



**SÉRIE F7000/8000**  
**VÁLVULA DE SEGURANÇA E ALÍVIO**  
**DE PRESSÃO PILOTO OPERADA**



**MANUAL DE INSTALAÇÃO,**  
**OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO**

Revisão: K  
Data de emissão: 1 de abril de 2011

Aprovado por:           jwo            
Gerente de engenharia

## SUMÁRIO

<u>Tópico</u>	<u>Página</u>
1.0 Aspectos gerais .....	3
2.0 Descrição, operação, características, instalação e entrada em operação	
2.1 Descrição / operação .....	4
2.2 Tabela de características .....	6
2.3 Instalação.....	6
2.4 Sensoriamento remoto / conexão para teste de campo.....	7
2.5 Compensação da pressão de abertura em caso de contrapressão (backpressure) .....	7
2.6 Entrada em operação .....	9
3.0 Manutenção da válvula principal	
3.1 Desmontagem da válvula principal da Série F7000/8000 .....	9
3.2 Remontagem da válvula principal da Série F7000/8000.....	11
4.0 Manutenção da válvula piloto	
4.1 Válvula piloto F100 .....	12
4.2 Válvula piloto F200 .....	14
4.3 Válvula piloto F300, estilo com diafragma .....	16
4.4 Válvula piloto F300, estilo com pistão.....	19
4.5 Válvula piloto F500 .....	22
5.0 Ajuste da pressão de abertura da válvula piloto	
5.1 Definição .....	27
5.2 Tolerância .....	27
5.3 Ajuste da válvula piloto F100 .....	28
5.4 Ajuste da válvula piloto F200 .....	29
5.5 Ajuste da válvula piloto F300 .....	30
5.6 Ajuste da válvula piloto F500 .....	31
5.7 Ajuste do dispositivo auxiliar de ajuste do piloto .....	32
6.0 Testes da válvula principal e em serviço	
6.1 Testes do subconjunto da válvula principal .....	33
6.2 Testes do conjunto final .....	34
6.3 Ajuste da faixa proporcional da válvula piloto F300 .....	34
6.4 Testes em serviço com a conexão para teste de campo .....	35
7.0 Guia de solução de problemas .....	37
8.0 Kits de componentes flexíveis	
8.1 Componentes flexíveis da válvula principal .....	38
8.2 Componentes flexíveis da válvula piloto .....	39

## 1.0 ASPECTOS GERAIS

- 1) A finalidade deste manual é dar aos usuários orientações para a manutenção das válvulas de segurança e alívio de pressão FLOW SAFE Série F7000 / F8000. Este manual indica o método adequado para a desmontagem, substituição de componentes flexíveis e remontagem da válvula. A FLOW SAFE apresenta este manual somente como orientação e referência. Sua finalidade não é servir como manual de treinamento nem guia de fabricação. A FLOW SAFE exime-se de qualquer responsabilidade por danos pessoais ou à propriedade associados a este manual.
- 2) A FLOW SAFE acredita que se a manutenção e a remontagem forem feitas conforme descrito neste manual, não há riscos para a segurança. A FLOW SAFE recomenda uma programação de manutenção para todas as válvulas, que inclua a substituição de rotina de componentes flexíveis. A FLOW SAFE recomenda a substituição dos componentes flexíveis de três em três anos, mas alerta que cada cliente tome suas próprias decisões e defina a programação com base no uso e no meio ambiente.

Durante a manutenção de rotina, os componentes internos da válvula devem ser inspecionados quanto a danos ou desgaste anormal. A válvula também deve ser examinada quanto à corrosão excessiva. Para todos os componentes de aço carbono sujeitos à corrosão, é admitida uma corrosão de 0,06" (1,5 mm). Não é recomendável operar a válvula com corrosão superior à admitida.

Abrir a fechar a válvula pelo menos uma vez por ano é considerada uma boa prática para verificar a operação e confirmar que os componentes não estejam emperrados.

- 3) Uma válvula nova que sai da FLOW SAFE foi fabricada e testada por pessoal experiente e treinado. Para retirar uma válvula do sistema e executar as tarefas de manutenção descritas aqui é necessário treinamento adequado.

**Não** tente cumprir estas tarefas sem treinamento e entendimento adequados sobre a operação da válvula.

- 4) Toda e qualquer garantia declarada e implícita em vigor durante a aquisição de uma válvula FLOW SAFE nova será anulada e ficará sem efeito caso a válvula tenha sido desmontada por pessoal não aprovado pela FLOW SAFE.

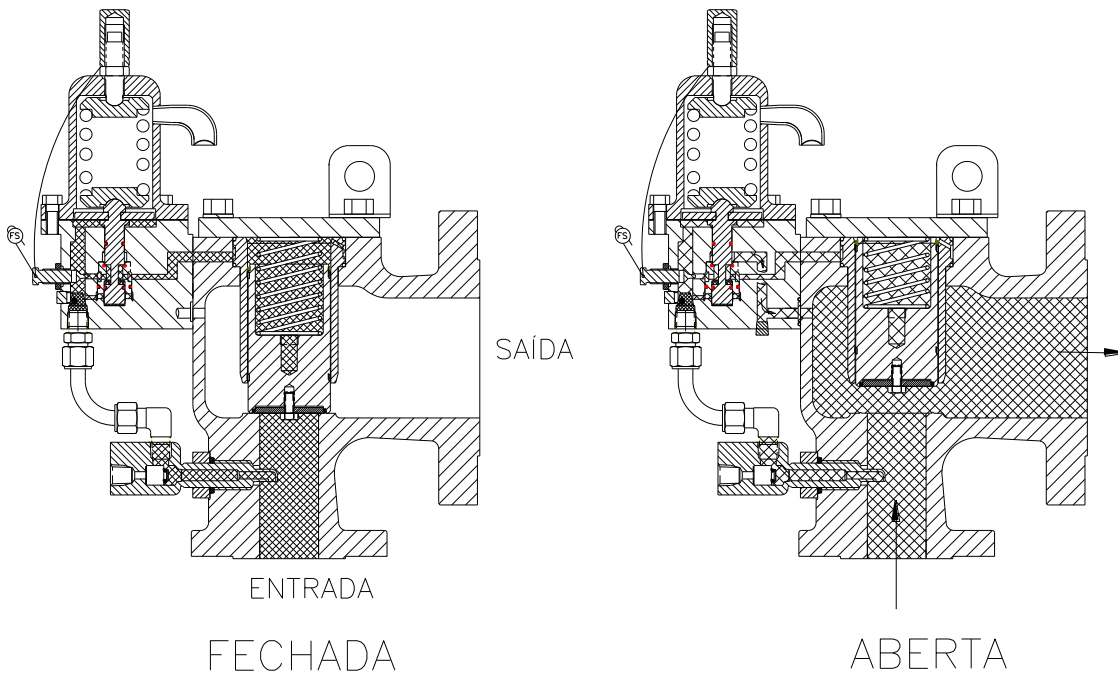
Todos os reparos e reajustes de válvulas de segurança e alívio de pressão com a etiqueta "UV" devem ser feitos pela FLOW SAFE, Inc. ou por uma oficina de reparos certificada pelo National Board portadora do selo "VR" (Reparo de válvula, Valve Repair).

- 5) É altamente recomendável a leitura atenta e completa de todas as instruções aqui descritas antes de qualquer montagem, desmontagem ou operação deste equipamento.
- 6) Os lubrificantes padrão sugeridos pelo fabricante só devem ser usados se forem compatíveis com o fluido de processo e a aplicação.
- 7) Os detalhes específicos de projeto descritos neste documento estão sujeitos a alteração sem aviso prévio.
- 8) Se houver necessidade de assistência geral, entre em contato com o departamento de vendas da FLOW SAFE pelo telefone (716) 662-2585 ou (800) 828-1036 (em inglês). Para assistência técnica mais detalhada, entre em contato com o departamento de engenharia da FLOW SAFE pelo telefone (716) 667-3640.

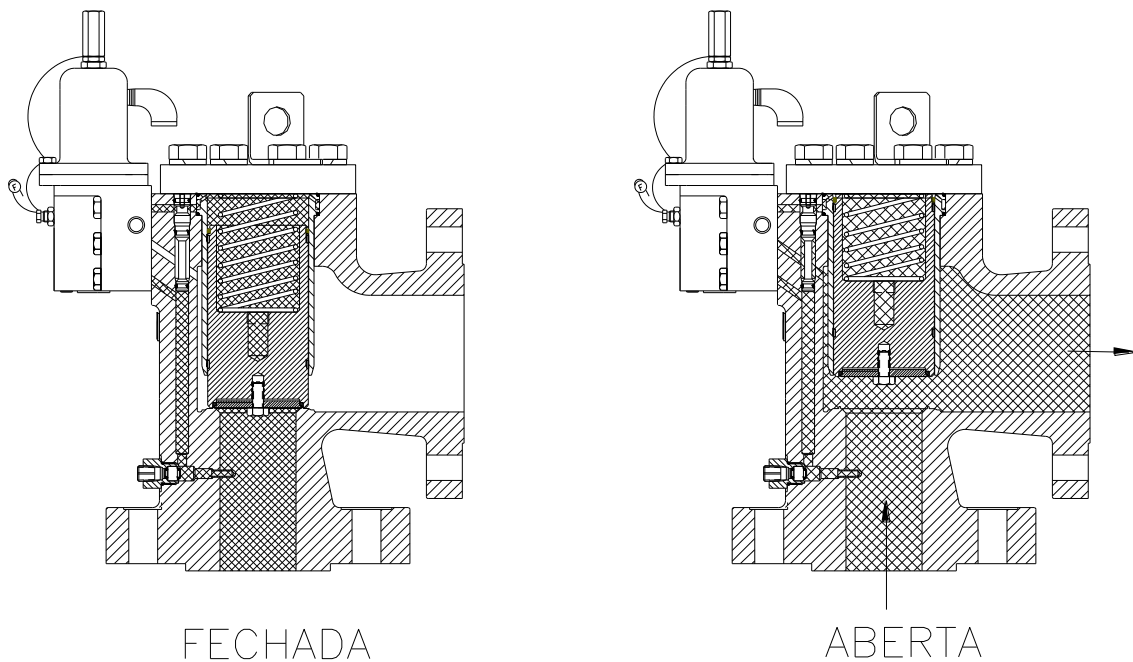
2.0 DESCRIÇÃO, OPERAÇÃO, CARACTERÍSTICAS, INSTALAÇÃO  
E ENTRADA EM OPERAÇÃO

2.1 DESCRIÇÃO / OPERAÇÃO

Piloto convencional / com tubo:



Construção em módulo integral (IM):



As válvulas de alívio FLOW SAFE Série F7000 / 8000 piloto operadas podem ser fornecidas com uma válvula piloto padrão com tubo externo ou, em dimensões nominais até 3 x 4 e razão de entrada ANSI 900 ou superior, com construção em módulo integral (IM). A construção IM elimina a tubulação externa por valer-se do orifício na válvula principal para a ação da pressão. A não ser que mencionado em contrário neste manual, a instalação, a entrada em operação, a operação e a manutenção para os dois estilos de válvulas da Série F7000 / 8000 são iguais.

Com referência às figuras na página 4, a pressão do sistema é dirigida da parte inferior da válvula através da válvula piloto para a cavidade do “domo” da válvula principal. Esta pressão do domo, atuando em uma área de pistão maior do que a área da sede, cria uma força positiva líquida para baixo de  $(F = P \times A)$  que mantém o pistão da válvula principal abaixado, na posição fechada.

Na pressão de abertura designada, a válvula piloto diminui a pressão do domo, permitindo que a pressão do sistema eleve o pistão da válvula principal. Com o piloto de estilo por modulação dos modelos F100, F300 ou F500, a pressão do domo é aliviada em proporção à demanda na pressão de abertura. Com o piloto de ação instantânea Modelo F200, a pressão do domo é totalmente aliviada à pressão de abertura. Após o alívio da pressão do sistema, na F100, na F300 e na F500 a válvula piloto fecha à pressão de abertura e na F200 de acordo com o diferencial de alívio ajustado (preset blowdown pressure). Quando o domo for novamente pressurizado até a pressão do sistema, o pistão da válvula principal é mantido na posição fechada.

O diferencial de alívio da válvula piloto de ação instantânea F200 é ajustável de 3% a 20% da pressão de abertura e, a não ser que especificado em contrário, normalmente ajustado em fábrica de 5 a 7%. Nas válvulas piloto com ação em modulação F100, F300 e F500, o diferencial de alívio (blowdown) é zero; ou seja, a válvula principal abre em proporção à demanda e fecha à pressão de abertura.

A pressão de abertura para uma válvula com um dispositivo auxiliar de ajuste do piloto (setter) é a pressão de abertura declarada na placa de identificação mais a pressão diferencial declarada na placa de identificação do dispositivo auxiliar de ajuste. Os dispositivos auxiliares de ajuste destinam-se a válvulas específicas com números de série casados. Se uma válvula tiver mais de um dispositivo auxiliar de ajuste, os diâmetros de interface diferentes impedem que sejam instalados na ordem incorreta.

Para obter assentamento estanque a bolhas, as F7000 / 8000 usam uma sede de elastômero ou de plástico no pistão. Uma vedação dinâmica de pistão impede qualquer vazamento do domo para a descarga. No pistão há anéis de guia que eliminam o contato de metal com metal com a camisa e ajudam a proporcionar uma operação suave e uniforme. Na válvula principal e nas válvulas piloto, as vedações são de elastômero e de plástico.

Mediante a escolha de um bocal de entrada com diâmetro interno total (Série F7000) ou pela conversão a um orifício de diâmetro reduzido (Série F8000) com o *bujão de fluxo anular* exclusivo da FLOW SAFE instalado na base do conjunto do pistão, é fácil selecionar o diâmetro do orifício. Ao direcionar o fluido entre o diâmetro externo do bujão e o diâmetro interno do bocal, este bujão diminui a área efetiva de fluxo da válvula.



**2.2 CARACTERÍSTICAS**

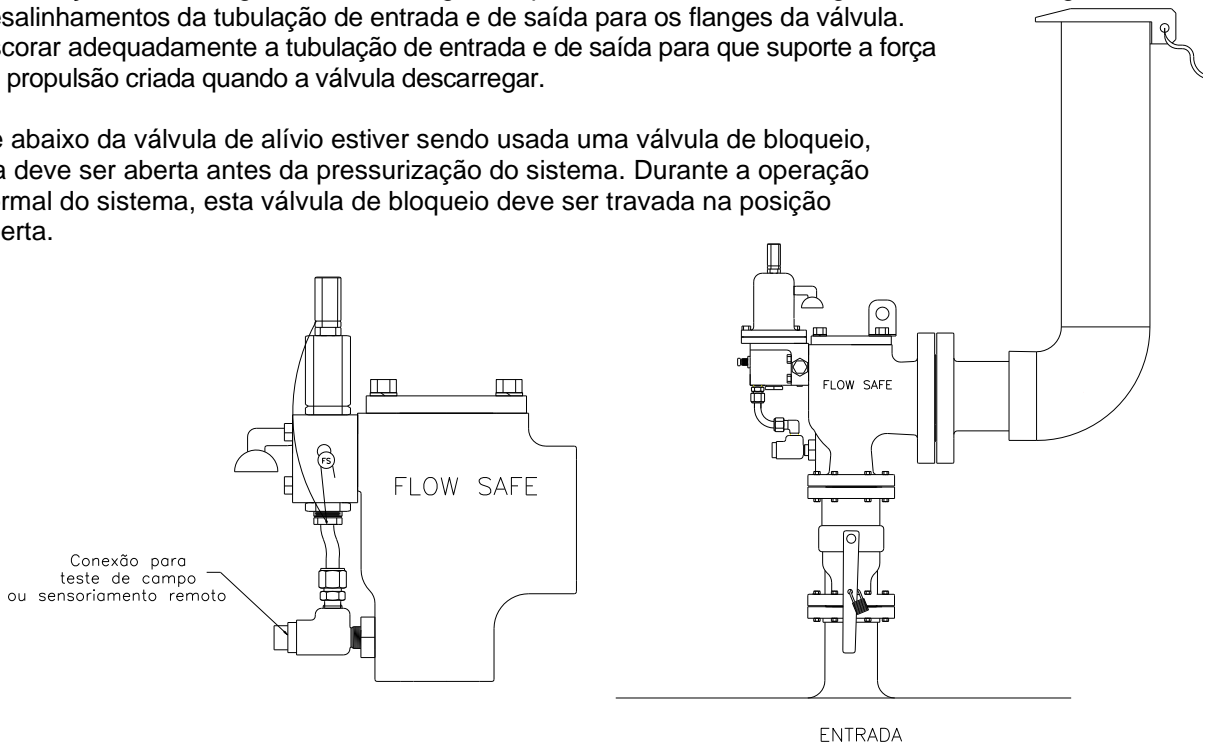
MATERIAL DA SEDE	TEMP. DE PROCESSO, ° C		PRESSÃO DE ABERTURA, psig (barg)	
	Mín. (1)	Máx.	Mín.	Máx. (2)
Buna-N	-34	135	7 (0,5)	6000 (413)
Viton	-34	204	7 (0,5)	6000 (413)
Poliuretano	-51	107	7 (0,5)	6000 (413)
EPR	-53	162	7 (0,5)	6000 (413)
Teflon	-252	204	15 (1)	1000 (69)
Kel-F	-252	204	1000 (69)	4000 (275)
Vespel	-252	260	4000 (275)	6000 (413)

- (1) Confirme com a fábrica as aplicações ambientais a baixas temperaturas.
- (2) Máxima pressão de trabalho permitida (Maximum Allowable Working Pressure, MAWP) de válvula piloto: F100 - 740 psig (51 barg); F200, F300, e F500: 6000 psig (413 barg)

**2.3 INSTALAÇÃO**

Antes da instalação, verifique se a pressão de abertura necessária é a mencionada na placa de identificação e se ela corresponde às necessidades do sistema. Todas as válvulas pesadas demais para serem levantadas manualmente têm olhais de içamento. Na movimentação destas válvulas, o equipamento de içamento deve ser conectado aos olhais existentes para tal finalidade. A válvula de segurança e alívio de pressão da Série F7000 ou F8000 deve ser instalada na vertical, conforme mostra a figura abaixo, de acordo com as práticas aceitas para trabalhos em tubulação. Na montagem de juntas parafusadas, usar gaxetas, lubrificantes e torques adequados, conforme especificados nos procedimentos de campo. A não ser que a pressão vá ser monitorada remotamente (ver Seção 2.4), as perdas de pressão de entrada na tubulação não devem ser superiores a 3% da pressão de abertura quando houver fluxo pela válvula [Ref. API RP 520, Parte II]. A tubulação de descarga deve ser configurada para evitar o acúmulo de gelo e neve. Evitar grandes desalinhamentos da tubulação de entrada e de saída para os flanges da válvula. Escorar adequadamente a tubulação de entrada e de saída para que suporte a força de propulsão criada quando a válvula descarregar.

Se abaixo da válvula de alívio estiver sendo usada uma válvula de bloqueio, ela deve ser aberta antes da pressurização do sistema. Durante a operação normal do sistema, esta válvula de bloqueio deve ser travada na posição aberta.



## 2.4 MONITORAMENTO/SENSORIAMENTO REMOTO / CONEXÃO PARA TESTE DE CAMPO (FIELD TEST CONNECTION, FTC)

### A FINALIDADE

Conforme mostra a figura na página 8, a conexão para sensoriamento / monitoramento remoto da F7000 / 8000 utiliza uma válvula de desvio de três vias para injetar, diretamente do vaso de pressão, a pressão do sistema na válvula piloto. Com a alavanca na posição ENTRADA (INLET), é possível injetar pressão do sistema na válvula piloto a partir de uma derivação da fonte de pressão no vaso estático. Em instalações onde o meio de fluxo não seja limpo ou onde haja uma grande perda de pressão (superior a 3%) entre o vaso e a válvula de segurança e alívio, recomenda-se o monitoramento remoto. Com a válvula de desvio girada para a posição "FTC" é possível aplicar uma pressão remota para testar a pressão de abertura e de reassentamento da válvula piloto. Nesta posição a pressão do sistema da derivação de pressão é bloqueada.

### B INSTALAÇÃO E OPERAÇÃO DE SENSORIAMENTO / MONITORAMENTO REMOTO

**CUIDADO:** Na manutenção ou teste de uma válvula de segurança e alívio usada em gás ou serviço de fluidos não compressíveis é preciso tomar o máximo cuidado e seguir fielmente as orientações de procedimento. Estes meios de serviço podem ser voláteis ou estar sob pressões elevadas e podem ser muito perigosos.

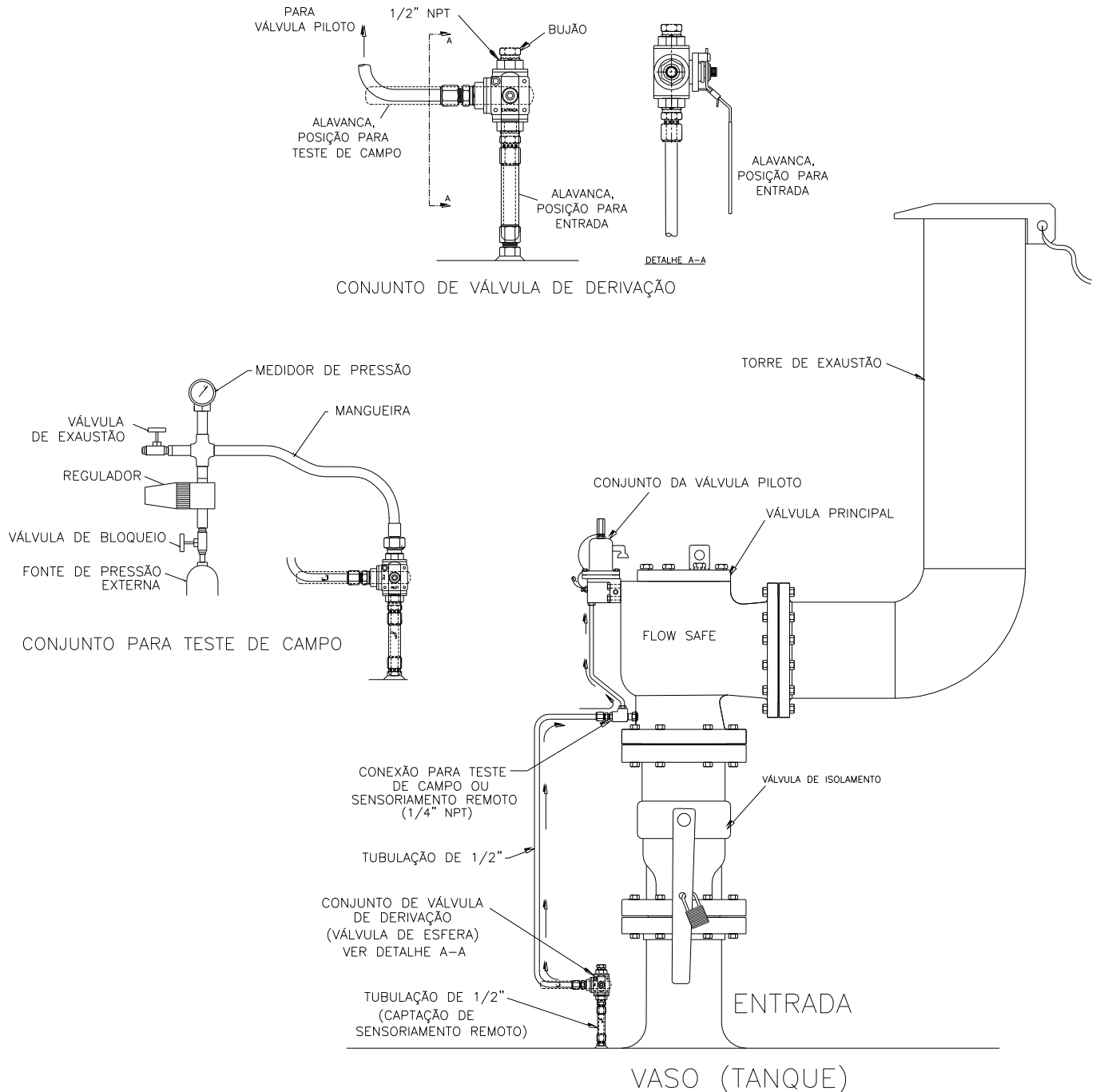
- 1) Conecte uma válvula de desvio à derivação de pressão no vaso conforme mostrado na figura. Recomenda-se usar uma derivação onde o fluxo para a entrada da válvula de alívio não seja de alta velocidade, caso a válvula de alívio abra.
- 2) Instale um tubo de aço inoxidável de 1/2" da conexão central da válvula de desvio à conexão na traseira da válvula principal. Minimize as curvas e faça a conexão a mais curta possível. Aperte muito bem todas as conexões.
- 3) Para injetar pressão de sistema na válvula piloto, coloque a alavanca da válvula de desvio na posição vertical "INLET". Como há um retardo entre a pressão de entrada na válvula principal logo abaixo da sede e o acúmulo de pressão no vaso, a pressão na tubulação de monitoramento remoto prevalecerá sobre a pressão de entrada na válvula e terá um caminho de fluxo direto para o piloto (ver setas de fluxo na figura). Isto ocorre quando uma válvula de vai-e-vem no FTC da válvula principal bloqueia o tubo de captação de pressão da válvula principal devido a uma pressão mais elevada na linha de monitoramento remoto.

## 2.5 COMPENSAÇÃO DE PRESSÃO DE ABERTURA EM CASO DE CONTRAPRESSÃO (BACK PRESSURE)

Normalmente, a contrapressão não afeta a capacidade de fluxo das válvulas FLOW SAFE Série 7000 / 8000 piloto operadas, desde que exista uma condição de fluxo crítico. A razão de pressão na qual ocorre o fluxo crítico para determinado gás pode ser estimada pelas equações apresentadas na API RP 520 ou mediante contato com a engenharia da FLOW SAFE.

Quando são usadas as válvulas piloto F300 ou F500, que são balanceadas contra tal pressão, ou a F200, que a alivia para a atmosfera, as pressões de abertura não são afetadas pela contrapressão. É preciso tomar cuidado caso o respiro da F200 seja direcionado para a descarga da válvula principal ou outro vaso pressurizado, pois isto pode afetar a pressão de abertura e o diferencial de alívio (blowdown).

Normalmente, uma contrapressão maior do que a pressão de entrada do sistema causaria a abertura do pistão da válvula principal. Nas válvulas da Série F7000 / F8000 isto não pode ocorrer, pois as válvulas piloto F200, F300 e F500 são, por padrão, equipadas com preventores de fluxo reverso. A contrapressão é direcionada para o domo do pistão da válvula principal, mantendo a válvula fechada e com estanque a bolhas.



SÉRIE F7000/8000  
INSTALAÇÃO RECOMENDADA PARA  
TESTE DE CAMPO



## 2.6 ENTRADA EM OPERAÇÃO

Partículas estranhas de sujeira podem danificar a válvula e deixá-la inoperante. Antes da instalação, limpe muito bem a tubulação. Se a válvula não for instalada imediatamente, proteja e cubra as conexões de entrada e de saída.

É possível aplicar pressão à válvula à proporção que aumenta a pressão no sistema ou mediante abertura da válvula de bloqueio (se houver) após o sistema ter chegado à pressão de operação. A pressão deve fluir através da válvula piloto para a cavidade do domo da válvula principal e assentar o pistão. É possível que ocorra uma rápida descarga pela válvula antes da pressurização completa do domo. Nas válvulas mais recentes há uma mola de domo cuja finalidade é ajudar a manter o pistão assentado com uma pressão menor do que a total do domo. Verifique se não há vazamentos pela sede da válvula, conforme explicado na Seção 6.1.

A válvula agora está pronta para o serviço. É conveniente fazer regularmente a inspeção e a manutenção, tipicamente uma vez por ano, dependendo das condições de serviço.

## 3.0 MANUTENÇÃO DA VÁLVULA PRINCIPAL

**ATENÇÃO:** A montagem incorreta da válvula principal ou piloto pode resultar em vazamentos ou defeitos de funcionamento.

## 3.1 DESMONTAGEM DA VÁLVULA PRINCIPAL DA SÉRIE F7000/8000

(Ver ilustrações nas páginas 10 e 11)

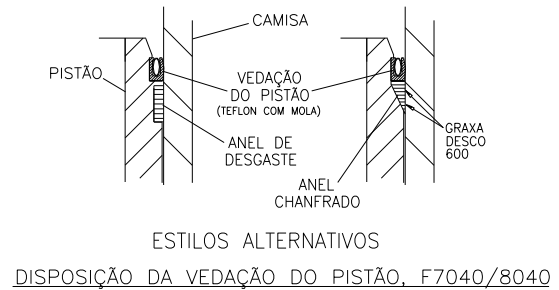
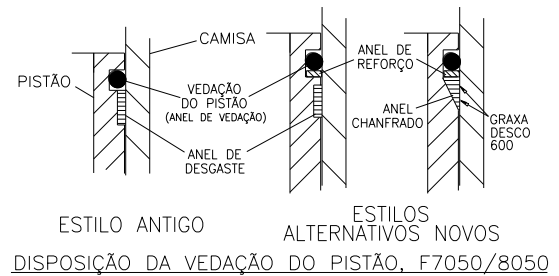
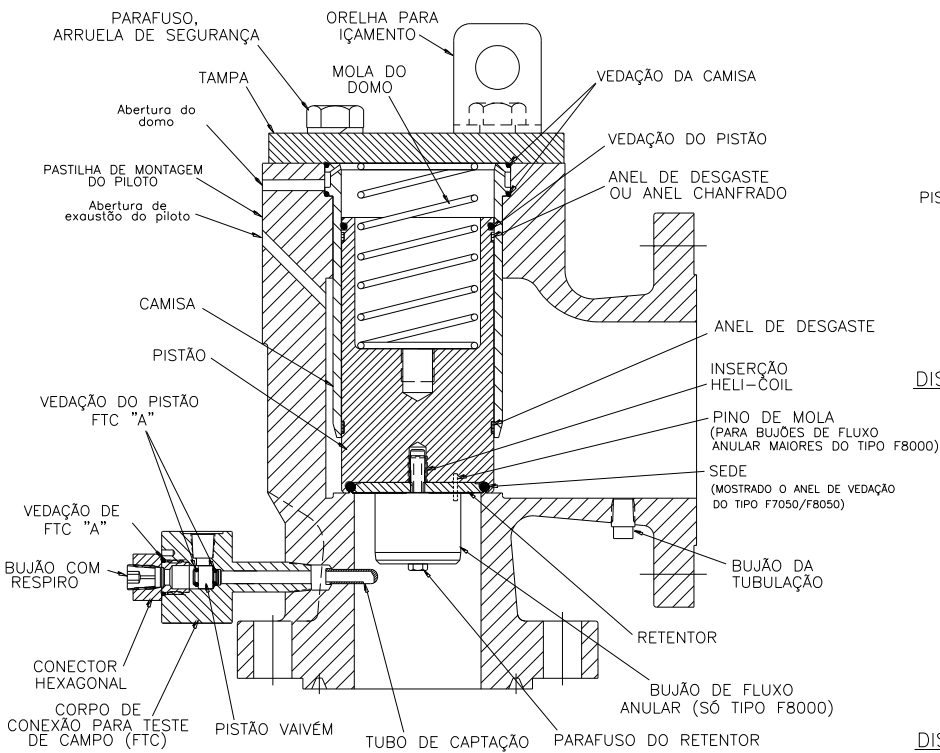
**ATENÇÃO:** É extremamente perigoso tentar desmontar uma válvula enquanto ela continuar em serviço com pressão de entrada de linha. Devido à possibilidade de que a parte superior do pistão (o domo) pode ficar pressurizada com a válvula retirada do sistema, afrouxe muito lentamente os parafusos em os passos (2) e (3) abaixo.

- 1) Retire a válvula de serviço ou, com segurança, bloqueie a pressão de entrada antes de desmontar a válvula e fazer a manutenção.
- 2) Caso necessário, remova a válvula piloto e a tubulação de interconexão. Para informações sobre manutenção de válvula piloto, veja a Seção 4.0. A conexão para teste de campo (field test connection, FTC) pode ser removida afrouxando-se a contraporca e retirando-se o corpo e a vedação de Teflon. Os corpos de FTC mais recentes têm uma conexão NPT para a válvula principal, sem contraporca ou vedação; veja a figura do conjunto principal na página 10.
- 3) Remova os parafusos, arruelas de pressão e suportes de levantamento que mantêm a tampa da válvula em posição.
- 4) Com a tampa retirada, remova a mola do domo, caso existente, e a vedação da camisa superior.

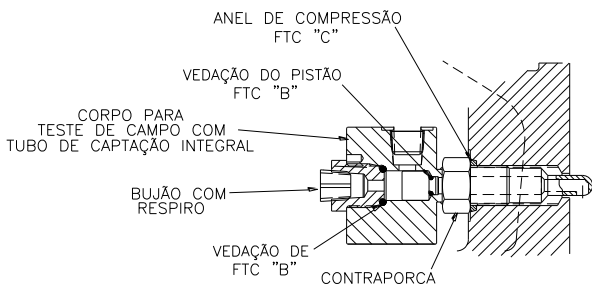
**OBSERVAÇÃO:** Para proporcionar uma força de fechamento adicional no pistão da válvula principal, em muitas válvulas mais recentes há uma mola de domo, exceto nas destinadas a serviços com pressão muito baixa. Na entrada em operação, este recurso ajuda a minimizar a ventilação do pistão durante a pressurização inicial.

- 5) Enfie a mão com cuidado dentro da válvula e retire o conjunto do pistão. Nos pistões mais recentes pode haver um furo rosqueado interno, onde pode ser inserido um parafuso de cabeça sextavada para içamento. Observe que a camisa pode sair com o pistão. É preciso tomar cuidado durante esta retirada, porque qualquer dano pode resultar em um problema de vedação após a remontagem da válvula.

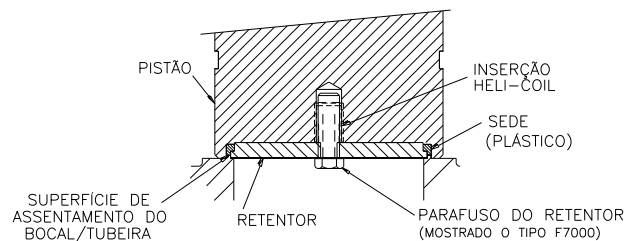
- 6) Em seguida, é possível retirar a camisa, com muito cuidado para não danificá-la. Não tente forçar a camisa para fora, pois isto poderá arranhar a sua superfície e causar um problema de vedação.
- 7) Remova o parafuso do retentor, o bujão de fluxo anular [no caso da Série F8000] e o retentor da sede. Os bujões de fluxo de maiores dimensões da F8000 podem ser erguidos com uma chave que trava sua posição no pistão e no retentor. A chave deve ser mantida no pistão devido a um encaixe de obstrução.
- 8) Se a válvula for de construção IM, remova o carretel de isolamento de pressão na parte superior do corpo usando um parafuso 1/4-20UNC.
- 9) Substitua os componentes flexíveis no pistão e (caso aplicável) o carretel de isolamento de pressão, conforme as instruções fornecidas na Seção 3.2. Os componentes flexíveis de reposição estão descritos da Seção 8.0 deste manual.

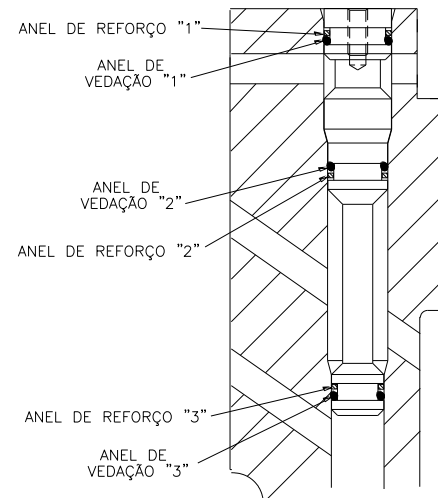
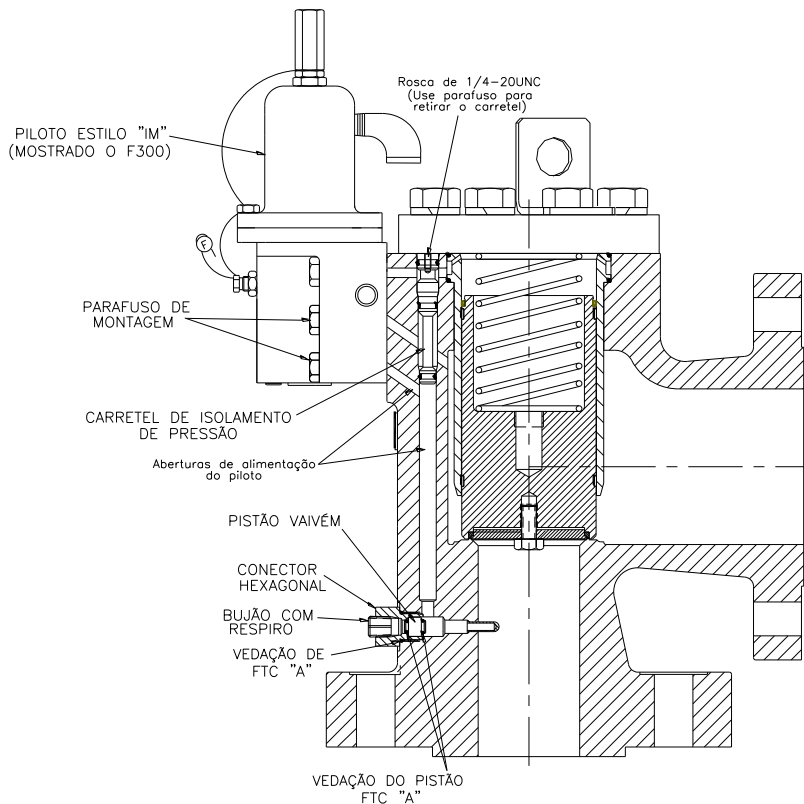


CONJUNTO DA VÁLVULA PRINCIPAL, F7000/8000



CONEXÃO PARA TESTE DE CAMPO (FTC), ESTILO DE ROSCA RETA  
 (PODE CONTER VEDAÇÕES DO TIPO "A" MOSTRADAS ACIMA)





DISPOSIÇÃO DO CARRETEL DE ISOLAMENTO DE PRESSÃO

CONJUNTO F7000, ESTILO "IM"

### 3.2 REMONTAGEM DA VÁLVULA PRINCIPAL DA SÉRIE F7000/8000

- 1) A remontagem destas válvulas é basicamente a operação de desmontagem no sentido inverso. É preciso tomar cuidado ao manipular todos os itens, principalmente as superfícies de vedação e os componentes flexíveis. Todas as peças devem estar limpas e isentas de detritos ou contaminantes.
- 2) Reinstale a camisa e as vedações correspondentes no interior do corpo. Não faça entalhes nem estique excessivamente os anéis de vedação da camisa. O anel de vedação inferior pode ser cuidadosamente instalado na sua área de vedação no corpo antes da inserção da camisa ou encaixado na camisa e, caso necessário, mantido em posição com um lubrificante adequado (Dow Corning 33 ou Molykote, por exemplo). Pressione levemente a vedação superior em posição na sua ranhura, de modo que se adapte uniformemente ao redor do perímetro da camisa e não seja comprimida pela tampa.
- 3) Insira o anel de vedação ou sede plástica na base do pistão, tomando cuidado para posicionar a sede totalmente na cavidade do pistão. OBSERVE que a presença de qualquer arranhão, sulco ou partícula na sede pode causar problemas de vedação. Posicione cuidadosamente a placa de retenção sobre a sede. Para a Série F8000, posicione o bujão de fluxo anular sobre o retentor e, caso aplicável, a chaveta no pistão. Aplique Loctite ou Vibra-tite nos filetes de rosca do parafuso do retentor. Insira o parafuso e aperte com um torque de: 4 a 5 libras-pé (5-7 N•m) [parafuso de 1/4"]; 12 a 14 libras-pé (16-19 N•m) [parafuso de 3/8"]; 34 a 37 libras-pé (46-50 N•m) [parafuso de 1/2"]; 120 libras-pé (160 N•m) [parafuso de 3/4"]. **IMPORTANTE:** O parafuso do retentor precisa encontrar uma resistência considerável contra o Heli-Coil de travamento no pistão. Se o Heli-Coil estiver desgastado ou danificado, substitua-o.
- 4) Instale a vedação do pistão. É possível aplicar uma leve camada de Dow Corning 33 ou equivalente no anel de vedação (apenas nas Séries F7050 ou F8050). Não lubrifique a vedação em "V" de Teflon usada nas Séries F7040 e F8040.

- 5) Encaixe o(s) anel(éis) de desgaste / chanfrado nas ranhuras apropriadas no conjunto do pistão. O(s) anel(éis) planos de desgaste não requerem lubrificante. Caso seja usado um anel de cunha, ele deve ser instalado com uma camada de graxa Desco 600 (ou similar) na face externa. Mantenha os anéis em posição (especialmente as extremidades soltas) e insira o conjunto do pistão na camisa. É extremamente importante que esta instalação resulte em um assentamento uniforme da vedação flexível sobre o rebordo do bocal no corpo da válvula.
- 6) Se a válvula for de construção IM, reinstale o carretel com novos componentes flexíveis. Aplique uma fina camada de lubrificante (Molykote ou equivalente) nas vedações.
- 7) Se a válvula estiver equipada com uma mola de domo, reinstale a mola no pistão.
- 8) Após verificar o posicionamento da vedação superior da camisa [ver passo (2)], a tampa da válvula pode ser posicionada na parte superior do corpo.
- 9) Em seguida, é possível inserir os parafusos, com arruelas, da tampa e apertá-los com o torque conforme especificado abaixo.

<u>Tamanho da válvula principal</u>	<u>Tamanho do parafuso da tampa</u>	<u>Torque, libras-pé (N•m)</u>
1 x 2, 1 1/2 x 3, 2 x 3, 4 x 6 (até ANSI 300)	1/2-20 UNC *	50 / 25 (68 / 34)
1 x 2 e 1 1/2 x 3 (ANSI 2500)	5/8-18 UNC *	65 / 45 (88 / 60)
3 x 4, 4 x 6 (ANSI 600 a 1500), 8 x 10, 12 x 16	3/4-16 UNC *	120 / 80 (160 / 108)

\* rosca UNF em válvulas mais antigas

- 10) Caso tenham sido removidos anteriormente, reinstale a válvula piloto e a tubulação. Os parafusos de montagem do piloto devem receber uma camada de Loctite ou Vibra-tite, caso disponível, e ser bem apertados.
- 11) A válvula principal agora está totalmente montada e deve ser testada, conforme explicado na Seção 6.0, antes de retornar ao serviço.

## 4.0 MANUTENÇÃO DA VÁLVULA PILOTO

### 4.1 VÁLVULA PILOTO F100 (ver ilustração na página 13)

#### A. **Desmontagem da F100**

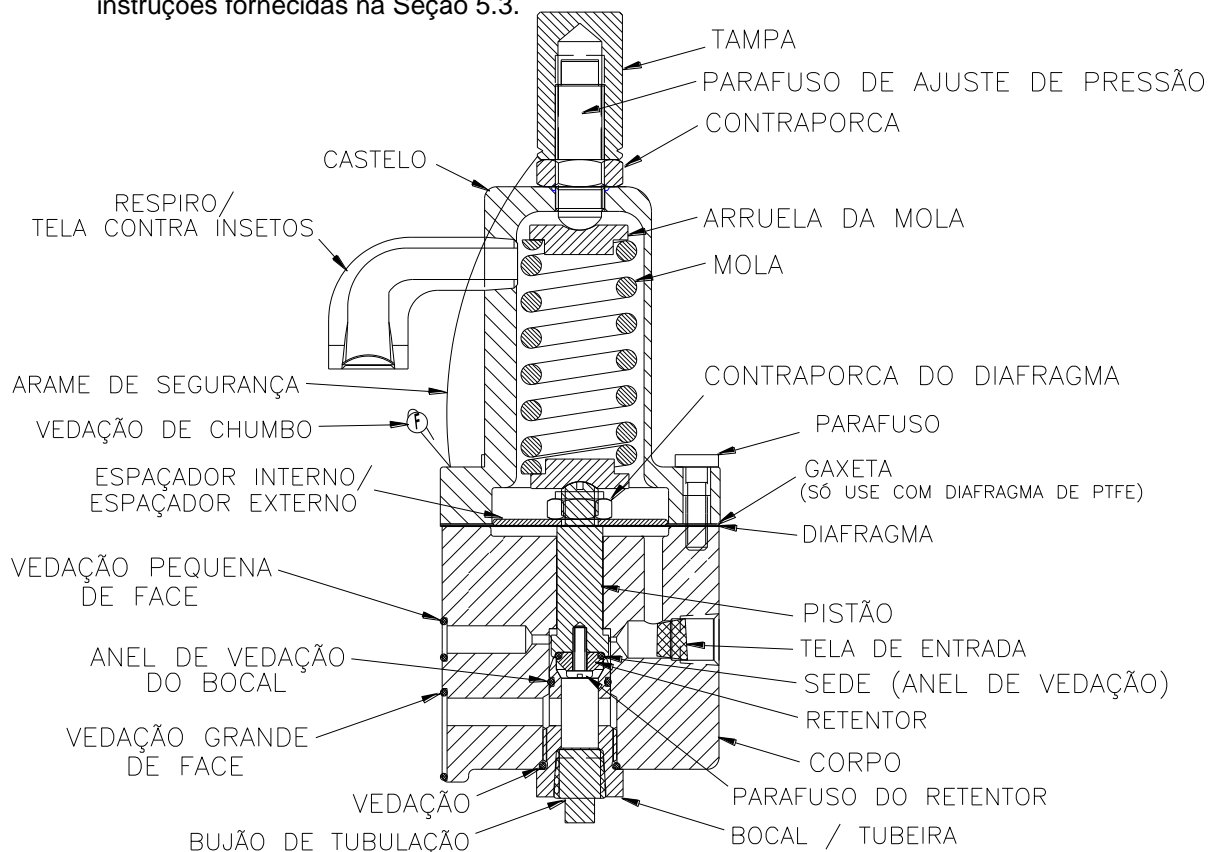
**CUIDADO:** É extremamente perigoso tentar desmontar uma válvula enquanto ela continuar em serviço com pressão de entrada de linha.

- 1) Remova a válvula da válvula principal ou, com segurança, bloqueie a pressão de entrada antes de desmontá-la e fazer a manutenção.
- 2) Retire a tampa do parafuso de ajuste de pressão. Afrouxe a contraporca.
- 3) Afrouxe, mas não remova, o parafuso de ajuste de pressão do castelo da válvula piloto.
- 4) Remova os parafusos (e as arruelas e porcas com corpos mais antigos) que mantêm o corpo e o castelo da válvula em posição. Separe o castelo do corpo. Remova a mola e as duas arruelas da mola.
- 5) Com uma chave de boca na contraporca do diafragma e uma chave de fenda na parte superior da haste, afrouxe a contraporca e retire-a da haste.
- 6) Remova o(s) espaçador(es) interno(s) / externo(s) da parte superior do corpo da válvula. Gire a haste no sentido anti-horário para removê-la do diafragma.
- 7) Vire o corpo da válvula piloto e retire o bocal e a haste. Desatarraxe da haste o parafuso do retentor. Remova o retentor e a sede.
- 8) Os componentes flexíveis de reposição estão descritos da Seção 8.0 deste manual.

#### B. **Montagem da F100**

**OBSERVAÇÃO:** Tenha cuidado ao manipular componentes flexíveis, bocais e outras superfícies de vedação.

- 1) Confirme o ajuste de pressão e as peças associadas necessárias conforme a Seção 5.3.
- 2) Prenda o corpo da válvula em um torno de bancada.
- 3) Instale a haste, com o retentor e a sede parafusadas no lugar no interior do corpo da válvula e monte o bocal ao corpo.
- 4) Monte cuidadosamente o diafragma na parte superior da haste girando-o no sentido horário sobre os filetes de rosca na haste até ele se apoiar no rebordo. Verifique se o material do diafragma não apresenta rasgos ou cortes.
- 5) Monte o(s) espaçador(es) interno(s) / externo(s) e a contraporca na haste. Junte os componentes usando uma chave de boca na porca e uma chave de fenda na parte superior da haste. Aplique uma pequena gota de Loctite nos filetes de rosca da porca. Verifique se os espaçadores estão, tanto quanto possível, centrados.
- 6) Monte a mola e as arruelas da mola no topo da haste.
- 7) Monte a gaxeta (somente se estiver usando um diafragma de Teflon) e, em seguida, o castelo sobre a mola e as arruelas da mola sobre o conjunto diafragma / corpo.
- 8) Insira os parafusos (e as arruelas e porcas com corpo mais antigo) através dos quatro furos no corpo e no castelo.
- 9) Aperte os parafusos com um torque de 5 a 6 libras-pé.
- 10) Insira o parafuso de ajuste de pressão na parte superior do castelo e instale a contraporca.
- 11) Coloque a tampa do parafuso de ajuste de pressão, mas não aperte.
- 12) Insira a tela de entrada na abertura INLET do corpo.
- 13) Prenda a tela de ventilação / contra insetos no castelo de forma que esteja virada em direção à superfície de montagem da válvula principal. As vedações de superfícies podem, então, ser posicionadas na superfície de montagem.
- 14) A válvula piloto agora está totalmente montada e pronta para ser ajustada conforme as instruções fornecidas na Seção 5.3.



**CONJUNTO DA VÁLVULA PILOTO F100**  
(Mostrada a versão de montagem direta)



## 4.2 VÁLVULA PILOTO F200 (ver ilustração na página 15)

### A. **Desmontagem da F200**

**CUIDADO:** É extremamente perigoso tentar desmontar uma válvula enquanto ela continuar em serviço com pressão de entrada de linha.

- 1) Remova a válvula da válvula principal ou, com segurança, bloqueie a pressão de entrada antes de desmontá-la e fazer a manutenção.
- 2) Retire a tampa do parafuso de ajuste de pressão (pressure adjustment screw, PA). Afrouxe a contraporca.
- 3) Afrouxe, mas não remova, o parafuso de ajuste de pressão do castelo.
- 4) A desmontagem pode prosseguir na ordem inversa à das instruções de montagem indicadas abaixo.
- 5) Os componentes flexíveis de reposição estão descritos da Seção 8.0 deste manual.

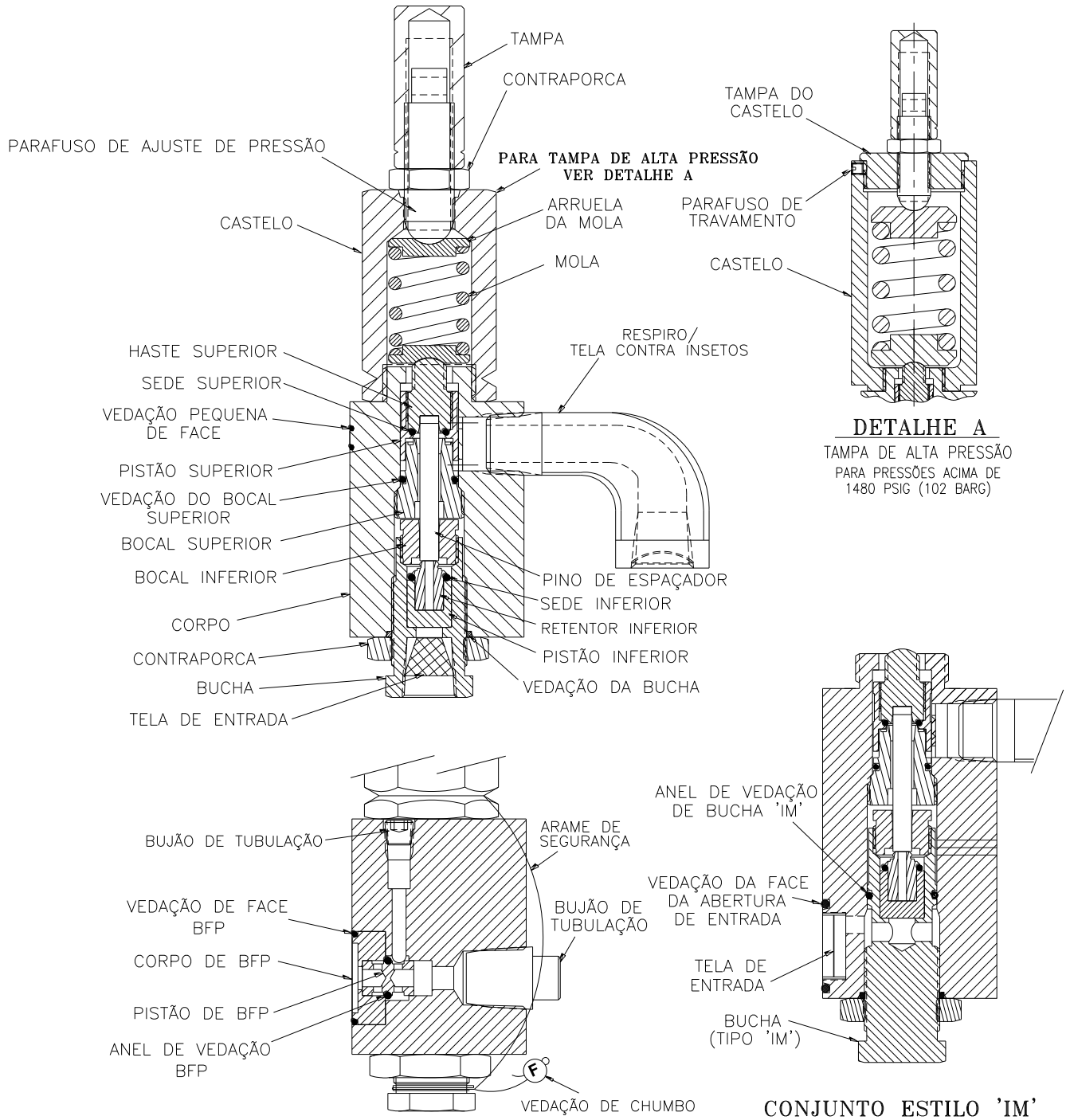
### B. **Montagem da F200**

**OBSERVAÇÃO:** Tenha cuidado ao manipular componentes flexíveis, bocais e outras superfícies de vedação.

- 1) Confirme o ajuste de pressão e as peças associadas necessárias conforme a Seção 5.4.
- 2) Prenda o corpo da válvula em um torno de bancada.
- 3) Coloque a sede sobre a superfície de assentamento da haste superior.
- 4) Após aplicar Vibra-tite nos filetes de rosca da haste superior, instale a haste superior com a sede no pistão superior e aperte. Verifique se a sede está corretamente fixa e alinhada.
- 5) Lubrifique levemente a vedação do bocal superior com Dow Corning 33 (ou Molykote) ou equivalente e instale-a na ranhura no bocal superior.
- 6) Coloque o conjunto haste superior / pistão sobre o bocal superior e verifique se a sede está adequadamente encaixada.
- 7) Instale o conjunto haste superior / pistão / bocal no interior do corpo da válvula usando uma chave de boca de 5/16" e aperte. Verifique se o conjunto haste superior / pistão se move com facilidade no interior do corpo da válvula.
- 8) Instale a tela de entrada na bucha ou corpo (para estilo 'IM').
- 9) Instale a sede sobre o retentor inferior.
- 10) Insira o retentor inferior / sede no pistão inferior.
- 11) Insira o conjunto retentor inferior / pistão na bucha.
- 12) Instale o bocal inferior na bucha e aperte.
- 13) Monte a contraporca e a vedação da bucha no conjunto bocal inferior / bucha. No caso da construção IM, instale também o anel de vedação da bucha "IM" no perímetro externo da bucha.
- 14) Coloque o espaçador na abertura do conjunto bocal inferior / bucha.
- 15) Instale o conjunto espaçador / bocal inferior / bucha no interior do corpo da válvula, verificando se o espaçador entra na abertura do conjunto pistão superior / haste / bocal anteriormente instalado.
- 16) Instale os bujões de tubos no corpo da válvula, conforme mostra a ilustração. No caso do diferencial de alívio manual opcional, substitua o bujão de 3/8" NPT pela bucha de redução e a válvula de agulha de 1/4" NPT.
- 17) Monte a mola e as arruelas da mola no topo da haste superior que se projeta através do corpo da válvula.
- 18) Instale o castelo sobre o conjunto mola / arruelas e sobre o corpo da válvula e aperte. No modelo de alta pressão, instale também a tampa do castelo e o parafuso de travamento.
- 19) Monte a contraporca no parafuso de ajuste de pressão (pressure adjustment screw, PA) e, em seguida, instale o parafuso de ajuste de pressão no castelo.
- 20) Coloque a tampa do parafuso de ajuste de pressão, mas não aperte.
- 21) Instale o anel de vedação do preventor de fluxo reverso (backflow preventer, BFP) no pistão correspondente.
- 22) Insira o conjunto do pistão do BFP no corpo da válvula.
- 23) Instale o corpo e as vedações de superfície do BFP no corpo da válvula.



- 24) A válvula piloto agora está totalmente montada e pronta para ser ajustada conforme as instruções fornecidas na Seção 5.4.
- 25) Caso aplicável, instale o arame de trava e o lacre de chumbo. No arame também é possível anexar uma etiqueta de reparo.



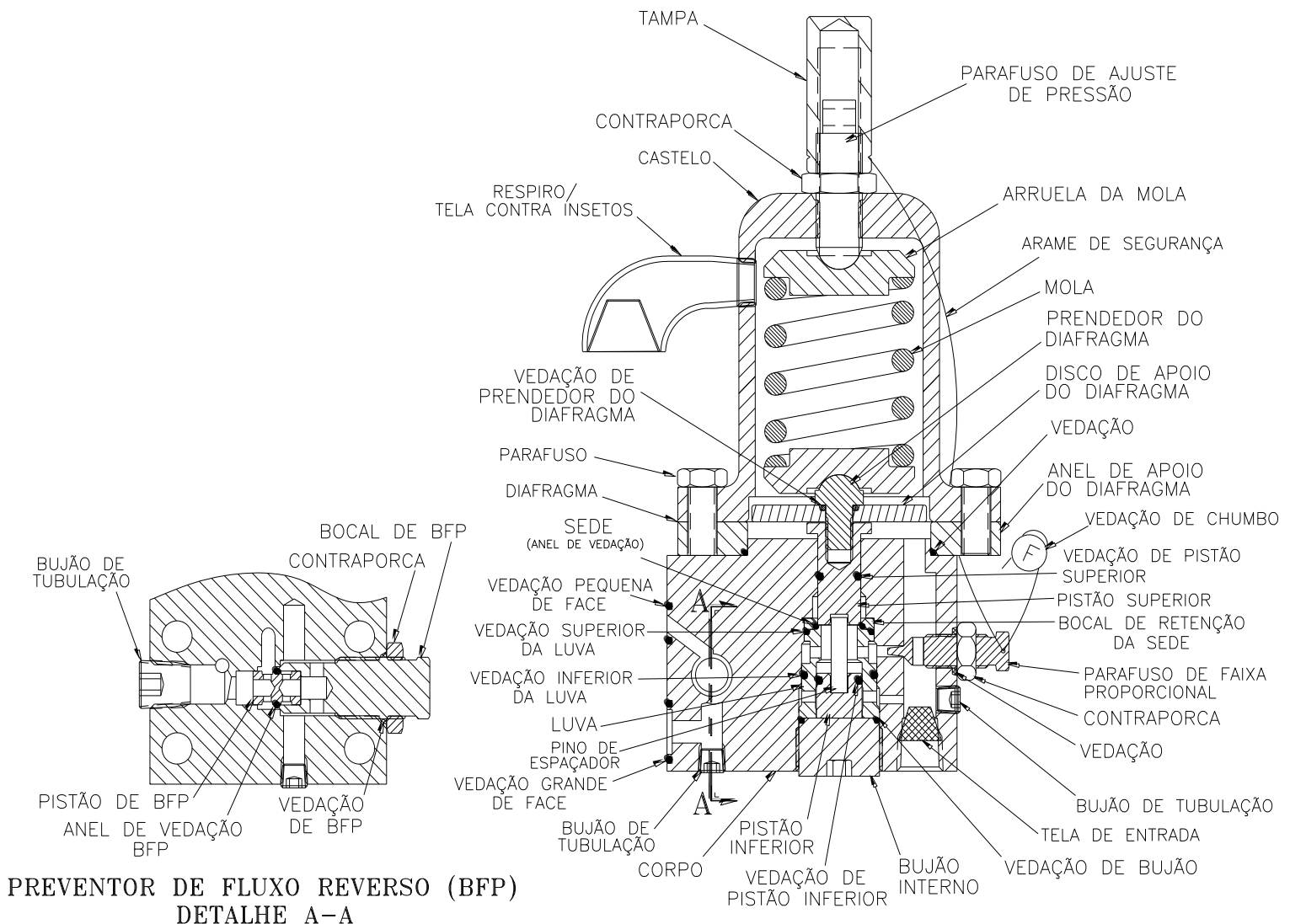
**CONJUNTO DA VÁLVULA PILOTO F200**

**4.3 VÁLVULA PILOTO F300, ESTILO COM DIAFRAGMA (7 a 500 psig; 0,5 a 34,5 barg)**

**A. Desmontagem da F300 -- estilo com diafragma** (Ver ilustrações abaixo e na página 17)

**CUIDADO:** É extremamente perigoso tentar desmontar uma válvula enquanto ela continuar em serviço com pressão de entrada de linha.

- 1) Remova a válvula da válvula principal ou, com segurança, bloqueie a pressão de entrada antes de desmontá-la e fazer a manutenção.
- 2) Retire a tampa do parafuso de ajuste de pressão (pressure adjustment screw, PA). Afrouxe a contraporca.
- 3) Afrouxe, mas não remova, o parafuso de ajuste de pressão (PA) do castelo.
- 4) A desmontagem pode prosseguir na ordem inversa à das instruções de montagem indicadas na página 17.
- 5) Os componentes flexíveis de reposição estão descritos da Seção 8.0 deste manual.

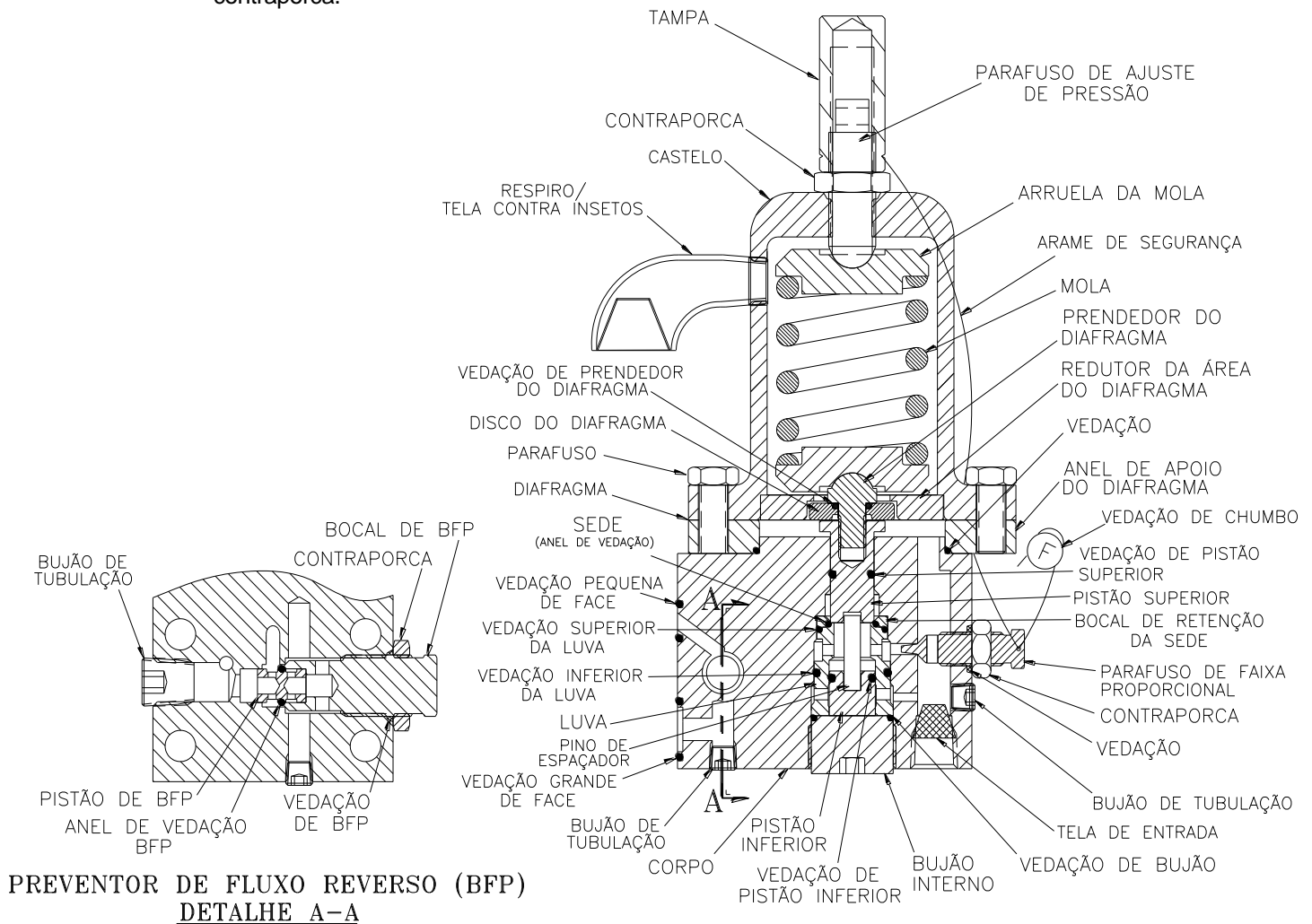


**MONTAGEM DA VÁLVULA PILOTO F300 – ESTILO COM DIAFRAGMA PARA BAIXA PRESSÃO (LP) (até 285 psig – 19,6 barg)**

## B. Montagem da F300 (estilo com diafragma)

OBSERVAÇÃO: Tenha cuidado ao manipular componentes flexíveis, bocais e outras superfícies de vedação.

- 1) Confirme o ajuste de pressão e as peças associadas necessárias conforme a Seção 5.5.
- 2) Prenda o corpo da válvula em um torno de bancada.
- 3) Instale os bujões de tubos no corpo da válvula.
- 4) Instale o anel de vedação do preventor de fluxo reverso (backflow preventer, BFP) no pistão correspondente.
- 5) Insira o conjunto do pistão do BFP no corpo da válvula.
- 6) Monte a contraporca e a vedação do BFP no bocal do BFP.
- 7) Instale o conjunto do preventor de fluxo reverso no corpo da válvula até estar *bem* apertado e, em seguida, aperte a contraporca do BFP de forma que comprima a vedação.
- 8) Monte a contraporca e a vedação do parafuso de faixa proporcional no parafuso de faixa proporcional.
- 9) Instale o conjunto do parafuso de faixa proporcional no corpo da válvula. Gire no sentido horário até o parafuso apoiar no corpo e depois gire aprox. 1-1/2 volta no sentido anti-horário. Aperte a contraporca.



## MONTAGEM DA VÁLVULA PILOTO F300 – ESTILO COM DIAFRAGMA PARA ALTA PRESSÃO (HP) (286 a 500 psig – 19,7 a 34,5 barg)

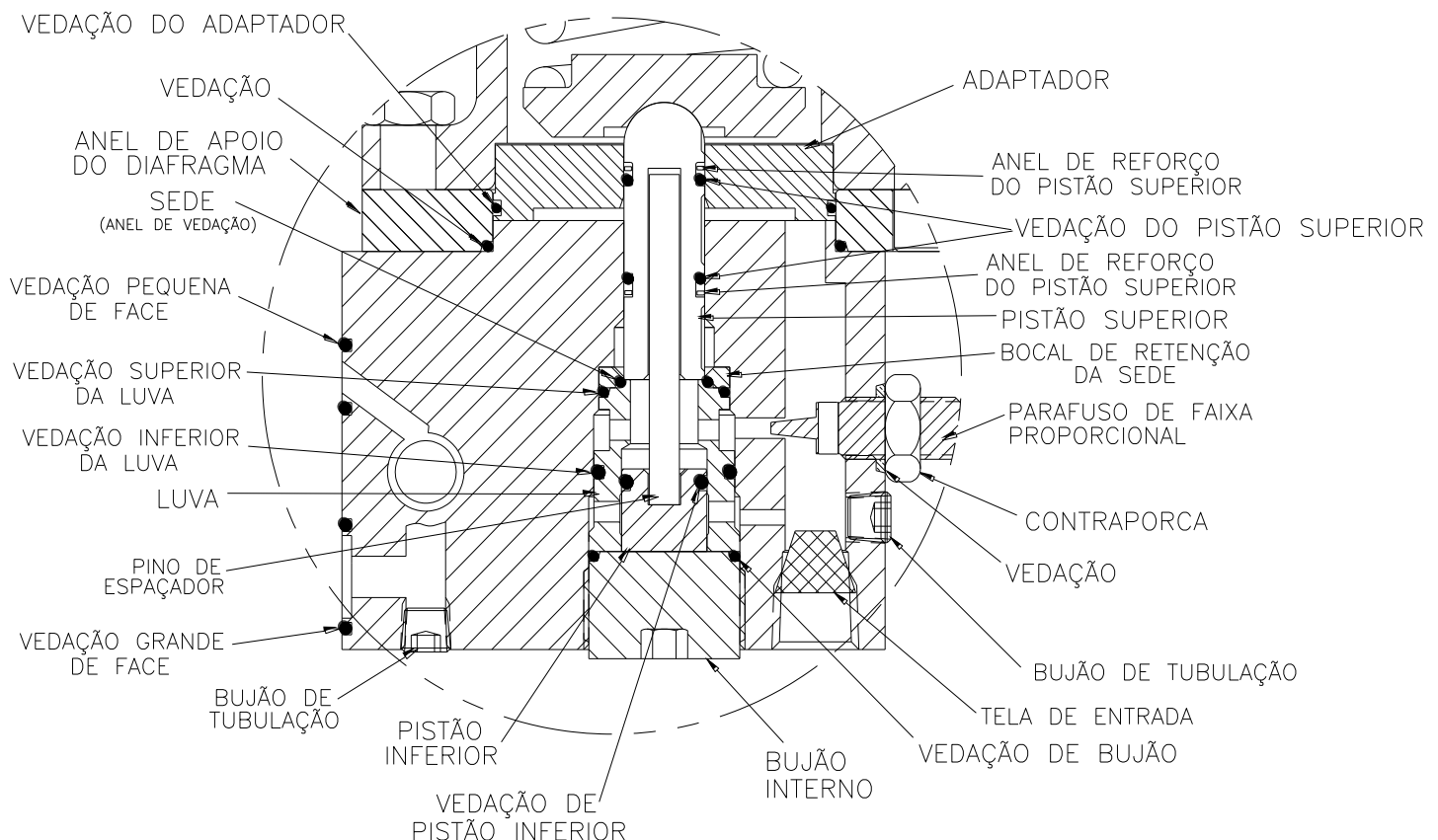
- 10) Insira a tela de entrada no corpo da válvula.
- 11) Lubrifique levemente a vedação da luva inferior com Dow Corning 33 ou equivalente e instale na ranhura da luva.
- 12) Lubrifique levemente a vedação superior da luva e coloque-a sobre a luva. Instale a sede na base do bocal de retenção da sede e monte sobre a luva.
- 13) Lubrifique levemente a vedação do pistão inferior e instale-a na ranhura do pistão inferior. Insira o conjunto do pistão inferior na luva até ele estar nivelado na base. Em seguida, instale o subconjunto retentor da sede / luva / pistão inferior no corpo da válvula até ele apoiar. Verifique se todas as vedações e anéis de vedação estão corretamente alinhados. É possível confirmar o encaixe e alinhamento adequados pela tampa do parafuso de ajuste de pressão (PA screw). Coloque a tampa sobre uma superfície plana; baixe o corpo do piloto com o subconjunto sobre a tampa e pressione até o conjunto se encaixar no lugar como peça inteira.
- 14) Coloque o bujão na base da luva. Parafuse o bujão interno no corpo até ficar apertado. O bujão deve estar bem apertado.
- 15) A partir do topo, instale o pino do espaçador no rebaixo no pistão inferior instalado anteriormente.
- 16) Lubrifique levemente a vedação do pistão superior e instale-a na ranhura do pistão superior.
- 17) Coloque a vedação do prendedor do diafragma no prendedor do diafragma.
- 18) Nos pilotos com diafragma para baixa pressão (até 285 psig; 19,6 barg) coloque o disco de apoio do diafragma e o diafragma sobre o prendedor correspondente. Nos pilotos com diafragma para alta pressão (286 a 500 psig; 19,7 a 34,5 barg) coloque o disco do diafragma e o diafragma sobre o prendedor correspondente. Aplique uma pequena quantidade de Loctite nos filetes de rosca do prendedor. Verifique se o rebaixo central no disco de apoio está no sentido do anel de vedação. OBSERVAÇÃO: Nos discos de apoio de diafragma mais antigos há um rebaixo para anel de vedação nos dois lados.
- 19) Instale o conjunto do diafragma no pistão superior e aperte bem.
- 20) Monte a vedação do anel de apoio do diafragma e o anel de apoio do diafragma no corpo da válvula.
- 21) Insira o conjunto pistão superior / diafragma no corpo da válvula. O pino do espaçador precisa encaixar no rebaixo na base do pistão superior. Alinhe os furos entre o diafragma e o anel de apoio. Nos pilotos com diafragma para alta pressão (286 a 500 psig; 19,7 a 34,5 barg) coloque o redutor de área do diafragma no diafragma.
- 22) Monte a mola e as arruelas da mola no prendedor do diafragma.
- 23) Instale o castelo sobre a mola, as arruelas da mola e o anel de apoio do diafragma. Alinhe o castelo, o diafragma e o anel de apoio de forma que o orifício não roscado no anel de apoio fique alinhado com os furos para os parafusos no corpo da válvula e os dois orifícios pequenos no castelo, no diafragma e no anel de apoio fiquem alinhados e desobstruídos no corpo da válvula. A abertura da tela de ventilação / contra insetos (1/4 FNPT) no castelo deve estar virada para a superfície de montagem da válvula principal.
- 24) Insira os quatro parafusos longos através do castelo / diafragma / anel de apoio no corpo da válvula e aperte.
- 25) Insira os quatro parafusos curtos através do castelo / diafragma no anel de apoio do diafragma e aperte.
- 26) Monte o parafuso de ajuste de pressão (PA screw) e a contraporca no topo do castelo.
- 27) Coloque a tampa do parafuso de ajuste de pressão, mas não aperte.
- 28) Instale a tela de ventilação / contra insetos no castelo. A extremidade do NPT macho não deve fazer contato com a mola. Instale a tela de entrada no corpo.
- 29) Monte as vedações de superfície na superfície externa de montagem do corpo.
- 30) A válvula piloto agora está totalmente montada e pronta para ser ajustada conforme as instruções fornecidas na Seção 5.5.
- 31) Caso aplicável, instale arame de trava e lacre de chumbo entre a tampa do parafuso de ajuste de pressão, o castelo e o parafuso de faixa proporcional. No arame também é possível anexar uma etiqueta de reparo.

## 4.4 VÁLVULA PILOTO F300, ESTILO COM PISTÃO (501 a 6000 psig; 34,6 a 413 barg) (Ver ilustrações abaixo e na página 20)

### A. Desmontagem da F300 (estilo com pistão)

**CUIDADO:** É extremamente perigoso tentar desmontar uma válvula enquanto ela continuar em serviço com pressão de entrada de linha.

- 1) Remova a válvula da válvula principal ou, com segurança, bloqueie a pressão de entrada antes de desmontá-la e fazer a manutenção.
- 2) Retire a tampa do parafuso de ajuste de pressão (pressure adjustment screw, PA). Afrouxe a contraporca.
- 3) Afrouxe, mas não remova, o parafuso de ajuste de pressão (PA) do castelo.
- 4) A desmontagem pode prosseguir na ordem inversa à das instruções de montagem indicadas na página 21.
- 5) Os componentes flexíveis de reposição estão descritos da Seção 8.0 deste manual.

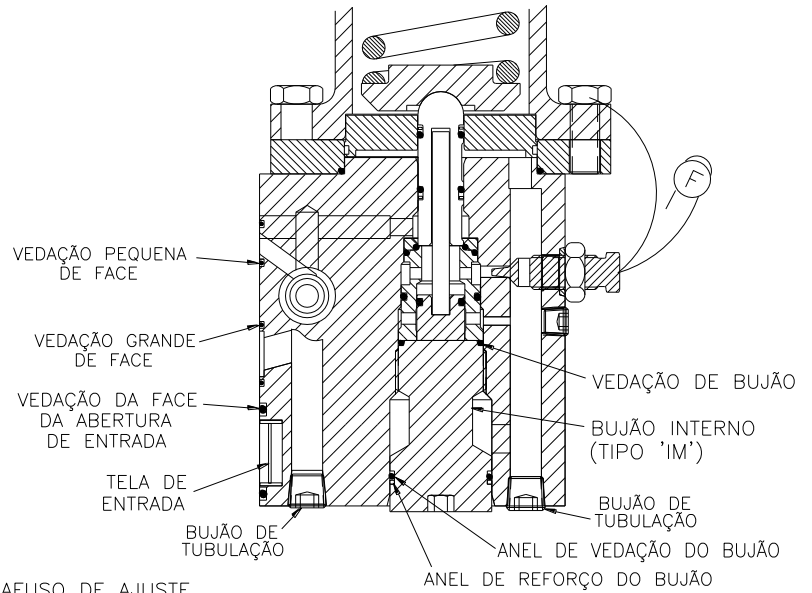


## MONTAGEM DA VÁLVULA PILOTO F300 – ESTILO COM PISTÃO PARA ALTA PRESSÃO (HP) (501 a 6000 psig – 34,6 a 413 barg)

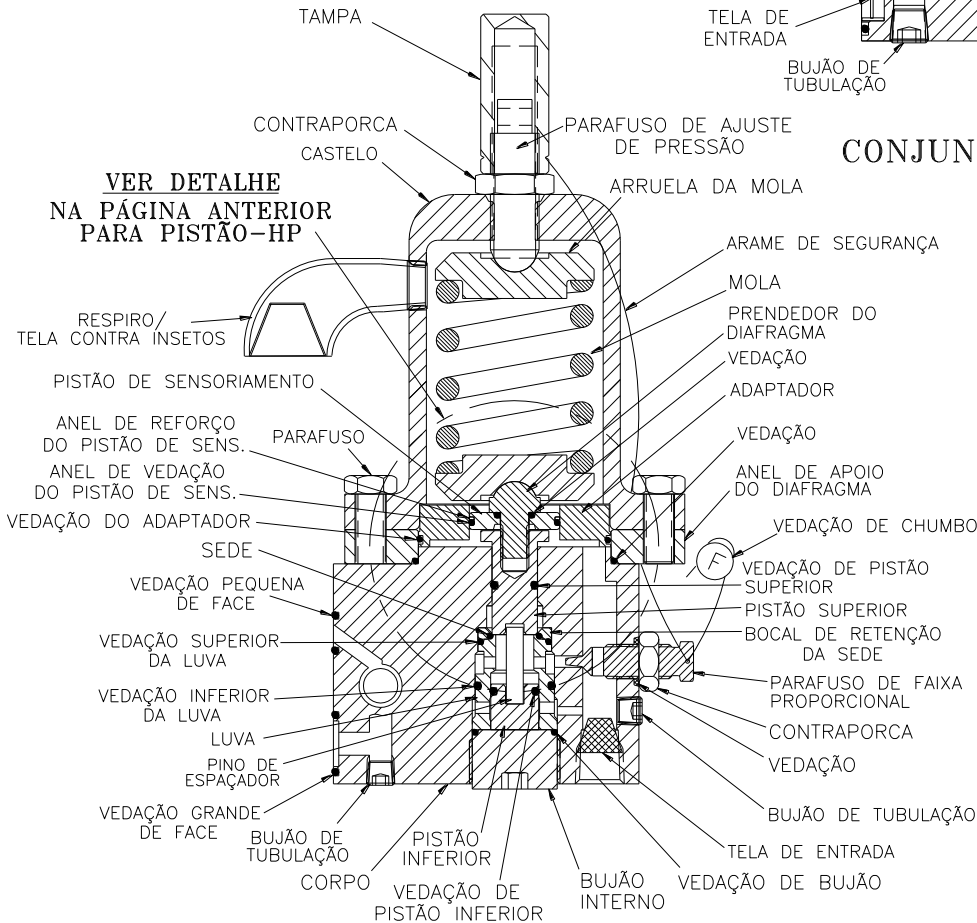
(Ver conjunto completo na página 20)



**Ver detalhes do preventor  
de fluxo reverso na página 17**



**CONJUNTO ESTILO 'IM'**



**VER DETALHE  
NA PÁGINA ANTERIOR  
PARA PISTÃO-HP**

**ESTILO PISTÃO-LP**

**(286-1480 psig; 19,7 - 102 barg)**

**(Só válvulas mais antigas)**

**CONJUNTOS DE VÁLVULAS PILOTO F300 - ESTILO COM PISTÃO**



## B. Montagem da F300 (estilo com pistão)

OBSERVAÇÃO: Tenha cuidado ao manipular componentes flexíveis, bocais e outras superfícies de vedação.

- 1) Confirme o ajuste de pressão e as peças associadas necessárias conforme a Seção 5.5.
- 2) Prenda o corpo da válvula em um torno de bancada.
- 3) Instale os bujões de tubos no corpo da válvula.
- 4) Instale o anel de vedação do preventor de fluxo reverso (backflow preventer, BFP) no pistão correspondente.
- 5) Insira o conjunto do pistão do BFP no corpo da válvula.
- 6) Monte a contraporca e a vedação do BFP no bocal do BFP.
- 7) Instale o conjunto do preventor de fluxo reverso no corpo da válvula até estar *bem* apertado e, em seguida, aperte a contraporca do BFP de forma que comprima a vedação.
- 8) Monte a contraporca e a vedação do parafuso de faixa proporcional no parafuso de faixa proporcional.
- 9) Instale o conjunto do parafuso de faixa proporcional no corpo da válvula. Gire no sentido horário até o parafuso apoiar no corpo e depois gire 1-1/2 volta no sentido anti-horário. Aperte a contraporca.
- 10) No caso da válvula piloto construção IM, insira a tela de entrada no corpo da válvula.
- 11) Lubrifique levemente a vedação inferior da luva com Dow Corning 33 ou equivalente e instale-a na ranhura da luva.
- 12) Lubrifique levemente a vedação superior da luva e coloque-a sobre a luva. Instale a sede na base do bocal de retenção da sede e monte sobre a luva.
- 13) Lubrifique levemente a vedação do pistão inferior e instale-a na ranhura do pistão inferior. Insira o conjunto do pistão inferior na luva até ele estar nivelado na base. Em seguida, instale o subconjunto retentor da sede / luva / pistão inferior no corpo da válvula até ele apoiar. Verifique se todas as vedações e anéis de vedação estão corretamente alinhados. É possível confirmar o encaixe e alinhamento adequados pela tampa do parafuso de ajuste de pressão (PA screw). Coloque a tampa sobre uma superfície plana; baixe o corpo do piloto com o subconjunto sobre a tampa e pressione até o conjunto se encaixar no lugar como peça inteiriça.
- 14) Coloque o bujão na base da luva. Nos pilotos de construção IM, instale o anel de vedação do bujão e o anel de reforço no bujão interno. Em todos os pilotos, parafuse o bujão interno no corpo até ficar apertado. O bujão deve estar bem apertado.
- 15) A partir do topo, instale o pino do espaçador no rebaixo no pistão inferior anteriormente instalado.
- 16) Nos pilotos para alta pressão (501 a 6000 psig; 34,6 a 413 barg): Lubrifique levemente as vedações e anéis de reforço do pistão superior e monte no pistão superior na posição relativa mostrada no detalhe A da página 19. Monte o adaptador e a vedação do adaptador sobre o pistão superior. Ele precisa deslizar com facilidade sobre a vedação superior.
- 17) No caso dos pilotos com pistão para baixa pressão (286 a 1480 psig; 19,7 a 102 barg): Lubrifique levemente a vedação do pistão superior e instale-a na ranhura do pistão superior. Monte a vedação do prendedor do diafragma, o pistão de monitoramento, o anel de vedação do pistão de monitoramento, o anel de reforço do pistão de monitoramento e o prendedor do diafragma ao pistão superior. Aplique uma pequena quantidade de Loctite nos filetes de rosca do prendedor. Monte o adaptador e a vedação do adaptador no pistão de monitoramento. **Importante:** O anel de reforço do pistão de monitoramento precisa estar sobre o anel de vedação, no lado mais próximo à mola. Aperte bem o prendedor do diafragma no pistão superior.
- 18) Instale o conjunto do pistão superior no corpo. Verifique se ele desliza adequadamente sobre o pino do espaçador.
- 19) Monte a vedação do anel de apoio do diafragma e o anel de apoio do diafragma no corpo da válvula.
- 20) Monte a mola e as arruelas da mola no prendedor do diafragma ou no pistão de alta pressão, conforme aplicável.
- 21) Instale o castelo sobre a mola, as arruelas da mola e o anel de apoio do diafragma. Alinhe o castelo e o anel de apoio de forma que os orifícios não roscados no anel de apoio fiquem alinhados com os furos para os parafusos no corpo da válvula e que os dois orifícios pequenos

- no castelo e no anel de apoio fiquem alinhados e desobstruídos no corpo da válvula. A abertura da tela de ventilação / contra insetos no castelo deve estar virada para a superfície de montagem da válvula principal.
- 22) Insira os quatro parafusos longos através do castelo / anel de apoio no corpo da válvula e aperte.
  - 23) Insira os quatro parafusos curtos através do castelo e no anel de apoio do diafragma e aperte.
  - 24) Monte o parafuso de ajuste de pressão (PA screw) e a contraporca no topo do castelo.
  - 25) Coloque a tampa do parafuso de ajuste de pressão, mas não aperte.
  - 26) No castelo, instale a tela de ventilação / contra insetos e, no corpo, a tela de entrada.
  - 27) Monte as vedações de superfície na superfície externa de montagem do corpo do piloto. No corpo estilo "IM" há uma vedação de superfície adicional na abertura de entrada.
  - 28) A válvula piloto agora está totalmente montada e pronta para ser ajustada conforme as instruções fornecidas na Seção 5.5.
  - 29) Caso aplicável, instale arame de trava e lacre de chumbo entre a tampa do parafuso de ajuste de pressão, o castelo e o parafuso de faixa proporcional. No arame também é possível anexar uma etiqueta de reparo.

## 4.5 **VÁLVULA PILOTO F500** (ver ilustrações nas páginas 24 a 26)

### A. **Desmontagem da F500**

**CUIDADO:** É extremamente perigoso tentar desmontar uma válvula enquanto ela continuar em serviço com pressão de entrada de linha.

- 1) Remova a válvula da válvula principal ou, com segurança, bloqueie a pressão de entrada antes de desmontá-la e fazer a manutenção.
- 2) Retire a tampa do parafuso de ajuste de pressão (pressure adjustment screw, PA). Afrouxe a contraporca.
- 3) Afrouxe, mas não remova, o parafuso de ajuste de pressão (PA) do castelo.
- 4) A desmontagem pode prosseguir na ordem inversa à das instruções de montagem indicadas abaixo.
- 5) Os componentes flexíveis de reposição estão descritos da Seção 8.0 deste manual.

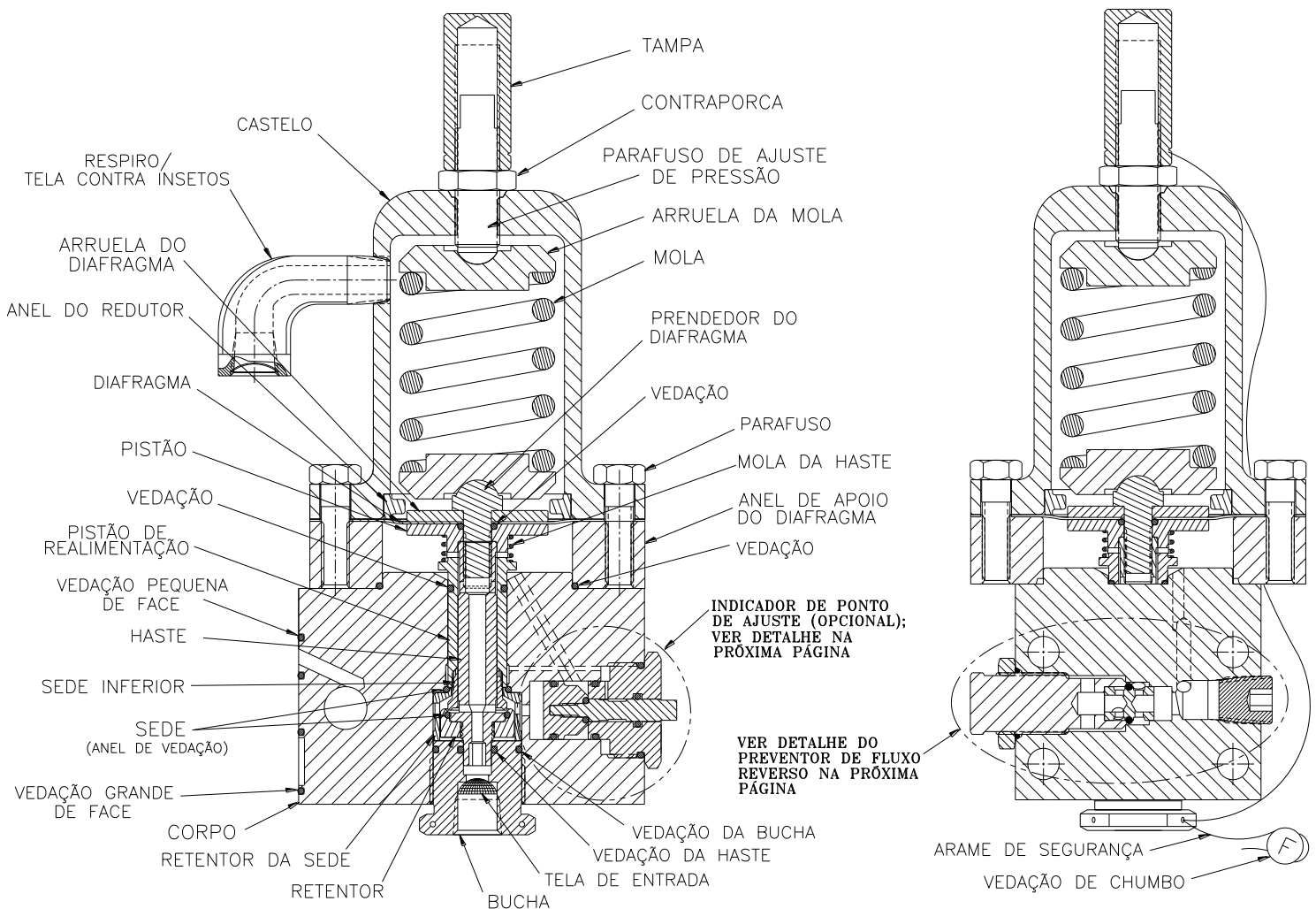
### B. **Montagem da F500**

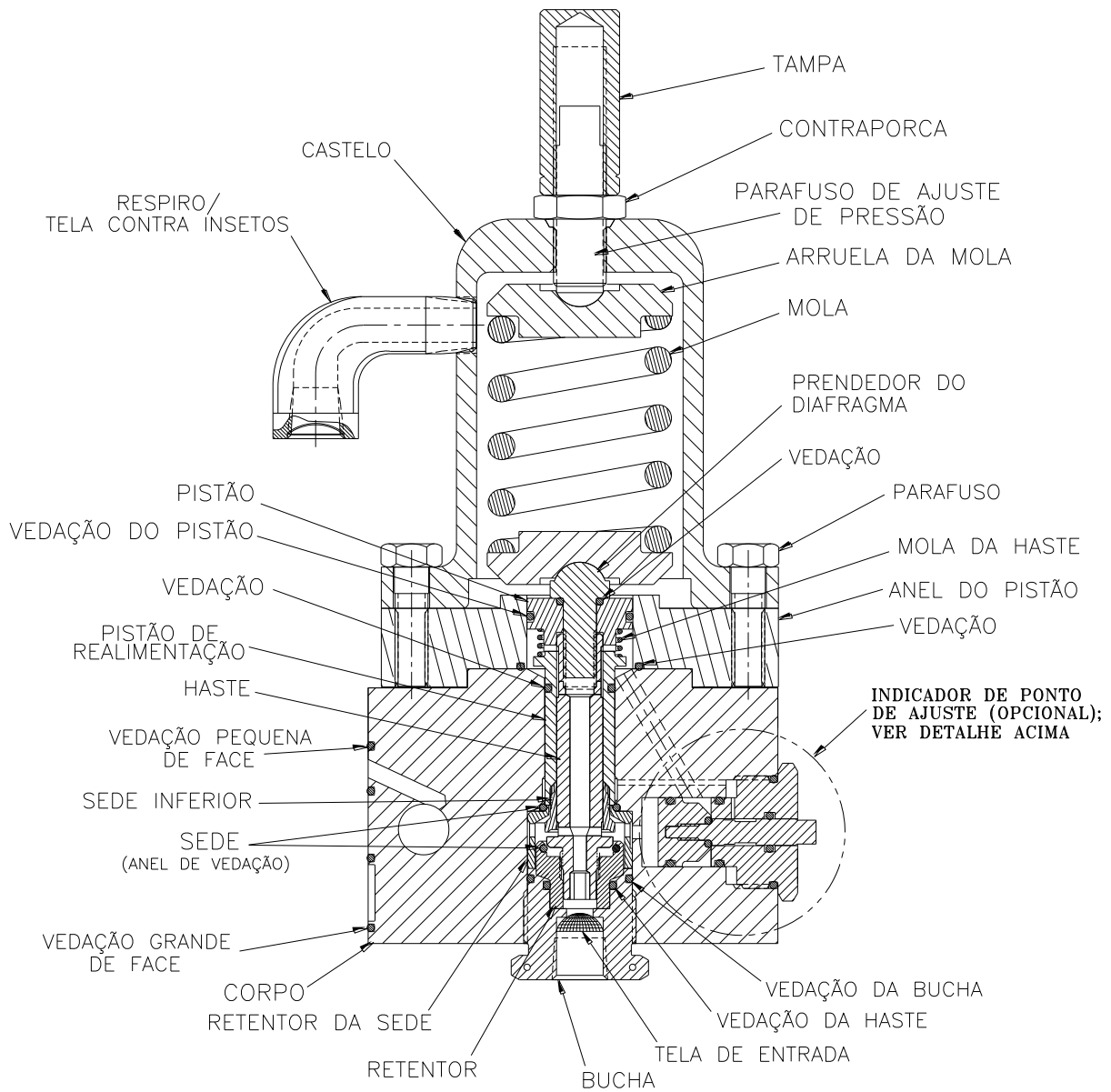
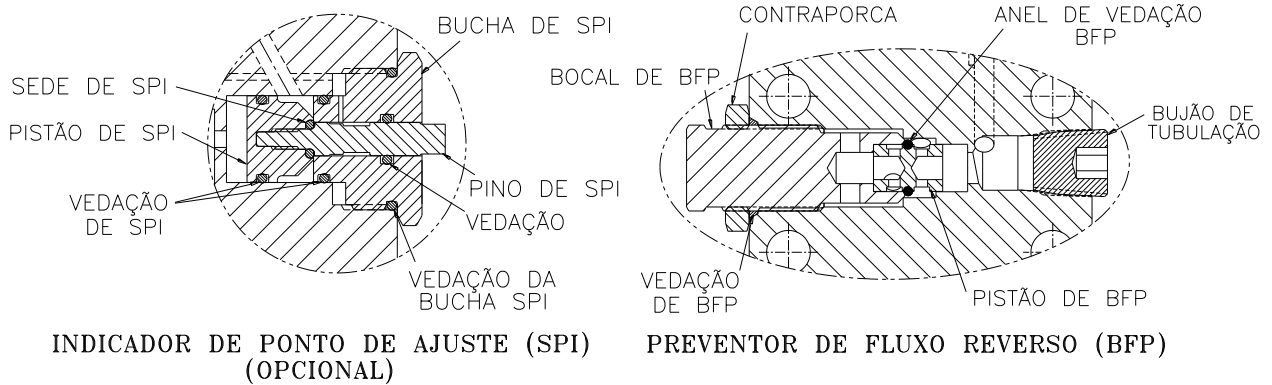
**OBSERVAÇÃO:** Tenha cuidado ao manipular componentes flexíveis, bocais e outras superfícies de vedação.

- 1) Confirme o ajuste de pressão e as peças associadas necessárias conforme a Seção 5.6.
- 2) Prenda o corpo da válvula em um torno de bancada.
- 3) Instale o bujão de tubo no corpo da válvula.
- 4) Instale o anel de vedação do preventor de fluxo reverso (backflow preventer, BFP) no pistão correspondente.
- 5) Insira o conjunto do pistão do BFP no corpo da válvula.
- 6) Monte a contraporca e a vedação do BFP no bocal do BFP.
- 7) Instale o conjunto do preventor de fluxo reverso no corpo da válvula até estar *bem* apertado e, em seguida, aperte a contraporca do BFP de forma que comprima a vedação.
- 8) Se o piloto também contar com o indicador opcional de ponto de ajuste da pressão de abertura (Set Point Indicator, SPI), instale-o como se segue:
  - a) Lubrifique levemente os anéis de vedação.
  - b) Instale a sede do SPI no pino do SPI.
  - c) Aperte o pino do SPI no pistão do SPI.
  - d) Instale uma das vedações do SPI no pistão do SPI.
  - e) Insira totalmente o conjunto pino do SPI / pistão na abertura do corpo do piloto.
  - f) Instale a vedação do pino do SPI, a outra vedação do SPI e a vedação da bucha do SPI na bucha do SPI.

- g) Instale a bucha do SPI no corpo do piloto com o pino do SPI projetando-se através dele. Aperte bem a bucha no corpo do piloto.
- 9) Lubrifique levemente uma sede de anel de vedação e instale-a sobre o retentor de sede.
- 10) Instale a sede e o retentor da sede no corpo do piloto a partir da base.
- 11) Lubrifique levemente a vedação do pistão de realimentação e instale-a no pistão de realimentação.
- 12) Instale o pistão de realimentação no corpo a partir do topo.
- 13) Instale a sede inferior na base do pistão de realimentação e, com uma chave hexagonal de 7/16", aperte bem.
- 14) Lubrifique levemente a outra sede de anel de vedação e instale-a sobre o retentor.
- 15) Aplique uma pequena quantidade de Loctite nos filetes de rosca da haste. Instale o retentor na haste de forma segura. Para tanto, use uma chave Allen de 3/16" na base da haste e uma chave de boca nas áreas planas do diâmetro externo do retentor.
- 16) Instale o conjunto da haste no corpo do piloto através da base. A haste deve deslizar com facilidade para cima e para baixo através do pistão de realimentação.
- 17) Coloque a mola da haste sobre o pistão de realimentação.
- 18) Baixa pressão: Coloque o pistão na mola da haste e sobre a extremidade da haste. Instale a vedação do prendedor do diafragma sobre o pistão e coloque o diafragma sobre o pistão. Coloque a arruela do diafragma sobre o diafragma. Coloque o anel do redutor sobre o diafragma, ao redor da arruela do diafragma.  
Pressão intermediária e pressão elevada: Lubrifique levemente a vedação do pistão e instale-a no pistão. Coloque o pistão na mola da haste e sobre a extremidade da haste. Lubrifique levemente a vedação do prendedor do diafragma e instale-a no prendedor do diafragma.
- 19) Aplique uma pequena quantidade de Loctite (ou equivalente) nos filetes de rosca do prendedor do diafragma. Aperte o prendedor do diafragma no topo da haste usando uma chave Allen de 3/16" na base da haste e uma chave de boca de 9/16" no prendedor do diafragma.
- 20) Todas, exceto as estilo IM de alta pressão: Instale a tela de entrada na bucha. Lubrifique levemente as vedações da bucha e da haste e instale-as na bucha.  
IM de alta pressão: Instale a tela de entrada da abertura de entrada do corpo. Lubrifique levemente a vedação da bucha, a vedação da haste, a vedação inferior da bucha e o anel de reforço da vedação inferior da bucha e instale-os na bucha.
- 21) Instale a bucha na base do corpo do piloto e aperte bem.
- 22) Baixa pressão: Lubrifique levemente a vedação do anel de apoio do diafragma e instale-a na parte superior do corpo do piloto.  
Pressão intermediária e pressão elevada: Lubrifique levemente a vedação do anel do pistão e instale-a no anel do pistão.
- 23) Baixa pressão: Coloque o anel de apoio do diafragma sob o diafragma e na parte superior do corpo do piloto. Alinhe os quatro furos não roscados de afastamento no anel com os quatro furos roscados no corpo do piloto. O pequeno furo para arame de trava no anel deve sobressair na borda do corpo, onde ele ficará alinhado com outro furo correspondente no castelo.  
Pressão intermediária: Coloque o anel do pistão ao redor do pistão e no topo do corpo do piloto. Alinhe os quatro furos não roscados de afastamento no anel com os quatro furos roscados no corpo do piloto. O pequeno furo para arame de trava no anel deve sobressair na borda do corpo, onde ele ficará alinhado com outro furo correspondente no castelo.  
Alta pressão: Coloque o anel do pistão ao redor do pistão e no topo do corpo do piloto. Instale os quatro parafusos de cabeça sextavada através do anel no corpo e aperte bem.
- 24) Aplique lubrificante no centro de cada arruela/suporte da mola. Insira a extremidade pequena das arruelas/suportes da mola em cada extremidade da mola e coloque sobre a extremidade superior do prendedor do diafragma.
- 25) Baixa pressão e pressão intermediária: Coloque o castelo sobre a mola e para baixo, sobre o anel de apoio do diafragma ou no anel do pistão. Alinhe os furos para os parafusos no castelo com os do anel. O furo de ventilação do castelo deve estar em direção à dianteira (superfície de montagem) do piloto. Os furos para arame de trava no castelo e no anel devem estar alinhados.  
Alta pressão: Coloque o castelo sobre a mola e para baixo, para a parte superior do anel do pistão. Aperte bem o castelo sobre o anel e, em seguida, ajuste a posição do castelo até o furo de ventilação estar em direção à dianteira (superfície de montagem) do piloto.

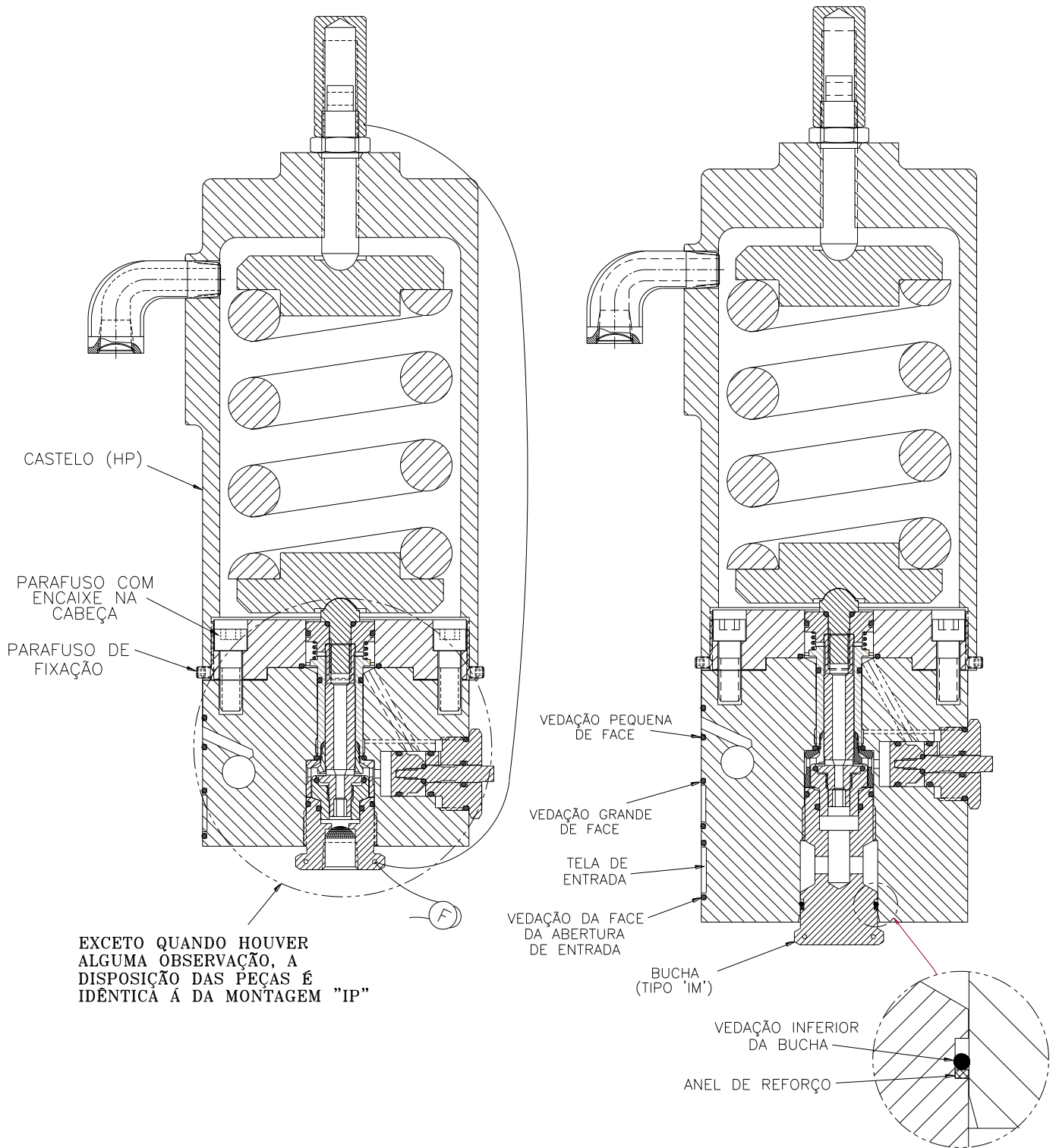
- 26) Baixa pressão e pressão intermediária: Insira os pequenos parafusos do castelo nos furos alinhados com os furos roscados no anel de apoio do diafragma ou no anel do pistão. Insira os parafusos longos nos furos alinhados com os furos de afastamento no anel e nos furos roscados no corpo. Aperte alternadamente os parafusos do castelo e, gradualmente, aperte-os bem obedecendo o mesmo padrão alternado.
- Alta pressão: Aplique Loctite nos dois parafusos de travamento, instale-os no castelo e aperte-os bem.
- 27) Instale a tela de ventilação / contra insetos no castelo. A extremidade do NPT macho não deve fazer contato com a mola. Antes da instalação, aplique fita Teflon nos filetes de rosca.
- 28) Monte o parafuso de ajuste de pressão (PA screw) e a contraporca no topo do castelo.
- 29) Coloque a tampa do parafuso de ajuste de pressão, mas não aperte.
- 30) Monte as vedações de superfície na superfície externa de montagem do corpo.
- 31) A válvula piloto agora está totalmente montada e pronta para ser ajustada conforme as instruções fornecidas na Seção 5.6.
- 32) Caso aplicável, instale arame de trava e lacre de chumbo entre a tampa do parafuso de ajuste de pressão, o castelo e a bucha de entrada. No arame também é possível anexar uma etiqueta de reparo.





**CONJUNTO DO PILOTO F500 – PRESSÃO INTERMEDIÁRIA (IP)  
(286 a 1480 psig – 19,7 a 102 barg)**





ESTILO DE MÓDULO INTEGRAL (IM)

**CONJUNTO DO PILOTO F500 – ALTA PRESSÃO (HP)**  
**(1481 a 6000 psig – 102 a 413 barg)**



## 5.0 AJUSTE DA PRESSÃO DE ABERTURA DA VÁLVULA PILOTO

**5.1 DEFINIÇÃO:** *Pressão de abertura* é a pressão de entrada na qual a pressão no domo da válvula principal é reduzida de forma a permitir a abertura do pistão da válvula principal (com base na diferença de área entre o topo e a base do pistão). O piloto de ação instantânea F200 fará a descarga imediata do domo em uma ação de abertura rápida (“pop”). As válvulas piloto F100, F300 e F500 com ação em modulação reduzirão gradativamente a pressão do domo até um ponto em que é possível ocorrer a subida do pistão, da seguinte maneira:

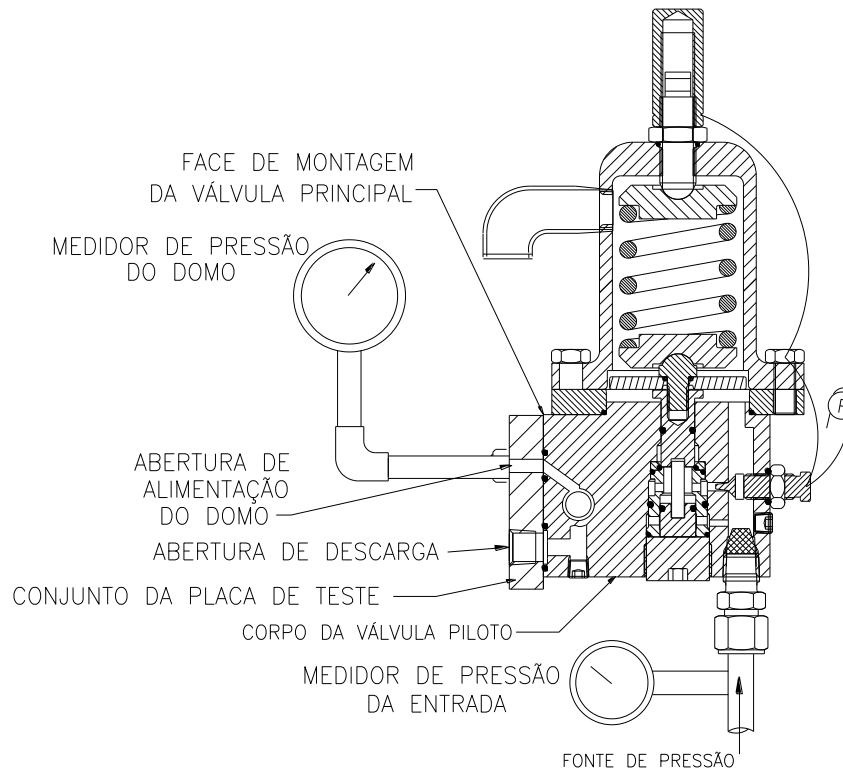
<u>F7000/8000</u> <u>Tamanho da válvula</u>	<u>% de pressão no domo</u> <u>no ponto de ajuste da</u> <u>pressão de abertura*</u>	<u>F7000/8000</u> <u>Tamanho da válvula</u>	<u>% de pressão no domo</u> <u>no ponto de ajuste da</u> <u>pressão de abertura*</u>
1 x 2	50 %	6 x 8	80 %
1 1/2 x 3	63	8 x 10	84
2 x 3	68	12 x 16	73
3 x 4	76		
4 x 6	76		

\* Pressão no domo como porcentagem da pressão de entrada, para que o pistão da válvula principal suba (F100, F300, F500)

*Exemplo:* Para uma 3 x 4 ajustada para, a 150 psig (10,3 barg), começar a descarregar através da saída, um piloto com ação de modulação precisa liberar a pressão do domo até ela cair para, aproximadamente, 114 psig (7,8 barg) [0,76 x 150 (10,3)].

**5.2 TOLERÂNCIA:** A tolerância para a pressão de abertura é de  $\pm 2$  psi (0,14 bar) para pressões de abertura  $\leq 70$  psig (4,8 barg) e de  $\pm 3\%$  da pressão de abertura para pressões de abertura  $> 70$  psig (4,8 barg). Todas as válvulas piloto podem ser ajustadas para 5% acima ou abaixo da abertura declarada na placa de identificação, sem exceder o valor nominal especificado na Seção 2.2. Para confirmar as faixas adequadas de molas, entre em contato com a Flow Safe.

Os ajustes da pressão de abertura devem ser feitos com a válvula piloto removida da válvula principal e conectada a uma placa de teste (disponível através da Flow Safe), conforme mostrado na próxima página. O ajuste é feito girando-se o parafuso de ajuste de pressão no sentido horário (para dentro) para aumentar a pressão de abertura e no anti-horário (para fora) para diminuí-la.



DISPOSIÇÃO PARA TESTE DA VÁLVULA PILOTO  
(Mostrada a F300)

### 5.3 **AJUSTE DA VÁLVULA PILOTO F100** (ver ilustrações acima e na página 13)

- 1) A pressão de abertura para a válvula piloto de alta pressão F100 pode ser ajustada girando-se o parafuso de ajuste de pressão (PA) ou alterando-se molas ou combinações correspondentes de espaçadores. As molas e os espaçadores são casados para três faixas de pressão de abertura: de 15 a 136 psig (1 a 9,4 barg), de 100 a 405 psig (6,9 a 27,9 barg) e de 200 a 720 psig (13,8 a 49 barg). Para confirmar a combinação adequada de mola e espaçadores, entre em contato com a Flow Safe.
- 2) Conecte a válvula piloto ao tanque de teste com a tampa removida e o parafuso de ajuste de pressão para dentro, aproximadamente na posição onde provavelmente deve estar o ponto de ajuste da pressão de abertura.
- 3) Aumente lentamente a pressão de entrada até o ponto de ajuste da pressão de abertura, que ocorre quando a pressão no domo diminui para a porcentagem da pressão de entrada especificada em 5.1 (página 27) para aquele tamanho específico de válvula.
- 4) Antes do ponto de ajuste da pressão de abertura ser atingido, a pressão no domo e a pressão de entrada devem aumentar juntas até a primeira bolha (ou o primeiro fluxo de líquido) surgir na descarga do piloto (a aproximadamente 97% da pressão de abertura para ar e 95% para líquidos) e, em seguida, a pressão no domo deve começar a diminuir.
- 5) Se a pressão no domo não descer até o valor especificado à pressão de abertura requerida, ajuste o parafuso de ajuste de pressão conforme necessário. Se não for possível conseguir a redução requerida na pressão do domo com outros ajustes, interrompa o teste, desmonte a válvula piloto e inspecione os componentes conforme necessário.
- 6) Após a pressão no domo cair para o valor especificado (ou mais baixo), diminua lentamente a pressão do tanque de teste até o piloto fechar e o fluxo de saída parar. Neste ponto, a pressão no domo e a pressão de entrada se igualarão. O vazamento no piloto deverá parar a uma pressão de entrada não inferior a 95% da pressão de abertura.

- 7) Aumente a pressão do tanque de teste lentamente até a pressão no domo cair de novo. Continue a injetar fluido de teste na válvula piloto e verifique a modulação.
- 8) Quando a pressão de abertura tiver sido ajustada conforme desejado, aperte a contraporca do parafuso de ajuste de pressão.
- 9) Instale e aperte a tampa do parafuso de ajuste de pressão.
- 10) Repita o teste para confirmar a repetitividade do desempenho.
- 11) Com a válvula piloto pressurizada pouco abaixo da pressão de abertura, verifique se há vazamentos nas tubulações, nas conexões ou nos prendedores.

## 5.4 **AJUSTE DA VÁLVULA PILOTO F200** (ver ilustrações nas páginas de 15 e 28)

- 1) A pressão de abertura para a válvula piloto F200 só pode ser ajustada girando o parafuso de ajuste de pressão (PA) ou mediante a troca de molas. Para confirmar a mola adequada para a pressão de ajuste desejada, entre em contato com a Flow Safe.
- 2) Conecte a válvula piloto ao tanque de teste com a tampa removida e o parafuso de ajuste de pressão para dentro, em uma posição aproximadamente acima de onde provavelmente deve estar o ponto de ajuste da pressão de abertura.
- 3) Aplique pressão ao tanque de teste até um pouco abaixo da pressão de abertura desejada.
- 4) Aumente lentamente a pressão do tanque de teste no sentido do ponto de ajuste da pressão de abertura. O medidor de pressão no domo deve aumentar na mesma proporção e mostrar uma leitura igual à do medidor de pressão no tanque de teste.
- 5) À pressão de abertura desejada, gire lentamente o parafuso de ajuste de pressão no sentido anti-horário até ocorrer a ventilação da válvula piloto. A leitura no medidor de pressão no domo deve cair para 0 (zero) psig.
- 6) Se a pressão no domo cair para zero, diminua lentamente a pressão do tanque de teste até o piloto fechar e a leitura no medidor de pressão no domo retornar ao valor da pressão de entrada. Se a pressão no domo não cair para zero, interrompa o teste, desmonte a válvula e inspecione os componentes.
- 7) Quando a leitura da pressão no domo retornar, anote a leitura da pressão no medidor do tanque de teste. A diferença entre esta pressão e a de abertura será o diferencial de alívio da válvula piloto.
- 8) O diferencial de alívio da válvula deve ser de, aproximadamente, 7 a 10% da pressão de abertura ou conforme especificado. Para reduzir o diferencial de alívio, gire a bucha no corpo da válvula para dentro (no sentido horário). Para aumentar o diferencial de alívio, gire a bucha no corpo da válvula para fora (no sentido anti-horário). O diferencial de alívio também pode ser ajustado mantendo-se a bucha estacionária e girando-se o corpo da válvula. Após cada ajuste do diferencial de alívio, aperte a contraporca da bucha.
- 9) Quando a pressão de abertura e o diferencial de alívio tiverem sido ajustados conforme desejado, aperte a contraporca do parafuso de ajuste de pressão e a da bucha.
- 10) Instale e aperte a tampa do parafuso de ajuste de pressão.
- 11) Repita o teste para confirmar a repetitividade do desempenho.
- 12) Teste do preventor de fluxo reverso (BFP):
  - a) Conecte uma linha de fornecimento de pressão à abertura de exaustão do bloco no bloco de montagem de teste.
  - b) Reduza a pressão no tanque de teste para aproximadamente 50% da pressão de abertura da válvula piloto, ou 50 psig (3,4 barg), o que for menor.
  - c) Aumente lentamente a pressão através da abertura de exaustão. À proporção que esta pressão aumenta acima da pressão no tanque de teste, a leitura da pressão no medidor do domo deve começar a aumentar e ser igual à pressão na abertura de exaustão. Se isto ocorrer, o preventor de fluxo reverso está operando corretamente. Caso contrário, desmonte e inspecione os componentes.

**5.5 AJUSTE DA VÁLVULA PILOTO F300** (ver ilustrações nas páginas 16, 17, 19, 20 e 28)

- 1) A pressão de abertura da válvula piloto F300 pode ser ajustada mediante giro no parafuso de ajuste de pressão (PA), troca das molas ou dos componentes internos do estilo com diafragma ou estilo com pistão. Para confirmar os componentes adequados para a pressão de ajuste desejada, entre em contato com a Flow Safe.
- 2) Conecte a válvula piloto ao tanque de teste com a tampa removida e o parafuso de ajuste de pressão para fora, em uma posição aproximadamente abaixo de onde provavelmente deve estar o ponto de ajuste da pressão de abertura.
- 3) Aumente lentamente a pressão de entrada até o ponto de ajuste da pressão de abertura, que ocorre quando a pressão no domo diminui para a porcentagem da pressão de entrada especificada em 5.1 (página 27) para aquele tamanho específico de válvula.
- 4) Antes do ponto de abertura ser atingido, a pressão no domo e a pressão de entrada devem aumentar juntas até a primeira bolha (ou o primeiro fluxo de líquido) surgir na descarga do piloto (a aproximadamente 98% da pressão de abertura) e, em seguida, a pressão no domo deve começar a diminuir.
- 5) Ajuste o parafuso de ajuste de pressão conforme necessário para que a pressão no domo caia para o valor especificado à pressão de abertura desejada. Se não for possível conseguir a redução requerida na pressão do domo com outros ajustes, interrompa o teste, desmonte a válvula piloto e inspecione os componentes conforme necessário.
- 6) Após a pressão no domo cair para o valor especificado (ou mais baixo), diminua lentamente a pressão do tanque de teste até o piloto fechar e o fluxo de saída parar. Neste ponto, a pressão no domo e a pressão de entrada se igualarão.
- 7) Aumente a pressão do tanque de teste lentamente até a pressão no domo cair de novo. Continue a injetar fluido de teste na válvula piloto e verifique a modulação.
- 8) Caso seja necessário para uma modulação mais suave, faça pequenos ajustes no parafuso de faixa proporcional conforme originalmente mencionado na Seção 4.3 ou 4.4. O parafuso não deve ser retirado mais do que aproximadamente duas voltas e meia.
- 9) Quando a pressão de abertura e a ação de modulação tiverem sido ajustadas conforme desejado, aperte a contraporca do parafuso de ajuste de pressão e a do parafuso de faixa proporcional.
- 10) Instale e aperte a tampa do parafuso de ajuste de pressão.
- 11) Repita o teste para confirmar a repetitividade do desempenho.
- 12) Com a válvula piloto pressurizada pouco abaixo da pressão de abertura, verifique se há vazamentos nas tubulações, nas conexões ou nos prendedores.
- 13) Teste do preventor de fluxo reverso (BFP):
  - a) Conecte uma linha de fornecimento de pressão à abertura de exaustão do bloco no bloco de montagem de teste.
  - b) Reduza a pressão no tanque de teste para aproximadamente 50% da pressão de abertura da válvula piloto, ou 50 psig (3,4 barg), o que for menor.
  - c) Aumente lentamente a pressão através da abertura de exaustão. À proporção que esta pressão aumenta acima da pressão no tanque de teste, a leitura da pressão no medidor do domo deve começar a aumentar e ser igual à pressão na abertura de exaustão. Se isto ocorrer, o preventor de fluxo reverso está operando corretamente. Caso contrário, desmonte e inspecione os componentes.

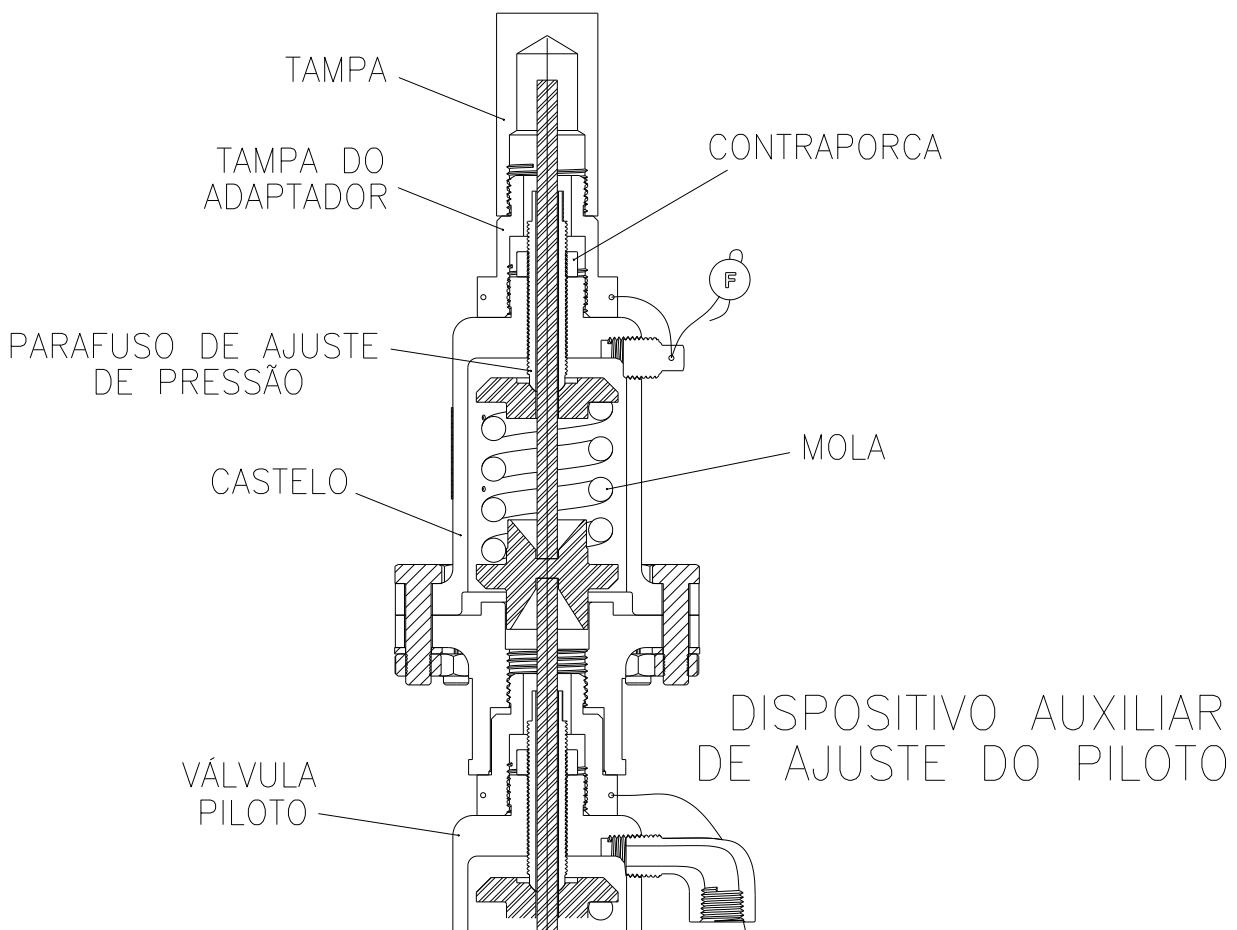
**5.6 AJUSTE DA VÁLVULA PILOTO F500** (ver ilustrações nas páginas de 24 a 26 e 28)

- 1) A pressão de abertura da válvula piloto F500 pode ser ajustada mediante giro no parafuso de ajuste de pressão (PA), troca das molas, diafragma correspondente ou pistão de monitoramento. Para a válvula piloto do estilo com diafragma, as molas e os componentes do diafragma são casados para uma faixa de pressão de abertura de 15 a 285 psig (1 a 19,6 barg). Para a válvula piloto com pistão para pressão intermediária, as molas e os componentes do pistão são casados para uma faixa de pressão de abertura de 286 a 1480 psig (19,7 a 102 barg). Para a válvula piloto com pistão para alta pressão, as molas e os componentes do pistão são casados para uma faixa de pressão de abertura de 1481 a 6000 psig (102 a 413 barg). Para confirmar os componentes adequados para a pressão de ajuste desejada, entre em contato com a Flow Safe.
- 2) Conecte a válvula piloto ao tanque de teste com a tampa removida e o parafuso de ajuste de pressão para fora, abaixo de onde provavelmente deve estar o ponto de ajuste.
- 3) Aumente lentamente a pressão de entrada até o ponto de ajuste da pressão de abertura, que ocorre quando a pressão no domo diminui para a porcentagem da pressão de entrada especificada em 5.1 (página 27) para aquele tamanho específico de válvula.
- 4) Antes de este ponto ser atingido, a pressão no domo e a pressão de entrada devem aumentar juntas até a pressão no domo subir a aproximadamente 94% da pressão de abertura. À proporção que a pressão de entrada aumenta ainda mais, a primeira bolha (ou o primeiro fluxo de líquido) deve surgir na descarga do piloto e a pressão no domo deve começar a diminuir até aproximadamente 97% da pressão de abertura. (OBSERVAÇÃO: Se houver um indicador de ponto de abertura opcional incluído, quando a pressão no domo tiver baixado para aproximadamente 86% da pressão de entrada, o indicador de ponto de abertura deve se mover.)
- 5) Se a pressão no domo não descer até o valor especificado à pressão de abertura requerida, ajuste o parafuso de ajuste de pressão conforme necessário. Diminua a pressão para 90% da pressão de abertura, ou menos, e aguarde até que a pressão de entrada se iguale à pressão no domo antes de verificar a pressão de abertura de novo. (OBSERVAÇÃO: Se houver um indicador de ponto de abertura opcional incluído, quando a pressão de entrada se igualar à pressão no domo, o pino do SPI deve retornar à posição para fora.) Quando o ajuste estiver concluído, aperte a contraporca do parafuso de ajuste de pressão.
- 6) Se ocorrer descarga no piloto a pressões menores do que a do ponto da primeira bolha, conforme descrito acima, ou se não for possível ajustar corretamente o ponto de abertura, interrompa o teste, desmonte a válvula e inspecione os componentes.
- 7) Instale e aperte a tampa do parafuso de ajuste de pressão.
- 8) Repita o teste para confirmar a repetitividade do desempenho.
- 9) Com a válvula piloto pressurizada pouco abaixo da pressão de abertura, verifique se há vazamentos nas tubulações, nas conexões ou nos prendedores.
- 10) Teste do preventor de fluxo reverso (BFP):
  - a) Conecte uma linha de fornecimento de pressão à abertura de exaustão do bloco no bloco de montagem de teste.
  - b) Reduza a pressão no tanque de teste para aproximadamente 50% da pressão de abertura da válvula piloto, ou 50 psig (3,4 barg), o que for menor.
  - c) Aumente lentamente a pressão através da abertura de exaustão. À proporção que esta pressão aumenta acima da pressão no tanque de teste, a leitura da pressão no medidor do domo deve começar a aumentar e ser igual à pressão na abertura de exaustão. Se isto ocorrer, o preventor de fluxo reverso está operando corretamente. Caso contrário, desmonte e inspecione os componentes.



**5.7 AJUSTE DO DISPOSITIVO AUXILIAR DE AJUSTE DO PILOTO** (ver ilustração abaixo)

- 1) A pressão de abertura para o dispositivo auxiliar de ajuste do piloto pode ser ajustada pelo parafuso de ajuste de pressão (PA) ou mediante a troca de molas. Para confirmar a mola adequada para a pressão de ajuste desejada, entre em contato com a Flow Safe.
- 2) Durante o ajuste, o dispositivo auxiliar de ajuste precisa estar instalado na válvula piloto correspondente. Isto pode ser confirmado pela verificação dos números de série casados. A pressão de abertura será a pressão de abertura do piloto mais a pressão diferencial do dispositivo auxiliar de ajuste.
- 3) Conecte a válvula piloto, com o dispositivo auxiliar de ajuste, ao tanque de teste.
- 4) Remova a tampa do dispositivo auxiliar de ajuste e a do adaptador e gire o parafuso de ajuste de pressão para fora, abaixo de onde provavelmente deve estar o ponto de ajuste.
- 5) Aumente lentamente a pressão de entrada até o ponto de ajuste da pressão de abertura, que ocorre quando a pressão no domo diminui para a porcentagem da pressão de entrada especificada em 5.1 (página 27) para aquele tamanho específico de válvula.
- 6) Ajuste o parafuso de ajuste de pressão conforme necessário para que a pressão no domo caia para o valor especificado à pressão de abertura desejada. Se não for possível conseguir a redução requerida na pressão do domo com outros ajustes, interrompa o teste, desmonte o dispositivo auxiliar de ajuste e inspecione os componentes conforme necessário.
- 7) Quando a pressão total de abertura (ou seja, a pressão de abertura original do piloto mais o diferencial de pressão do dispositivo auxiliar de ajuste) tiver sido ajustada conforme desejado, aperte a contraporca do parafuso de ajuste de pressão.
- 8) Instale e aperte a tampa do adaptador no castelo e, em seguida, instale e aperte a tampa na tampa do adaptador.
- 9) Repita o teste para confirmar a repetitividade do desempenho.

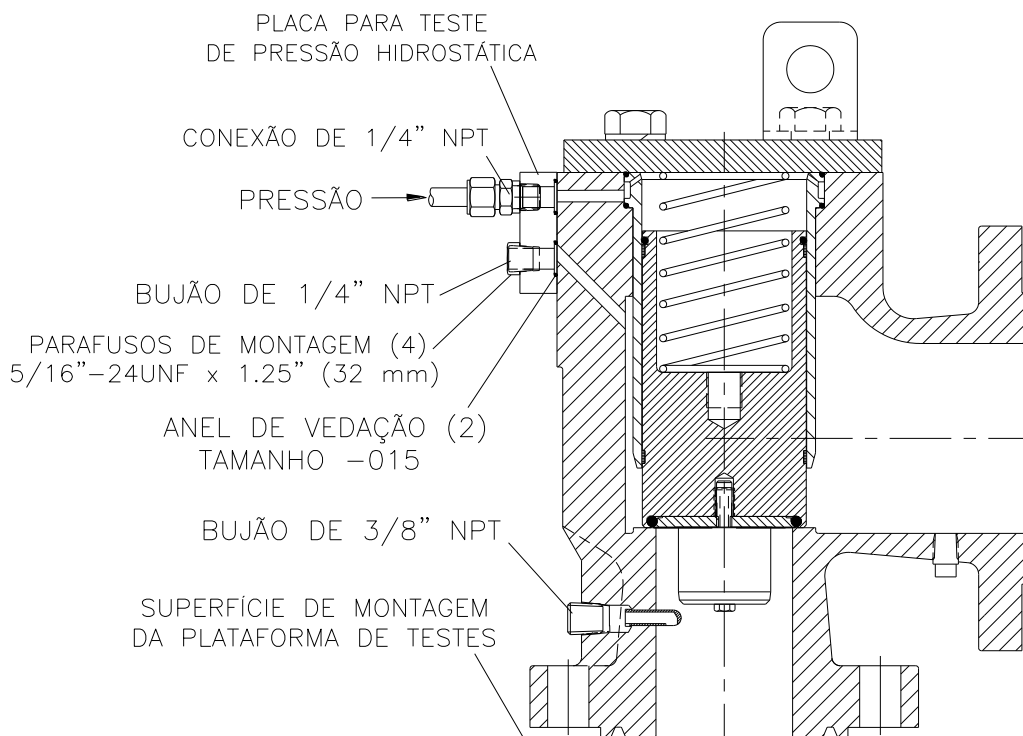


## 6.0 VÁLVULA PRINCIPAL E TESTE EM SERVIÇO

### 6.1 TESTE DO SUBCONJUNTO DA VÁLVULA PRINCIPAL

Após a conclusão da remontagem da válvula principal, o conjunto deve ser testado em uma bancada de teste quanto a vazamentos e elevação do pistão conforme o que se segue:

- 1) Para permitir um controle independente das fontes de pressão ao domo e à entrada da válvula principal é preciso instalar uma placa de teste hidráulico (disponível junto à FLOW SAFE) na plataforma de montagem do piloto, conforme mostrado na figura abaixo.
- 2) Para testar a vedação do pistão, as vedações da camisa e (no caso da construção "IM") as vedações do carretel, pressurize o domo com uma pressão entre 10% e 90% da pressão de abertura. Com a saída coberta com um testador de bolhas, toalhas de papel molhadas ou plástico para embalagens, confirme que não existem vazamentos. Pulverize a área com bastante água com sabão para confirmar que não haja vazamentos ao redor da tampa e dos seus parafusos.
- 3) Para testar a sede da válvula principal, pressurize novamente o domo conforme o item (2) e injete na entrada uma pressão até 40% da pressão no domo. Verifique se há vazamentos na saída da válvula principal.
- 4) Aplique pressão na conexão de teste de campo para testar a integridade das vedações da FTC e (no caso da construção "IM") da vedação inferior do carretel.
- 5) Com o domo sem pressão, pressurize a entrada até 5 psig (0,34 barg). O pistão deve elevar-se um pouco, permitindo a descarga de ar através da saída da válvula.
- 6) Para verificar a elevação total do pistão, instale um flange cego na saída da válvula. Pressurize novamente a entrada até 5 psig (0,34 barg). O pistão deve elevar-se totalmente e bater na base da tampa, conforme indicado por um som característico de contato de metal contra metal. Quando o flange da saída é removido, o pistão frequentemente cairá para a posição fechada.
- 7) Se a válvula não operar corretamente, desmonte-a e verifique se os componentes flexíveis estão contaminados ou danificados ou consulte o guia de solução de problemas na Seção 7.0 deste manual.



DISPOSIÇÃO PARA TESTE DA VÁLVULA PRINCIPAL

## 6.2 TESTE DA MONTAGEM FINAL

- 1) Limpe cuidadosamente as superfícies de montagem da válvula principal e da válvula piloto. Verifique se as vedações das faces estão limpas e em perfeitas condições.
- 2) Aplique uma leve camada de lubrificante (Dow Corning 33, por exemplo) nas vedações das faces.
- 3) Monte a válvula piloto na válvula principal com parafusos de montagem de 5/16" – 24 UNF (quatro para a montagem padrão e seis para a "IM"). Aplique uma leve camada de Loctite ou Vibra-tite nos parafusos. Aperte bem os parafusos.
- 4) Instale e aperte todas as conexões de tubos do piloto, exceto no caso das válvulas de construção "IM".
- 5) Monte o conjunto na bancada de teste e pressurize até 90% da pressão de abertura.
- 6) Inspeccione todas as juntas, inclusive as conexões de tubos, superfície de montagem da válvula piloto, conexão de teste de campo, tampa, parafusos da tampa e saída da válvula e verifique se há vazamentos. Não deve haver vazamentos em lugar algum.
- 7) Ao final do teste, o conjunto da válvula está pronto para instalação. Caso aplicável, instale proteções de flanges e adote outras medidas de proteção durante o transporte.

## 6.3 AJUSTE DA FAIXA PROPORCIONAL DA VÁLVULA PILOTO F300

### A. Finalidade

A FLOW SAFE Série F300 é uma válvula piloto de estilo por modulação usada com a Série F7000/8000. Conforme recebida da fábrica, a F300 é travada com arame para impedir quaisquer ajustes na pressão de abertura. O parafuso de faixa proporcional também é travado com arame (ver desenhos nas páginas 16, 17, 19 ou 20). Para que a válvula principal se mantenha fechada, a pressão do sistema precisa encher o domo da válvula à mesma velocidade que o acúmulo de pressão sob o pistão. Em uma aplicação onde seja possível uma elevação prematura da válvula de alívio devido a um aumento excessivo na pressão de entrada, o parafuso de faixa proporcional pode ser ajustado para aumentar a velocidade de enchimento do domo através da válvula piloto. O ajuste não afetará a pressão de abertura da válvula.

### B. Procedimento

- 1) Alivie a pressão abaixo da válvula de alívio o máximo possível.
- 2) Feche a válvula de bloqueio, caso disponível, abaixo da válvula de alívio.
- 3) Corte o arame de segurança no parafuso de faixa proporcional.
- 4) Afrouxe a contraporca.
- 5) Gire o parafuso de faixa proporcional 1-1/2 volta no sentido anti-horário.
- 6) Aperte novamente a contraporca.
- 7) Teste o sistema de novo. A válvula de alívio deve permanecer fechada durante uma vazão de enchimento mais elevada do tanque.
- 8) Se a válvula de alívio funcionar satisfatoriamente, instale novamente o arame de trava e o lacre no conjunto.
- 9) Se a válvula ainda abrir prematuramente, repita os passos de (4) a (7), mas não gire o parafuso de faixa proporcional mais do que aproximadamente 2-1/2 voltas no sentido anti-horário.
- 10) Se a válvula ainda continuar a abrir prematuramente, conecte uma captador remoto de pressão na abertura de 1/4" FNPT na traseira da conexão de teste de campo. Consulte a Seção 2.4 na página 7.

## 6.4 TESTE EM SERVIÇO COM A CONEXÃO PARA TESTE DE CAMPO (FIELD TEST CONNECTION, FTC)

**CUIDADO:** Nos testes ou na manutenção de uma válvula de alívio de pressão usada em gás ou serviço de fluidos não compressíveis é preciso ter o máximo de cuidado. O meio de serviço pode ser volátil e estar sob pressão elevada.

### A. Aspectos gerais

A FTC permite que o usuário confirme as pressões de abertura e de reassentamento com a válvula de alívio de pressão em serviço. Uma fonte externa de pressão é conectada à FTC para injetar pressão diretamente na válvula piloto e, ao mesmo tempo, bloquear a pressão do sistema para ela.

### B. Procedimento de teste

**CUIDADO:** Se, durante a execução do passo (1) abaixo, houver um bujão inteiriço de 1/4" NPT no corpo do teste de campo, só o remova se a válvula estiver despressurizada. É provável que o pistão de vai-e-vem no interior do corpo da FTC tenha sido removido, o que impedirá o teste de campo de rotina com uma fonte externa de pressão.

- 1) Desatarraxe o bujão ventilado de 1/4" do lado externo da FTC. O orifício de 1/16" de diâmetro através do bujão deve evitar o acúmulo de pressão e permitir o assentamento correto do pistão da FTC.
- 2) Conecte o equipamento de teste à FTC, conforme mostrado na página 36.
- 3) Feche a válvula de exaustão.
- 4) Com uma fonte externa de pressão a uma pressão mais elevada do que a do sistema, abra lentamente a válvula de bloqueio para a fonte. Isto bloqueará a pressão do sistema e abrirá a passagem entre a mangueira e a válvula piloto.

**CUIDADO:** A execução do passo (5) causará a abertura da válvula principal, a não ser que a pressão de entrada seja fechada por uma válvula de bloqueio ou que o sistema seja despressurizado.

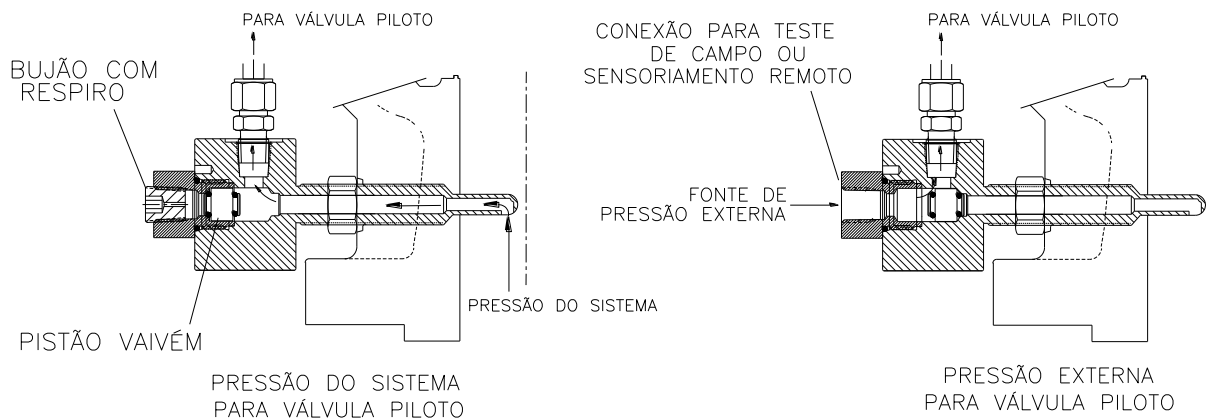
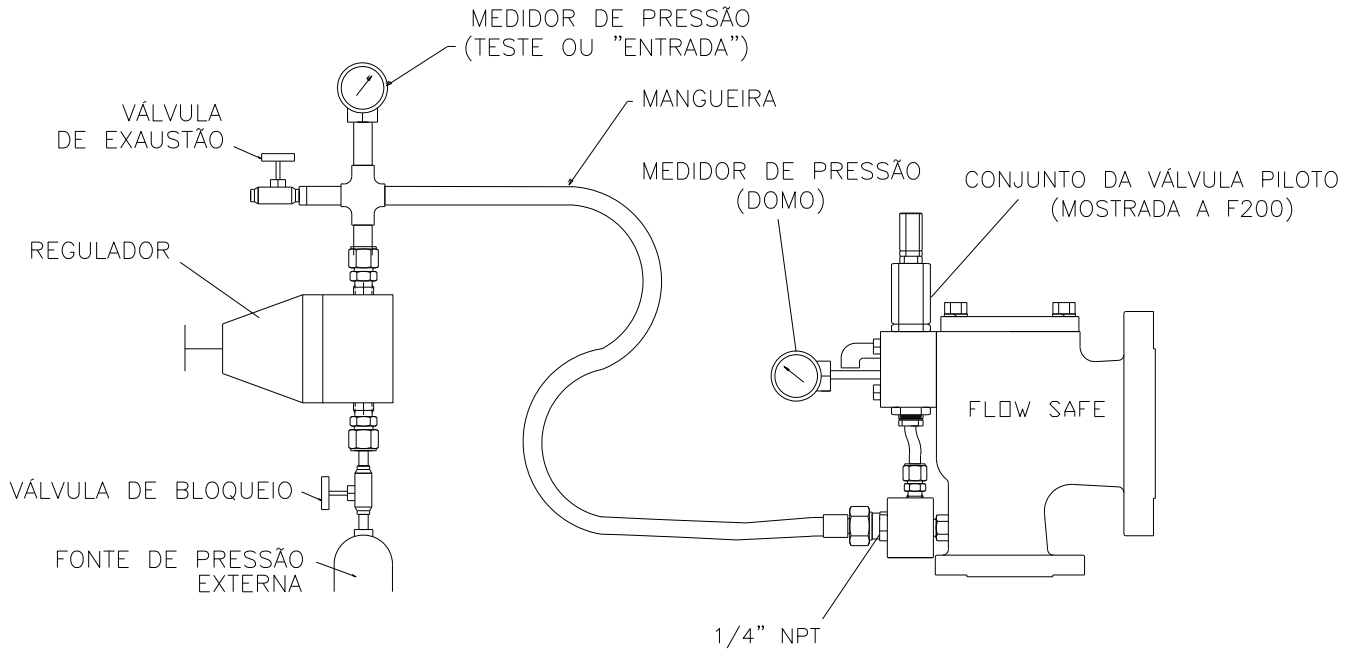
- 5) Continue a aumentar a pressão externa até a leitura no medidor do domo cair. Para a válvula piloto F200, a pressão de abertura será a pressão indicada no medidor de teste quando a leitura no medidor do domo cair para zero. Para as válvulas F100, F300 ou F500 com modulação, será o valor especificado em 5.1 (página 27).

**OBSERVAÇÃO:** Caso não seja usado um medidor no domo, a pressão de abertura ocorrerá quando o fluxo de descarga for detectado na válvula piloto F200 ou um pouco depois (1 a 2% da pressão de abertura nominal) do fluxo inicial de descarga ser detectado nas válvulas piloto F100, F300 ou F500. Também, se aumenta muito lentamente, a pressão de teste deve deixar de aumentar neste ponto. Estas válvulas piloto com modulação começam a descarregar a pressão do domo antes da abertura do pistão na válvula principal.

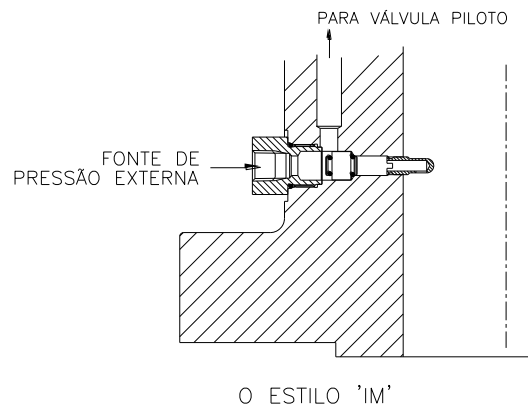
- 6) Abra lentamente a válvula de sangria e diminua a pressão para o piloto até ocorrer nova pressurização do domo. Se não houver um medidor no domo, o fluxo de descarga do piloto para totalmente após ocorrer o reassentamento.

- OBSERVAÇÃO:**
1. Para uma válvula piloto F200 de ação instantânea, a pressão de "reassentamento" da válvula será a pressão em que ocorre nova pressurização do domo.
  2. Para uma válvula piloto F100 ou F300 com modulação, a leitura no medidor do domo começará a aumentar de volta à pressão de teste logo que a pressão de teste cair abaixo da pressão de abertura.
  3. Para uma válvula piloto F500 com modulação sem fluxo, a pressão de "reassentamento" da válvula será a pressão em que começa nova pressurização do domo.

- 7) Para remover com segurança o equipamento de teste, feche a válvula de bloqueio para a fonte externa de pressão e mantenha a válvula de exaustão aberta. Isto fará com que a pressão do sistema seja direcionada para a válvula piloto.
- 8) Parafuse o bujão de 1/4" NPT de volta na FTC.



## OPERAÇÃO DE TESTE DE CAMPO DA F7000/8000





**7.0 GUIA DE SOLUÇÃO DE PROBLEMAS:**

Sintoma	Causa possível	Solução
Vazamento na válvula ao redor da tampa.	Parafusos apertados com torque incorreto ou irregular.	Aperte novamente os parafusos da tampa conforme descrito na Seção 3.2.
	A superfície de vedação na tampa está danificada.	Conserte o defeito ou substitua a tampa.
	A vedação superior da camisa está danificada ou contaminada.	Se estiver danificada, substitua por vedação(ões) nova(s). Se estiver contaminada, limpe e reinstale.
Vazamento da válvula principal pela saída.	Danos ou contaminação em: sede do pistão, bocal da válvula principal, vedação do pistão / superfície de vedação ou vedação inferior da camisa / superfície de vedação.	Desmonte a válvula, remova o pistão e a camisa e examine a sede, as vedações e a superfície de vedação com lente de aumento. Se estiver danificada, substitua por componentes novos; se estiver contaminada, limpe e reinstale.
	A carga do domo através do piloto não está ocorrendo adequadamente.	Ver "A válvula principal não fecha".
A válvula principal não fecha.	Obstrução na válvula piloto ou tubos / filtro da entrada da válvula principal.	Limpe / desobstrua.
	Vazamento na conexão de teste de campo ou de tubo.	Aperte a contraporca da FTC; substitua a vedação. Aperte todas as conexões.
	Na válvula piloto F200, a bucha está muito para dentro do corpo.	Recue a bucha e verifique se o diferencial de alívio é adequado.
	Vazamento no diafragma do piloto.	Desmonte a válvula piloto, remova e inspecione o diafragma. Substitua o diafragma.
	Tubo de captação incorretamente posicionado.	Reoriente o tubo de captação com a abertura para montante (para baixo).
	Tubo de captação danificado ou entupido.	Verifique se o tubo está danificado. Caso necessário, substitua. Se estiver entupido, limpe e reinstale.
	A válvula manual de diferencial de alívio foi deixada aberta.	Feche a válvula manual de diferencial de alívio.
	Excesso de detritos no sistema, afetando as sedes / vedações da válvula piloto ou principal.	Limpe o sistema ou proporcione filtragem.
	Vazamento na vedação do pistão ou da camisa.	Desmonte a válvula, remova as vedações e examine. Limpe e substitua conforme necessário.
	Tubulação de saída obstruída ou de diâmetro muito pequeno.	Verifique se a tubulação de saída está livre de obstruções. O diâmetro da tubulação de saída deve ser pelo menos igual ao diâmetro nominal da saída da válvula.
A válvula principal não abre.	Tubo de entrada da válvula piloto entupido.	Limpe / desobstrua a linha.
	Contaminação entre o pistão e a camisa.	Desmonte a válvula e examine as superfícies. Limpe ou substitua os componentes conforme necessário. Determine a origem da contaminação no sistema e limpe ou proporcione filtragem.
	Linha de entrada bloqueada.	Elimine o bloqueio de maneira segura.
	Linha de saída bloqueada.	Elimine o bloqueio de maneira segura.
	Válvula piloto entupida.	Desmonte a limpe a válvula piloto.
Aumento da pressão de abertura por dispositivo auxiliar de ajuste.	Adicione o diferencial de pressão do dispositivo auxiliar de ajuste à pressão de abertura.	

**8.0 KITS DE COMPONENTES FLEXÍVEIS**

OBSERVAÇÃO: Sempre que possível, ao pedir kits de componentes flexíveis, forneça o(s) número(s) de série da(s) válvula(s).

**8.1 COMPONENTES FLEXÍVEIS DA VÁLVULA PRINCIPAL**

Tamanho da válvula	Número de peça dos componentes flexíveis			
	F7050 / F8050 (sede em elastômero)		F7040 / F8040 (sede em plástico)	
	Convencional	Construção "IM"	Convencional	Construção "IM"
1 x 2	MV75-01X02-DXY	MV75IM-01X02-DXY	MV74-01X02-XY	MV74IM-01X02-XY
1 1/2 x 3	MV75-15X03-DXY	MV75IM-15X03-DXY	MV74-15X03-XY	MV74IM-15X03-XY
2 x 3	MV75-02X03-DXY	MV75IM-02X03-DXY	MV74-02X03-XY	MV74IM-02X03-XY
3 x 4	MV75-03X04-DXY	MV75IM-03X04-DXY	MV74-03X04-XY	MV74IM-03X04-XY
4 x 6	MV75-04X06-DXY	----	MV74-04X06-XY	----
6 x 8	MV75-06X08-DXY	----	MV74-06X08-XY	----
8 x 10	MV75-08X10-DXY	----	MV74-08X10-XY	----
12 x 16	MV75-12X16-DXY	----	MV74-12X16-XY	----

<u>X / Y = Material da sede / vedação</u>			<u>D = Dureza da sede (F7050/8050)</u>	
Sede (X) e vedações (Y) da F7050/8050			Código	
Código	Sede da F7040/8040 (X)	Vedações da F7040/8040 (Y)		
T	Teflon	---	5	Macia: ≤ 50 psig (3,4 barg)
K	PCTFE / Kel-F	---	7	Média: 51 a 999 psig (3,5 a 69 barg)
W	Vespel	---	9	Dura: ≥ 1000 psig (69 barg)
P	PEEK	---	0	"Universal": 1 sede de cada uma mencionada acima
F	Teflon com enchimento de Ekonol	---	<i>Estas faixas de pressão são apenas aproximadas.</i>	
B	---	Buna-N		
V	---	Viton		
U	---	Poliuretano		
E	---	EPR / EPDM		
Z	---	Kalrez		
C	---	Chemraz		
N	---	Nitrila de baixa temperatura		

Relação dos materiais mais comuns; para disponibilidade de outros materiais, entre em contato com a Flow Safe. As faixas de pressão aproximadas para sedes em plástico são mostradas na Seção 2.2 na página 6.

**Conteúdo dos kits de componentes flexíveis para a válvula principal:**

Kit padrão	Quantidade	Itens adicionais no kit "IM"	Quantidade
Sede	1	Anel de vedação "1" do carretel	1
Vedação da camisa	2	Anel de reforço "1" do carretel	1
Vedação do pistão	1	Anel de vedação "2" do carretel	1
Anel de vedação inferior / superior do pistão (F7050/8050)	1	Anel de reforço "2" do carretel	1
Anel de desgaste	2*	Anel de vedação "3" do carretel	1
Vedação "A" da FTC	1**	Anel de reforço "3" do carretel	1
Vedação "A" do pistão da FTC	2**	* Anel chanfrado substituído por um anel de desgaste para válvulas aplicáveis (fornecer número de série).	
Vedação "B" da FTC	1**	** É possível o fornecimento de uma disposição específica de vedação da FTC para a válvula com base no número de série.	
Vedação "B" do pistão da FTC	1**		
Anel de compressão "C" da FTC	1**		

## 8.2 COMPONENTES FLEXÍVEIS DA VÁLVULA PILOTO

<u>X / Y / Z = Material da sede / vedação / diafragma do piloto</u>		<u>D = Dureza da sede do piloto</u>	
<u>Código</u>		<u>Código</u>	
<b>B</b>	Buna-N	<b>5</b>	Macia: ≤ 50 psig (3,4 barg)
<b>V</b>	Viton	<b>7</b>	Média: 51 a 999 psig (3,5 a 69 barg)
<b>U</b>	Poliuretano	<b>9</b>	Dura: ≥ 1000 psig (69 barg)
<b>E</b>	EPR / EPDM	<b>0</b>	“Universal”: 1 sede de cada uma mencionada acima
<b>Z</b>	Kalrez		
<b>C</b>	Chemraz		
<b>N</b>	Nitrila de baixa temperatura		
<b>T</b>	Película de Teflon – FEP (apenas diafragmas)		<i>Estas faixas de pressão são apenas aproximadas.</i>

*Relação dos materiais mais comuns; para disponibilidade de outros materiais, entre em contato com a Flow Safe. Vedações de outros materiais relacionadas abaixo.*

### **Kit de componentes flexíveis para F100:**

Número de peça	F100-BLP-5XYZ	Baixa pressão ( ≤ 5 psig; 0,34 barg), montagem em suporte
Número de peça	F100-BHP-DXYZ	Alta pressão, montagem em suporte
Número de peça	F100-DHP-DXYZ	Alta pressão, montagem direta

<u>Conteúdo (ver desenhos na página 13):</u>	<u>Quantidade</u>
Sede*	1
Diafragma	1
Anel de vedação do bocal	1
Vedação do bocal	1
Vedação pequena da face	1**
Vedação grande da face	1**
Gaxeta (para uso apenas com diafragma de Teflon)	1

\* Dureza conforme código “D” acima (o código “9” não se aplica à válvula piloto F100)

\*\* Apenas para montagem direta

### **Kit de componentes flexíveis para F200:**

Número de peça	F200-DXY	Estilo convencional
Número de peça	F200IM-DX	Estilo “IM”

<u>Conteúdo (ver desenhos na página 15):</u>	<u>Quantidade</u>
Sede superior / inferior*	2
Anel de vedação do BFP (preventor de fluxo reverso)	1
Vedação superior do bocal	1
Vedação pequena da face	1
Vedação da face do BFP	1
Vedação da bucha (PTFE / Teflon)	1
Anel de vedação de bucha ‘IM’	1**
Vedação da face do orifício de entrada	1**

\* Dureza conforme código “D” acima

\*\* Apenas para estilo “IM”

**8.2 COMPONENTES FLEXÍVEIS DA VÁLVULA PILOTO (continuação)**

Ver página 39 para dígitos de terminais “D”, “X”, “Y” e “Z”.

**Kits de componentes flexíveis para F300:**

Número de peça      F300-DI-***DXYZ***      Estilo com diafragma (7 a 500 psig; 0,5 a 34 barg)

<u>Conteúdo (ver desenhos nas páginas 16 e 17):</u>		<u>Quantidade</u>	
Sede*		1	* Dureza conforme
Diafragma		1	código “D” (página 38)
Vedação pequena da face		3	
Vedação grande da face		1	
Vedação superior da luva		1	
Vedação inferior da luva		1	
Vedação do pistão superior		1	
Vedação do pistão inferior		1	
Vedação do bujão		1	
Anel de vedação do BFP (preventor de fluxo reverso)		1	
Vedação do prendedor do diafragma		1	
Vedação do anel de apoio do diafragma		1	
Vedação do BFP (Teflon)		1	
Vedação do parafuso de faixa proporcional (Teflon)		1	

Número de peça      F300-LP-***DXY***      Estilo com pistão para baixa pressão (286 a 1480 psig; 19,7 a 102 barg); corpo convencional (válvulas mais antigas)

Número de peça      F300-HP-***DXY***      Estilo com pistão para alta pressão (501 a 6000 psig; 34,5 a 413 barg); corpo convencional

Número de peça      F300IM-LP-***DXY***      Estilo com pistão para baixa pressão (286 a 1480 psig; 19,7 a 102 barg); corpo estilo “IM” (válvulas mais antigas)

Número de peça      F300IM-HP-***DXY***      Estilo com pistão para alta pressão (501 a 6000 psig; 34,5 a 413 barg); corpo estilo “IM”

<u>Conteúdo (ver desenhos nas páginas 19 e 20):</u>	<u>Quantidade</u>			
	<u>F300LP</u>	<u>F300HP</u>	<u>F300IM-LP</u>	<u>F300IM-HP</u>
Sede*	1	1	1	1
Vedação pequena da face	3	3	3	3
Vedação grande da face	1	1	1	1
Vedação da face do orifício de entrada	--	--	1	1
Vedação superior da luva	1	1	1	1
Vedação inferior da luva	1	1	1	1
Vedação do pistão superior	1	2	1	2
Anel de reforço do pistão superior (Teflon)	--	2	--	2
Vedação do pistão inferior	1	1	1	1
Anel de vedação do pistão de sensoriamento	1	--	1	--
Anel de reforço do pistão de sensoriamento (Teflon)	1	--	1	--
Vedação do bujão	1	1	1	1
Anel de vedação do bujão	--	--	1	1
Anel de reforço do bujão (Teflon)	--	--	1	1
Anel de vedação do BFP (preventor de fluxo reverso)	1	1	1	1
Vedação do prendedor do diafragma	1	--	1	--
Vedação do anel de apoio do diafragma	1	1	1	1
Vedação do adaptador	1	1	1	1
Vedação do BFP (Teflon)	1	1	1	1
Vedação do parafuso de faixa proporcional (Teflon)	1	1	1	1

\* Dureza conforme código “D” (página 39)

**8.2 COMPONENTES FLEXÍVEIS DA VÁLVULA PILOTO (continuação)**

Ver página 39 para dígitos de terminais “D”, “X”, “Y” e “Z”.

**Kits de componentes flexíveis para F500:**

Número de peça	F500-LPS- <b>DXY</b>	Baixa pressão (até 285 psig; 19,6 barg)
Número de peça	F500-LPT- <b>DXY</b>	Baixa pressão (até 285 psig; 19,6 barg), com indicador de ponto de ajuste

<u>Conteúdo (ver desenho na página 24)</u>	<u>F500-LPS</u>	<u>F500-LPT</u>
Sede*	2	2
Diafragma	1	1
Vedação pequena da face	2	2
Vedação grande da face	1	1
Vedação da bucha	1	1
Vedação do pistão de realimentação	1	1
Vedação da haste	1	1
Vedação do prendedor do diafragma	1	1
Anel de vedação do BFP (preventor de fluxo reverso)	1	1
Vedação do anel de apoio do diafragma	1	1
Vedação do BFP (Teflon)	1	1
Vedação do indicador de ponto de ajuste (SPI)	--	2
Vedação da bucha do SPI	--	1
Vedação do pino do SPI	--	1
Sede do indicador de ponto de ajuste (SPI)	--	1

\* Dureza conforme código “D” (página 39)

(F500 continuação na próxima página)



**8.2 COMPONENTES FLEXÍVEIS DA VÁLVULA PILOTO (continuação)**

Ver página 39 para dígitos de terminais “D”, “X”, “Y” e “Z”.

**Componentes flexíveis da F500 (continuação)**

Número de peça	F500-MPS- <b>DXY</b>	Pressão intermediária (286 a 1480 psig; 19,7 a 102 barg), corpo convencional
Número de peça	F500-MPT- <b>DXY</b>	Pressão intermediária (286 a 1480 psig; 19,7 a 102), barg) corpo convencional com ind. de ponto de ajuste
Número de peça	F500-HPS- <b>DXY</b>	Alta pressão (1481 a 6000 psig; 102 a 413 barg), corpo convencional
Número de peça	F500-HPT- <b>DXY</b>	Alta pressão (1481 a 6000 psig; 102 a 413 barg), corpo convencional com indicador de ponto de ajuste
Número de peça	F500IM-MPS- <b>DXY</b>	Pressão intermediária (286 a 1480 psig; 19,7 a 102 barg), corpo estilo “IM”
Número de peça	F500IM-MPT- <b>DXY</b>	Pressão intermediária (286 a 1480 psig; 19,7 a 102 barg), corpo estilo “IM” com ind. de ponto de ajuste
Número de peça	F500IM-HPS- <b>DXY</b>	Alta pressão (1481 a 6000 psig; 102 a 413 barg), corpo estilo “IM”
Número de peça	F500IM-HPT- <b>DXY</b>	Alta pressão (1481 a 6000 psig; 102 a 413 barg), corpo estilo “IM” com ind. de ponto de ajuste

**Conteúdo:**

(Ver desenhos nas páginas 25 e 26)

	<u>F500-MPS</u>	<u>F500-MPT</u>	<u>F500IM-MPS</u>	<u>F500IM-MPT</u>
	F500-MPS	F500-MPT	F500IM-MPS	F500IM-MPT
Sede*	2	2	2	2
Vedação do pistão	1	1	1	1
Vedação pequena da face	2	2	2	2
Vedação grande da face	1	1	1	1
Vedação da bucha	1	1	1	1
Vedação do pistão de realimentação	1	1	1	1
Vedação da haste	1	1	1	1
Vedação do prendedor do diafragma	1	1	1	1
Anel de vedação do BFP (preventor de fluxo reverso)	1	1	1	1
Vedação do anel do pistão	1	1	1	1
Vedação do BFP (Teflon)	1	1	1	1
Vedação da face do orifício de entrada	--	--	1	1
Vedação inferior da bucha	--	--	1	1
Anel de reforço da vedação inferior da bucha (Teflon)	--	--	1	1
Vedação do indicador de ponto de ajuste (SPI)	--	2	--	2
Vedação da bucha do SPI	--	1	--	1
Vedação do pino do SPI	--	1	--	1
Sede do indicador de ponto de ajuste (SPI)	--	1	--	1

\* Dureza conforme código “D” (página 39)