	A	A	B	B	C	C	B	B	C	A	C
Ácido Acético (<50% fervendo)	C	C	A	C	B	C	C	*	C	C	A	C
Ácido Acético (>50% fervendo)	C	C	B	C	B	C	C	*	C	*	A	C
Ácido Acético Puro	C	B	A	C	B	C	C	B	C	C	A	C
Ácido Acético (vapores quentes)	C	C	B	C	C	C	*	*	C	*	A	C
Ácido Arsênico	C	B	B	C	A	C	*	*	A	A	A	A
Ácido Benzóico	C	B	B	B	A	C	A	A	B	B	A	A
Ácido Bórico	C	B	B	B	A	C	B	A	A	A	A	A
Ácido Bromídico	C	C	C	C	C	C	C	*	C	*	A	*
Ácido Butírico	C	B	B	*	C	C	*	*	C	C	A	B
Ácido Carbólico (fenol)	C	B	B	*	B	B	C	A	C	C	A	A
Ácido Carbônico	C	B	A	B	B	C	C	A	A	B	A	*
Ácido Cianídrico	C	A	A	C	C	B	C	A	B	B	A	A
Ácido Cítrico	C	A	A	C	C	C	C	A	B	A	A	*
Ácido Clorídrico Muriático (puro)	C	C	C	C	C	C	C	*	B	B	A	*
Ácido Clorídrico Diluído	C	C	C	C	C	C	C	*	A	A	*	*
Ácido Clorídrico Seco (gás)	B	B	B	B	C	C	C	*	A	A	*	*
Ácido Clorossulfônico	C	C	B	C	*	*	*	*	*	*	*	*
Ácido Crômico (10%)	C	B	B	C	C	C	C	C	C	C	A	A
Ácido Crômico (<50%)	C	C	B	C	C	C	C	C	C	C	A	A
Ácido Estearico (graxa)	C	B	A	B	C	C	C	*	B	C	A	B
Ácido Fluorídrico	C	C	C	C	C	C	C	*	C	C	C	C
Ácido Fórmico (frio)	C	C	A	C	C	C	C	*	C	B	A	*
Ácido Fórmico (quente)	C	C	B	C	C	C	C	*	C	A	A	*
Ácido Fosfórico (10% frio)	C	B	A	C	C	C	C	C	B	B	A	A
Ácido Fosfórico (10% quente)	C	B	B	C	C	C	C	C	B	A	A	C
Ácido Fosfórico (25 - 50%)	C	B	B	C	C	C	C	C	C	A	A	A
Ácido Fosfórico (50% frio)	C	B	B	C	C	C	C	C	C	B	A	A
Ácido Fosfórico (50% quente)	C	B	B	C	C	C	C	C	B	B	A	*

Seleção dos materiais apropriados	Aço Carbono	Aço Inoxidável 304	Aço Inoxidável 316	Aço Inoxidável 410	Bronze	Ferro Fundido	Latão	Monel	Buna N	Neoprene	Teflon	Viton
Ácido Láctico (diluído, quente)	C	B	A	C	C	C	C	*	B	B	A	*
Ácido Linoléico	B	A	A	*	C	C	C	A	B	B	A	*
Ácido Maléico	C	B	B	*	B	C	C	*	B	A	A	*
Ácido Monocloroacético	*	*	C	*	C	C	*	*	C	*	*	*
Ácido Nítrico (10%)	C	A	A	A	C	C	C	C	C	B	A	A
Ácido Nítrico (30%)	C	A	A	A	C	C	C	C	C	C	A	A
Ácido Nítrico (80%)	C	A	A	B	C	C	C	C	C	C	A	A
Ácido Nítrico (100%)	C	B	B	A	C	C	C	C	C	C	A	A
Ácido Oléico	B	B	B	B	C	B	C	A	B	C	A	A
Ácido Oxálico	C	B	B	C	C	C	C	A	C	B	A	A
Ácido Palmítico	C	B	B	*	B	B	*	A	C	B	A	A
Ácido Pírico	C	B	B	C	C	C	C	C	C	A	A	A
Ácido Pirogálico	C	A	A	B	B	C	*	A	A	A	A	A
Ácido Pirolenhoso	*	A	A	*	*	*	*	*	*	*	A	*
Ácido Sulfônico	*	*	B	*	*	*	*	*	*	C	A	*
Ácido Sulfúrico (<10%)	C	C	B	C	C	C	C	A	A	B	A	A
Ácido Sulfúrico (10 a 75%)	C	C	C	C	C	C	C	A	C	A	A	A
Ácido Sulfúrico (80 a 95%)	C	C	B	C	C	C	C	C	C	*	A	A
Ácido Sulfúrico (100%)	C	B	A	A	C	C	C	C	C	C	A	A
Ácido Sulfuroso	C	C	B	C	C	C	C	C	C	C	A	A
Ácido Tânico (Tanino)	C	B	A	B	B	B	C	A	B	B	A	*
Ácido Tartárico	C	B	A	C	C	B	C	A	C	B	A	A
Ácido Úrico	*	*	A	A	*	*	*	*	*	*	A	*
Acrilato de Etilo	C	A	A	*	B	*	*	*	C	C	A	*
Água Carbonatada	C	A	A	*	B	C	C	A	A	A	A	A
Água Desionizada (destilada)	C	A	A	A	B	C	B	A	A	B	A	*
Água Desmineralizada	*	A	A	*	*	*	*	A	*	*	*	*
Água Doce	B	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	*
Água Dura	B	*	*	A	A	*	*	A	C	A	A	C
Água do Mar	C	B	A	B	A	B	B	A	A	A	A	B
Água Mineral Ácida	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Água Mineral Ácida c/ sais Oxidan	C	B	A	*	C	C	C	B	B	*	A	*
Água Mineral Ácida s/ sais Oxidan	C	C	C	*	B	B	B	B	B	*	A	*
Água Oxigenada	C	B	B	B	C	C	C	*	B	B	A	A
Aguarás	B	B	B	B	B	B	B	B	B	C	A	*
Alcatrão	A	A	A	*	A	A	A	A	C	C	A	A
Álcool	B	A	A	*	A	B	B	A	C	B	A	*
Álcool Bultílico	B	A	A	*	A	B	B	A	B	A	A	A
Álcool Etilico	B	A	A	A	A	B	B	A	B	B	A	C
Álcool Metílico (metanol)	B	A	A	A	B	B	B	A	A	B	A	C
Aluminato de Sódio	B	B	B	*	B	B	C	A	A	A	A	*
Amido	C	B	A	*	B	B	*	A	A	A	A	*
Amônia (gás)	A	A	A	*	C	A	C	A	C	B	A	C

REVISÃO	DATA	Elaborado	Aprovado
00	21/02/2020	Daiane Duz	Fiorivaldo Junior

Ácido Fosfórico (85% frio)	C	B	B	B	C	C	C	C	C	C	A	A
	Aço Carbono	Aço Inoxidável 304	Aço Inoxidável 316	Aço Inoxidável 410	Bronze	Ferro Fundido	Latão	Monel	Buna N	Neoprene	Teflon	Viton
Seleção dos materiais apropriados	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	A	A
Ácido Fosfórico (85% quente)	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	A	A
Ácido Ftálico	C	B	B	*	B	*	*	*	C	C	A	A
Ácido Gálico	C	B	A	B	B	C	*	A	A	B	A	A
Ácido Láctico (concentrado, frio)	C	B	B	C	C	C	C	A	C	A	A	A
Ácido Láctico (concentrado, quente)	C	C	B	C	C	C	C	*	C	C	A	*
Ácido Láctico (diluído, frio)	C	A	A	C	C	C	C	*	C	A	A	A
Benzina	B	A	A	A	A	*	A	A	*	A	A	*
Bicarbonato de Amônia	B	B	B	B	C	B	C	A	B	A	A	C
Bicarbonato de Potássio	*	A	A	A	A	B	*	*	B	*	A	A
Bicarbonato de Sódio	C	B	B	B	C	B	C	A	A	A	A	*
Bicloreto de Etileno	*	A	A	A	B	B	*	*	C	*	A	*
Bicromato de Potássio	C	B	B	B	C	B	C	*	B	A	A	*
Bicromato de Sódio	C	A	A	*	C	B	C	A	C	*	A	A
Bióxido de Carbono (seco)	A	A	A	A	A	C	A	A	B	B	A	*
Bióxido de Carbono (úmido)	C	A	A	A	C	C	C	A	B	A	A	*
Bióxido de Enxofre (seco)	B	A	A	A	C	C	C	A	C	C	A	*
Bióxido de Enxofre (úmido)	C	B	A	C	C	C	C	A	C	C	A	*
Bissulfeto de Carbono	B	B	A	B	C	B	C	A	C	C	A	*
Bissulfeto de Amônia	*	*	A	*	C	C	C	*	C	*	*	*
Bissulfeto de Cálcio	C	C	B	C	C	C	C	*	B	A	A	A
Bissulfeto de Potássio	C	B	B	*	C	C	C	*	A	A	A	A
Bissulfeto de Sódio	C	B	A	C	B	C	C	*	B	A	A	A
Borato de Sódio (Borax)	C	B	A	*	B	C	*	A	B	A	A	A
Brometo de Etilo	*	*	B	*	A	*	*	*	B	B	A	*
Brometo de Sódio (10%)	C	B	B	B	B	C	*	A	B	A	A	*
Bromina de Solução	C	C	C	C	C	C	C	*	C	C	A	B
Seca	C	C	C	C	A	C	A	A	C	C	A	*
Butadieno	B	A	A	A	A	A	A	A	C	C	A	A
Butano	B	A	A	B	A	B	A	A	B	B	A	A
Butanol	A	A	A	A	A	A	A	A	B	*	A	*
Café	C	A	A	*	A	C	A	A	A	A	A	*
Café - Extrato Quente	C	A	A	*	B	C	*	B	*	*	A	*
Cal	B	A	A	*	B	B	B	B	B	A	A	*
Caldo de Cana	B	A	A	A	A	B	B	A	B	A	A	*
Carbonato de Amônio	B	B	A	B	C	B	C	A	A	A	A	C
Carbonato de Bário	B	B	B	B	A	B	A	A	A	A	A	A
Carbonato de Cálcio	C	B	A	B	B	C	*	A	A	B	A	A
Carbonato de Magnésio	C	A	A	A	*	*	*	A	B	B	A	*
Carbonato de Potássio	B	A	A	A	B	B	C	A	A	A	A	A
Carbonato de Sódio	B	A	A	A	C	B	C	A	A	A	A	A
Caseína	*	B	B	*	*	*	*	A	B	B	A	*
Ceras	A	A	A	A	A	*	A	A	A	B	A	*
Cerveja	C	A	A	*	A	C	B	A	B	B	A	*
Cetonas	B	A	A	B	A	A	A	*	C	C	A	*
Chumbo Tretaetila	C	B	B	*	B	*	*	B	*	*	A	*
Clorato de Potássio	B	B	A	B	B	B	C	A	B	A	A	A
Clorato de Sódio	B	A	A	B	C	B	C	A	B	B	A	*
Cloreto de Alumínio (solução)	C	C	C	*	B	C	C	*	*	*	A	A
Cloreto de Alumínio (seco)	C	C	C	*	B	C	C	*	B	B	A	A
Cloreto de Amônia	C	C	B	C	C	C	C	A	B	A	A	C
Cloreto de Bário	C	B	A	B	B	C	C	A	A	A	A	A
Cloreto de Cálcio	C	C	B	C	B	C	C	C	A	A	A	A
Cloreto de Cobre	C	C	C	C	C	C	C	C	A	A	A	A
Cloreto Estanhoso	C	C	A	C	C	C	C	*	B	A	A	*
Cloreto Estânico	C	C	C	C	C	C	C	*	B	A	A	*
Cloreto Etileno (seco)	B	A	A	B	B	B	*	A	C	B	A	A

Amônia (aquosa)	B	A	A	A	* <th>C <th>* <th>* <th>A</th> <th>B</th> <th>B</th> <th>A</th> <th>C</th> </th></th></th>	C <th>* <th>* <th>A</th> <th>B</th> <th>B</th> <th>A</th> <th>C</th> </th></th>	* <th>* <th>A</th> <th>B</th> <th>B</th> <th>A</th> <th>C</th> </th>	* <th>A</th> <th>B</th> <th>B</th> <th>A</th> <th>C</th>	A	B	B	A	C
	Aço Carbono	Aço Inoxidável 304	Aço Inoxidável 316	Aço Inoxidável 410	Bronze	Ferro Fundido	Latão	Monel	Buna N	Neoprene	Teflon	Viton	
Seleção dos materiais apropriados	A	A	A	*	C	A	B	A	C	A	A	C	
Amoníaco (gás)	A	A	A	*	C	A	B	A	C	A	A	C	
Anidrico Acético	C	B	A	C	C	C	C	*	C	C	A	C	
Anilina	C	B	B	B	C	C	C	B	C	C	A	C	
Ar Comprimido	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	*	
Asfalto	B	A	A	*	A	B	B	A	C	C	A	*	
Benzeno (Benzol)	B	B	A	B	A	B	A	A	C	A	A	A	
Clorofórmio (seco)	B	A	A	A	B	B	B	A	A	C	C	A	
Coca Cola (xarope)	*	A	A	*	*	*	*	*	B	B	A	*	
Cola (Glue)	B	B	A	*	A	B	B	A	A	A	A	*	
Condensado	C	A	A	*	A	B	A	A	B	B	A	*	
Creosoto	B	B	A	*	B	B	*	A	C	C	A	A	
Cromato de Potássio	C	A	A	B	B	B	*	*	B	A	A	*	
Cromato de Sódio	*	A	A	*	A	*	A	*	A	A	A	*	
Dextrina	*	*	B	*	A	*	*	*	B	*	A	*	
Dicloretoano	C	B	B	*	*	C	*	*	C	C	A	*	
Dowtherm	B	A	A	*	A	B	A	A	C	C	A	*	
Enxofre	C	B	B	*	C	B	C	B	C	C	A	C	
Esmalte	*	*	*	*	A	*	A	A	B	B	A	*	
Etano	B	B	B	*	B	B	*	*	A	B	A	*	
Éter	B	A	A	A	A	B	A	A	C	C	A	*	
Extrato de Carne	*	*	A	*	C	*	C	*	B	B	A	*	
Extrato de Tomate	C	A	A	*	C	C	C	B	A	A	A	*	
Fenol	C	A	A	C	B	B	B	A	C	C	A	A	
Flúor (gás) - seco	B	C	A	C	B	C	C	A	C	*	*	*	
Fluoreto de Amônia	*	C	C	C	*	*	*	*	*	*	*	*	
Fluoreto de Sódio (3 à 5%)	C	B	B	C	B	B	*	A	A	A	A	A	
Formaldeida (frio)	B	A	A	A	B	B	A	A	B	B	A	C	
Formaldeida (quente)	C	C	C	*	B	C	B	A	B	B	A	*	
Formato de Metilo	C	B	B	*	A	B	*	A	C	B	A	*	
Fosfato Bibásico de Amônia	C	B	A	B	C	C	C	A	B	A	A	C	
Fosfato Bibásico de Sódio	C	B	B	*	B	C	*	A	A	A	A	*	
Fosfato Bibásico de Amônio	C	B	A	*	C	C	C	A	B	A	A	C	
Fosfato Monobásico de Sódio	C	A	A	*	C	C	C	A	B	B	A	A	
Fosfato de Potássio	*	*	A	*	C	C	C	A	B	A	A	*	
Fosfato Tribásico de Amônio	B	B	A	*	C	B	C	A	B	A	A	C	
Fosfato Tribásico de Sódio	C	B	B	*	B	B	*	A	B	B	A	*	
Freon gás (seco)	B	A	A	A	A	B	A	A	B	C	A	A	
Freon gás (úmido)	C	C	B	*	B	C	B	A	B	B	A	A	
Furfural	B	A	A	A	A	B	C	A	C	C	A	C	
Garapa	B	A	A	A	A	B	C	A	B	A	A	*	
Gás Liquefeito de Petróleo	B	B	B	B	A	B	A	A	B	B	A	*	
Gás Natural	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
Gasolina de Aviação	A	A	A	A	A	B	A	A	C	C	A	A	
Gasolina Refinada	B	A	A	A	A	B	A	A	C	C	A	A	
Gelatina	C	A	A	B	A	C	A	A	A	A	A	A	
Glicerina	B	A	A	A	A	A	B	A	A	A	A	A	
Glicol de Etileno	B	B	A	B	B	B	B	A	B	A	A	A	
Glucose	B	A	A	A	A	B	A	A	A	A	A	A	
Grafite	*	*	B	*	B	*	*	*	B	B	A	*	
Graxa	A	A	A	A	C	A	C	A	A	B	A	*	
Hélio	*	A	B	*	B	B	*	*	B	B	A	*	
Heptano	B	A	A	*	A	B	*	A	B	B	A	*	
Hexano	B	B	B	B	B	B	B	A	A	C	A	*	
Hydrocarbonetos Alifáticos	A	A	A	A	A	A	A	A	*	*	A	*	
Hydrocarbonetos Aromáticos	A	A	A	A	A	A	A	A	C	C	A	A	
Hydrogênio Gás	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	A	*	

REVISÃO	DATA	Elaborado	Aprovado
00	21/02/2020	Daiane Duz	Fiorivaldo Junior

Cloreto Férrico	C	C	C	C	C	C	C	*	A	A	A	A
	Aço Carbono	Aço Inoxidável 304	Aço Inoxidável 316	Aço Inoxidável 410	Bronze	Ferro Fundido	Latão	Monel	Buna N	Neoprene	Teflon	Viton
Seleção dos materiais apropriados	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Cloreto Ferroso	C	C	C	C	B	C	C	*	A	A	A	A
Cloreto de Magnésio	C	C	B	C	B	C	C	A	A	A	A	A
Cloreto de Metilo (seco)	C	B	A	*	A	B	*	A	C	C	A	*
Cloreto de Níquel	C	B	B	C	C	C	C	A	B	A	A	A
Cloreto de Polivinila	*	*	B	*	B	B	*	*	C	A	*	*
Cloreto de Potássio	C	C	B	C	B	C	C	A	A	A	A	*
Cloreto de Sódio	C	B	B	C	B	B	C	A	A	A	A	A
Cloreto de Vinilo	*	*	A	*	C	C	C	*	C	*	A	*
Cloreto de Zinco	C	C	B	C	B	C	C	A	B	A	A	A
Cloro Gás (úmido)	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	A	*
Cloro Gás (seco)	B	B	B	B	B	B	C	A	C	C	A	A
Clorbenzeno	C	B	B	C	B	*	*	A	C	C	A	A
Clorofila (seca)	*	*	B	*	B	B	*	*	*	*	A	*
Hidróxido de Sódio (50% frio)	A	A	A	*	C	B	C	*	A	A	A	A
Hidróxido de Sódio (50% quente)	B	B	B	C	C	B	C	*	B	B	A	*
Hidróxido de Sódio (70% frio)	B	B	B	*	C	C	C	*	B	C	A	A
Hidróxido de Sódio (70% quente)	B	B	B	*	C	C	C	*	C	C	A	*
Hipoclorito de Cálcio	B	C	C	C	C	C	C	C	B	B	A	A
Hipoclorito de Sódio	B	C	C	C	C	C	C	A	C	*	*	*
Iodeto de Potássio	C	B	B	*	C	C	C	A	A	A	A	*
Iodo	C	C	C	C	C	C	C	A	B	C	A	A
Iodofórmio	B	B	A	*	C	C	C	*	*	*	A	*
Isobutano	*	*	B	*	*	*	*	A	B	C	A	*
Iso - octano	A	A	A	*	A	*	A	A	A	C	A	A
Lactato de Sódio	*	A	A	*	*	*	*	*	*	*	A	*
Laticínios	C	A	A	B	C	C	C	C	A	A	A	*
Lactose	*	*	B	*	C	*	C	C	B	*	A	*
Látex	B	A	A	*	A	B	A	*	*	*	A	*
Lecitina	*	*	B	*	*	*	*	*	C	C	A	*
Leite e Derivados	C	A	A	B	C	C	C	C	A	A	A	A
Leitelho (para alimento de gato)	C	A	A	*	C	C	C	C	A	A	A	*
Licor Branco	C	B	B	*	C	C	C	*	C	A	A	*
Licor Preto	B	B	B	*	C	B	C	*	B	A	A	*
Licor Verde	C	B	B	*	C	B	C	A	C	A	A	*
Massa de Tomate	C	A	A	*	C	C	C	B	A	A	A	*
Melaço	C	A	A	B	B	C	B	A	A	A	A	A
Melaço Cru	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Melamina	*	*	B	*	*	C	*	A	B	B	A	*
Mentol	*	*	B	*	B	*	*	*	B	B	A	*
Mercúrio	A	A	A	A	C	A	C	A	A	A	A	A
Metano	B	B	B	B	A	B	A	A	A	B	A	A
Metanol	B	A	A	A	B	B	B	A	A	B	A	*
Metilacetona	A	A	A	A	A	A	A	A	C	*	A	*
Monoclorobenzeno (seco)	*	*	A	*	A	A	A	*	C	C	A	*
Naftaleno	B	B	B	*	A	B	*	A	C	C	A	A
Nitrato de Alumínio	*	*	B	*	C	C	C	*	B	B	A	*
Nitrato de Amônia	C	A	A	A	C	C	C	C	A	A	A	C
Nitrato de Bário	C	A	A	A	C	C	C	C	A	A	A	*
Nitrato de Cálcio	*	A	A	*	*	*	*	A	A	A	A	*
Nitrato de Cobre	C	A	A	A	C	C	C	C	A	A	A	*
Nitrato Férrico	C	B	B	B	C	C	C	*	B	A	A	*
Nitrato de Magnésio	*	A	A	B	*	C	*	*	B	A	*	*
Nitrato de Níquel	C	B	A	B	C	C	C	C	B	A	A	*
Nitrato de Potássio	B	B	B	B	B	B	B	A	A	A	A	*
Nitrato de Prata	C	A	A	A	C	C	C	*	C	C	A	A
Nitrato de Sódio	B	A	A	A	C	B	C	A	B	B	A	C

Hidrogênio Gás (guente)	B	*	B	*	*	*	*	A	A	A	A	*
	Aço Carbono	Aço Inoxidável 304	Aço Inoxidável 316	Aço Inoxidável 410	Bronze	Ferro Fundido	Latão	Monel	Buna N	Neoprene	Teflon	Viton
Seleção dos materiais apropriados	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	*
Hidróxido de Alumínio	B	A	A	A	B	B	B	A	A	A	A	*
Hidróxido de Amônia	B	A	A	B	C	B	C	C	B	A	A	C
Hidróxido de Amônio	C	B	B	C	C	*	C	C	C	A	A	*
Hidróxido de Bário	C	B	A	*	A	B	B	A	A	A	A	A
Hidróxido de Cálcio (leite de cal)	B	A	A	B	B	B	B	A	A	A	A	A
Hidróxido Férrico	*	A	A	*	*	*	*	*	*	*	A	*
Hidróxido de Magnésio	B	A	A	A	A	B	B	B	A	A	A	A
Hidróxido de Potássio (diluído, frio)	B	A	A	A	B	B	C	A	A	A	A	*
Hidróxido de Potássio (diluído, quente)	B	B	A	B	C	B	C	*	B	B	A	*
Hidróxido de Potássio (70% frio)	A	A	A	*	C	C	C	*	B	A	A	*
Hidróxido de Potássio (70% quente)	B	A	A	*	C	B	C	*	C	B	A	*
Hidróxido de Sódio (20% frio)	A	A	A	A	C	A	C	A	B	A	A	*
Hidróxido de Sódio (20% quente)	B	A	A	B	C	B	C	A	B	B	A	*
Permanganato de Potássio 100%	B	B	B	B	B	B	C	*	A	A	A	*
Peróxido de Hidrogênio	C	B	B	B	C	C	C	*	B	B	B	A
Peróxido de Sódio (solução)	C	B	B	C	C	C	C	A	C	B	A	*
Potassa Cáustica	B	B	A	B	C	B	C	A	B	B	B	*
Propano	B	A	A	A	A	C	A	A	B	B	A	A
PVC - Resina	*	*	B	*	B	B	*	*	*	C	A	*
Querosene	B	A	A	A	A	A	A	A	B	C	A	*
Resina Fenólica	*	A	A	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Sabão (solução)	A	A	A	A	B	B	A	A	A	B	A	*
Sal (cloreto sódio)	C	B	B	C	B	B	C	A	A	A	A	*
Salicilato de Sódio	C	A	A	A	*	*	*	*	*	*	A	*
Salmoura	C	B	B	B	B	B	C	A	B	B	A	*
Silicado de Cálcio	*	*	B	*	*	*	*	*	B	B	A	*
Silicado de Etilo	*	*	A	*	A	B	*	*	*	B	B	A
Silicado de Sódio	B	B	A	B	B	B	*	A	A	A	A	A
Silicado de Sódio (quente)	C	B	A	B	C	C	*	A	*	*	A	*
Soda Alcínada	*	A	A	*	C	A	*	*	B	*	A	*
Soda Cáustica	B	A	A	B	C	B	C	*	B	B	A	A
Solução de Cianureto	B	B	B	B	C	C	C	*	A	A	A	*
Solução Galvânica para Cobre	*	*	A	*	C	C	C	*	A	*	*	*
Solventes Aromáticos	B	A	A	A	B	A	B	*	A	C	B	A
Sol. Hidrocarboneto Clorado	B	B	B	*	B	C	*	*	C	C	A	*
Suco de Frutas	C	A	A	A	B	C	*	A	B	A	A	A
Suco de Frutas Cítricas	C	B	B	B	B	C	C	B	A	A	A	*
Sulfato de Alumínio	C	B	A	C	B	C	C	A	A	A	A	A
Sulfato de Amônio	C	B	B	C	C	C	C	A	A	A	A	*
Sulfato de Bário	C	B	A	B	B	C	C	B	A	A	A	A
Sulfato de Cálcio	B	A	A	B	B	B	*	A	A	A	A	A
Sulfato de Cobre	C	A	A	A	C	C	C	C	A	A	A	A
Sulfato Férrico	C	B	A	B	C	C	C	*	A	A	A	A
Sulfato Ferroso	C	B	A	B	B	C	C	*	B	A	A	A
Sulfato de Magnésio	C	A	A	B	A	C	B	A	A	A	A	A
Sulfato de Níquel	C	B	A	C	C	C	C	A	B	A	A	A
Sulfato de Potássio	B	B	A	B	A	C	C	B	A	A	A	A
Sulfato de Sódio	B	B	A	B	A	B	B	A	A	A	A	A
Sulfato de Zinco	C	B	A	C	A	C	C	A	A	A	A	A
Sulfeto de Bário	C	B	B	*	C	B	C	*	A	B	A	A
Sulfeto de Hidrogênio (seco)	C	B	A	B	B	C	B	A	C	A	A	C
Sulfeto de Hidrogênio (úmido)	C	B	A	C	C	C	C	A	C	B	A	*
Sulfeto de Sódio	C	B	A	B	C	C	C	A	A	A	A	A
Sulfito de Amônio	B	A	A	A	C	C	C	*	C	A	A	C
Sulfito de Sódio	C	A	A	A	C	C	C	A	A	A	A	A
Tanino (ácido tânico)	C	B	A	B	B	B	B	A	B	B	A	A

REVISÃO	DATA	Elaborado	Aprovado
00	21/02/2020	Daiane Duz	Fiorivaldo Junior

Nitrito de Sódio	A	A	A	A	B	B	C	*	B	C	A	*
Seleção dos materiais apropriados	Aço Carbono	Aço Inoxidável 304	Aço Inoxidável 316	Aço Inoxidável 410	Bronze	Ferro Fundido	Latão	Monel	Buna N	Neoprene	Teflon	Viton
Nitrobenzeno	B	B	B	*	B	B	*	A	C	C	A	A
Nitrogênio	A	A	A	A	A	A	B	A	A	A	A	A
Óleo Combustível	B	A	A	A	A	B	A	A	A	C	A	A
Óleo Lubrificante de Petróleo	A	A	A	A	A	A	A	A	B	B	A	*
Óleo Lubrificante (sintético)	B	B	B	*	B	B	B	*	C	C	A	*
Óleo Mineral	B	A	A	*	B	B	B	A	A	B	A	A
Óleo Refinado de Petróleo	A	A	A	*	B	A	B	A	B	B	A	*
Óleos Vegetais	C	A	A	*	B	C	C	A	B	B	A	*
Óleos Vegetais Ácidos	C	A	A	*	C	C	C	A	B	B	A	*
Óleo Verm. (ácido oléico)	C	B	B	C	B	B	C	A	B	C	A	*
Oleum	B	B	B	*	C	C	C	*	C	C	A	A
Óxido de Etileno	B	B	B	*	C	B	C	A	C	C	A	C
Oxigênio (frio)	B	A	A	A	A	B	A	A	B	A	A	A
Oxigênio (quente)	B	*	B	*	*	*	*	A	C	C	C	*
Ozona (seco)	A	A	A	*	A	A	A	A	C	*	A	*
Ozona (úmido)	C	A	A	*	B	C	B	A	C	*	A	*
Parafina Derretida	B	A	A	A	A	B	A	A	A	B	A	A
Paraformaldeído	B	B	B	*	B	B	*	A	B	B	A	*
Pentano	B	A	A	A	A	B	*	A	A	B	A	A
Percloroetileno	B	A	A	*	B	B	*	*	C	C	A	*

Turebentina	B	B	A	B	B	B	B	A	B	C	A	A
Seleção dos materiais apropriados	Aço Carbono	Aço Inoxidável 304	Aço Inoxidável 316	Aço Inoxidável 410	Bronze	Ferro Fundido	Latão	Monel	Buna N	Neoprene	Teflon	Viton
Tetracloroeto de Car. (seco)	B	A	A	A	B	C	B	A	C	C	A	*
Tetracloroeto de Car. (úmido)	C	C	C	C	B	C	C	*	C	C	A	A
Tiocianato de Amônio	*	A	A	A	*	*	*	*	*	*	*	*
Tiosulfato de Sódio (hypol)	C	A	A	A	C	C	C	*	B	A	A	A
Toluol de Tolueno	A	A	A	A	A	A	A	A	C	C	A	A
Tricloretileno	B	B	B	B	A	B	B	A	C	C	A	A
Tritanolamina	*	*	A	*	C	B	G	*	C	B	A	*
Trifosfato de Potássio	A	B	A	*	B	B	*	*	A	B	A	*
Uréia	C	A	B	*	B	C	*	B	B	*	A	*
Vapor de Água	A	A	A	A	A	A	B	A	C	C	A	B
Verniz (laca)	B	A	A	B	A	B	A	A	C	B	A	*
Vinagre	C	A	A	B	C	C	C	A	B	C	A	A
Vinho	C	A	A	C	B	C	B	B	C	B	A	*
Viscose	A	A	*	*	A	A	A	A	*	*	*	*
Xarope Melado	B	A	A	A	A	B	A	A	B	B	A	*
Xarope de Coca Cola	*	A	A	*	*	*	*	*	B	B	A	*
Xarope de Milho	B	A	A	A	A	B	A	A	A	A	A	*
Xileno (xilol)	B	A	A	A	A	B	A	A	C	C	A	*
Whisk	C	A	A	C	B	C	B	B	C	B	A	*

11- HISTÓRICO DE REVISÕES

Data	Revisão	Alteração
21/02/2020	00	Emissão. Cancela e Substitui o RE041704.

REVISÃO	DATA	Elaborado	Aprovado
00	21/02/2020	Daiane Duz	Fiorivaldo Junior

Anexo 1 (Plano de Segurança)

1. OBJETIVO

Descrever os critérios de segurança adotados pela LUPATECH VALMICRO, em conformidade ao item (7) da norma IEC 61508-1 referente aos requisitos do ciclo de vida da segurança global das válvulas de esfera.

Descrever a sistemática adotada para identificar e controlar os riscos associados com impacto na entrega e qualidade dos produtos.

2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

IEC 61508 – Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems (última revisão);

Norma API Q1 (última revisão);

IQ03-Conferencia de certificados de Materiais;

IQ01-Qualificação de Fornecedores

IQ09-Procedimento para Teste de Estanqueidade de Válvulas Óleo e Gás;

IQ10-Teste Estanqueidade Válvulas Linha Indústria

IE03-Processo de desenvolvimento de Produto

IQ08-Inspeção Intermediária

IQ04-Inspeção de recebimento

IQ11-Torque de Acionamento

IQ14-Inspeção Final de Processo

RE041706-Cartilha para projeto de válvulas de esfera;

RE041704-Manual de Armazenagem, Instalação, Operação, Manutenção e Segurança.

Válvula de Esfera Trunnion Série: 920;

RE041627-Manual de Armazenagem, Instalação, Operação, Manutenção e Segurança.

Válvula de Esfera Flutuante Séries: 810, 810F, 820, 830, 850 e 950;

(*) Item da norma IEC 61508-1.

3. APLICAÇÃO

Aplicável a todo processo de fornecimento de válvulas Esfera da Lupatech Valmicro além de válvulas, em que o cliente solicite nível SIL para a Válvula, conforme estabelece na norma IEC 61508.

REVISÃO	DATA	Elaborado	Aprovado
00	21/02/2020	Daiane Duz	Fiorivaldo Junior

4. RESPONSABILIDADES E AUTORIDADES

Os gerentes, coordenadores e encarregados das áreas identificadas em cada item do requisito, possuem a responsabilidade e a autoridade para executar e planejar as atividades definidas no organograma.

5. CONCEITO (7.2)

As válvulas de esfera são usadas como elementos *On-Off* para a segurança das instalações.

Essas válvulas apresentam características como: abertura/fechamento rápido; baixa perda de carga; ampla gama de pressão; compatibilidade química conforme os materiais selecionados.

As válvulas de esfera podem ser utilizadas em instalações tais como: gasodutos, oleodutos, tubulações em plantas industriais e tanques de mistura ou armazenagem. Conforme os materiais utilizados na confecção da válvula as mesmas podem estar expostas a intempéries, atmosfera marítima, atmosferas agressivas ou, inclusive, enterradas. As válvulas podem ser operadas com líquidos, gases e vapores desde que livres de partículas sólidas. A temperatura do fluido no interior da válvula de esfera e a temperatura do ambiente externo devem estar compreendidas na faixa de utilização definida pelos gráficos de pressão e temperatura de operação para cada linha e bitola (ver catálogo). A umidade relativa pode estar na faixa de 0% a 100%.

As válvulas de esfera são construídas conforme normas construtivas ASME B16.34, ISO 17292 e API 6D. Além dessas normas também são consideradas as normas de segurança funcional.

Os perigos que podem ser observados no uso das válvulas *On-Off* para a segurança de instalações incluem a possibilidade de travamento ou falta de operação das mesmas. Estes perigos podem ser minimizados ou evitados através da aplicação correta da válvula e através de verificações periódicas de seu acionamento. Travamento ou falta de operação podem levar a acidentes de maiores proporções, envolvendo danos materiais, ambientais e pessoais.

6. ESCOPO (7.3)

O sistema relacionado à segurança (SRS) referido nesse escopo é a própria válvula de esfera que é parte integrante do equipamento sob controle (EUC).

As válvulas de esfera exercem uma importante função de segurança nos sistemas onde são aplicadas. Para exercer a contento a função de segurança, as válvulas devem apresentar altos níveis de confiabilidade no que concerne a eventual falta de operação, travamento, vazamento para o ambiente. Assim, elas devem ser estudadas detalhadamente em relação a esses possíveis efeitos e suas causas.

As análises de perigos e riscos devem ser conduzidas, sobre a válvula de esfera, considerando tanto a probabilidade de eventos perigosos, inerentes as instalações, como a probabilidade da válvula falhar dado que um evento perigoso que demanda seu uso tenha

REVISÃO	DATA	Elaborado	Aprovado
00	21/02/2020	Daiane Duz	Fiorivaldo Junior

ocorrido. As análises devem ser conduzidas seguindo o princípio ALARP, que prescreve que os riscos devem ser reduzidos a valores tão baixos quanto possíveis, considerando aspectos de viabilidade técnica e econômica.

7. ANÁLISE DE PERIGOS E RISCOS (7.4)

A análise de perigos e riscos da série de válvulas de esfera leva em consideração dois eventos, a válvula falhando aberta e a válvula falhando fechada, o que pode levar a ocorrência de um evento perigoso.

Para eliminar ou reduzir os perigos acima citados são realizadas ações conforme a seguir.

Na fase de projeto da válvula são realizadas verificações de projeto, teste de protótipos e qualificação de fornecedores de acordo com os procedimentos específicos.

Na fase de fabricação da válvula, para garantir que serão utilizados os materiais e componentes conforme definidos na fase de projeto, são solicitados certificados de conformidade dos fornecedores, é realizada inspeção de recebimento dos materiais e componentes, são realizadas inspeções na usinagem e na montagem. Anterior ao envio das válvulas para o cliente são realizados ensaios de vedação (hidrostático e pneumático) e teste funcional.

Na fase de instalação, operação e manutenção são fornecidas instruções para o cliente, através do Manual de Armazenagem, Instalação, Operação, Manutenção e Segurança, para que este realize as ações responsáveis pela eliminação ou redução dos perigos e riscos.

Os itens 7.4.2.3; 7.4.2.4; 7.4.2.5; 7.4.2.6 e 7.4.2.7 são de responsabilidade do cliente, porque é ele quem deve prever as situações perigosas na aplicação da válvula. O cliente deve considerar isso no SIL do EUC.

As análises de perigos e riscos são realizadas através da técnica de FMEA que por sua vez é desenvolvida conforme descrito em literatura específica (**PALADY P., FMEA: Análise dos modos de falha e efeito: Prevendo e Prevenindo Problemas Antes que Ocorram 4. Ed., São Paulo:IMAM, 2007**).

8. REQUISITOS DE SEGURANÇA (7.5)

O requisito de segurança da válvula é abrir e fechar quando demandado. As especificações das válvulas de esfera são desenvolvidas visando o atendimento dos requisitos de segurança e da integridade de segurança pré-definidos. De tal forma, que seja atingida a segurança funcional requerida.

As funções de segurança das válvulas foram definidas com base na análise de perigos e riscos levantados pela técnica de FMEA. Constituindo assim a especificação dos requisitos da segurança global. A especificação das válvulas é registrada no Controle de Projeto.

Além da especificação das válvulas são definidas ações e controles que são executados ao longo do ciclo de vida do produto conforme apresentado a seguir:

- A verificação de projeto e os testes de protótipo são realizados de acordo com a IE03 e RE041706;

REVISÃO	DATA	Elaborado	Aprovado
00	21/02/2020	Daiane Duz	Fiorivaldo Junior

A qualificação de fornecedores e os certificados de conformidade são realizados de acordo com o procedimento interno IQ 01;

- A inspeção de recebimento é realizada de acordo com o procedimentos interno IQ 04;
- A inspeção de usinagem é realizada de acordo com o procedimento interno IQ 08;
- A inspeção de montagem é realizada de acordo com o procedimento interno IQ 14;
- Os testes hidrostático do corpo, hidrostático da sede e pneumático são realizados de acordo com os procedimentos internos IQ09 e IQ10;
- O teste de acionamento é realizado de acordo com o procedimento interno IQ11.

9. ALOCAÇÃO DOS REQUISITOS DE SEGURANÇA (7.6)

É atribuída a válvula a função de abrir ou fechar quando demandada, dentro de uma probabilidade de falha especificada mediante ao atendimento de todos os requisitos descritos no Manual de Armazenagem, Instalação, Operação, Manutenção e Segurança. É responsabilidade do cliente analisar a segurança da aplicação específica e o nível de risco tolerável para a sua aplicação, verificando e implementando as medidas de redução de risco necessárias para atender o nível de integridade e segurança solicitado.

10. MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO (7.7 E 7.15)

O plano de manutenção e operação da válvula está definido no Manual de Armazenagem, Instalação, Operação, Manutenção e Segurança. O atendimento as recomendação do Manual garantem a manutenção dos requisitos da segurança funcional da válvula.

No Manual são informados os requisitos de segurança funcional durante a instalação, operação e manutenção da válvula pelo cliente.

11. COMISSIONAMENTO, DESCOMISSIONAMENTO E INSTALAÇÃO DA VÁLVULA (7.9, 7.13 E 7.17)

O comissionamento e/ou descomissionamento do EUC do cliente é realizado de acordo com seu respectivo plano de comissionamento e/ou descomissionamento.

Durante a instalação, na operação ou na remoção da válvula do equipamento sobre controle o cliente deve seguir os procedimentos descritos no Manual de Armazenagem, Instalação, Operação, Manutenção e Segurança no que diz respeito aos requisitos da válvula. Demais testes relacionados com a função de segurança exigida pelo EUC são de total responsabilidade do cliente final.

12. VALIDAÇÃO DA SEGURANÇA (7.8 E 7.14)

Quando da validação da segurança do EUC do cliente, este deve realizar, para a válvula, os testes definidos no Manual de Armazenagem, Instalação, Operação, Manutenção e

REVISÃO	DATA	Elaborado	Aprovado
00	21/02/2020	Daiane Duz	Fiorivaldo Junior

Segurança. Os resultados destes testes é a operação correta da válvula. O atendimento as recomendação do Manual garantem a manutenção dos requisitos da segurança funcional da válvula.

A realização da validação do projeto é realizada de acordo com a IE03 controle de projeto específico de acordo com os requisitos de entrada do projeto.

A realização da validação da válvula é conduzida pelo cliente de acordo a orientação do Manual.

13. OUTRAS MEDIDAS PARA REDUÇÃO DE RISCO (7.12)

Além das medidas de redução de risco já recomendadas, outras medidas são descritas Manual de Armazenagem, Instalação, Operação, Manutenção e Segurança.

14. MODIFICAÇÃO OU SUBSTITUIÇÃO (7.16)

Quando for imprescindível para o cliente uma modificação ou alteração na configuração da válvula e esta modificação impacte na função de segurança da válvula, recomenda-se que a válvula seja enviada para a fábrica ou que seja solicitada a visita de técnico habilitado para avaliação.

Entende-se como modificações na válvula as seguintes possibilidades:

- Inclusão de sistema de monitoramento com o objetivo de monitorar a posição em que se encontra a válvula;
- Substituição ou alteração de componentes relacionados ao acionamento da válvula;
- Adicionar sistemas redundantes de segurança para o acionamento da válvula;
- Substituição ou modificação da vedação;

15. INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA AOS CLIENTES

Sempre que algum aspecto importante para a segurança funcional seja descoberto após a entrega das válvulas, o cliente será informado. Esta informação será repassada ao cliente através de e-mail com confirmação de leitura ou telefone no caso de não retorno da confirmação de leitura.

A Valmicro manterá um registro, através de sistema eletrônico, de todos os clientes que utilizarem as válvulas em sistema de segurança.

REVISÃO	DATA	Elaborado	Aprovado
00	21/02/2020	Daiane Duz	Fiorivaldo Junior



S.A.C

Fone: (11) 2134-7000

Home page: www.valmicro.com.br

E-Mail: vendasrs@valmicro.com.br

vendassp@valmicro.com.br

REVISÃO	DATA	Elaborado	Aprovado
00	21/02/2020	Daiane Duz	Fiorivaldo Junior