

Consolidated

a Baker Hughes business

Maxiflow™ Série 1700

Válvulas de Segurança de Alta Pressão

Manual de instruções (Rev. J)



ESTAS INSTRUÇÕES FORNECEM AO CLIENTE/OPERADOR IMPORTANTES INFORMAÇÕES DE REFERÊNCIA ESPECÍFICAS DO PROJETO, ALÉM DOS PROCEDIMENTOS DE MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO NORMAL DO CLIENTE/OPERADOR. COMO AS FILOSOFIAS DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO VARIAM, A BAKER HUGHES (E SUAS SUBSIDIÁRIAS E AFILIADAS) NÃO TENTA DITAR PROCEDIMENTOS ESPECÍFICOS, MAS SIM FORNECER LIMITAÇÕES E REQUISITOS BÁSICOS CRIADOS PELO TIPO DE EQUIPAMENTO FORNECIDO.

ESTAS INSTRUÇÕES PRESUMEM QUE OS OPERADORES JÁ TENHAM UMA COMPREENSÃO GERAL DOS REQUISITOS SOBRE O FUNCIONAMENTO SEGURO DO EQUIPAMENTO ELÉTRICO E MECÂNICO EM AMBIENTES POTENCIALMENTE PERIGOSOS. PORTANTO, ESTAS INSTRUÇÕES DEVEM SER INTERPRETADAS E APLICADAS EM CONJUNTO COM AS NORMAS DE SEGURANÇA E OS REGULAMENTOS APLICÁVEIS NO LOCAL E OS REQUISITOS PARTICULARES PARA O FUNCIONAMENTO DE OUTROS EQUIPAMENTOS NO LOCAL.

ESTAS INSTRUÇÕES NÃO PRETENDEM COBRIR TODOS OS DETALHES OU VARIAÇÕES NO EQUIPAMENTO, NEM PREVER TODAS AS CONTINGÊNCIAS POSSÍVEIS A SEREM SATISFEITAS EM RELAÇÃO À INSTALAÇÃO, FUNCIONAMENTO OU MANUTENÇÃO. CASO MAIS INFORMAÇÕES SEJAM SOLICITADAS OU SURJAM PROBLEMAS PARTICULARES QUE NÃO ESTEJAM SUFICIENTEMENTE COBERTOS PARA OS FINS DO CLIENTE/OPERADOR, O ASSUNTO DEVE SER ENCAMINHADO PARA A BAKER HUGHES.

OS DIREITOS, OBRIGAÇÕES E RESPONSABILIDADES DA BAKER HUGHES E DO CLIENTE/OPERADOR SÃO ESTRITAMENTE LIMITADOS AOS EXPRESSAMENTE PREVISTOS NO CONTRATO RELATIVO AO FORNECIMENTO DO EQUIPAMENTO. NENHUMA DECLARAÇÃO OU GARANTIA ADICIONAL POR PARTE DA BAKER HUGHES RELATIVAMENTE AO EQUIPAMENTO OU À SUA UTILIZAÇÃO É DADA OU IMPLÍCITA PELA EMISSÃO DESTAS INSTRUÇÕES.

ESTAS INSTRUÇÕES SÃO FORNECIDAS AO CLIENTE/OPERADOR EXCLUSIVAMENTE PARA AUXILIAR NA INSTALAÇÃO, TESTES, FUNCIONAMENTO E/OU MANUTENÇÃO DO EQUIPAMENTO DESCRITO. ESTE DOCUMENTO NÃO DEVE SER REPRODUZIDO TOTAL OU PARCIALMENTE SEM A APROVAÇÃO POR ESCRITO DA BAKER HUGHES.

Tabela de conversão

Conversão USCS para Métrico		
Unidade USCS	Fator de Conversão	Unidade Métrica
pol.	25,4	mm
lb.	0,4535924	kg
pol. ²	6,4516	cm ²
pés ³ /mín.	0,02831685	m ³ /mín.
gal/mín.	3,785412	L/mín.
lb/h	0,4535924	kg/h
psig	0,06894757	barg
pés lb	1,3558181	Nm
°F	5/9 (°F-32)	°C

Observação: multiplique o valor USCS pelo fator de conversão para obter o valor métrico.

AVISO

Para configurações de válvulas não listadas neste manual, entre em contato com o Green Tag Center™ local para obter assistência.

Índice

I.	Sistema de Etiquetas e Sinais de Segurança do Produto	6
II.	Alertas de Segurança	7
III.	Aviso de Segurança	8
IV.	Informações de Garantia	9
V.	Terminologia de Válvulas	10
VI.	Manuseio e Armazenamento	11
VII.	Características de Desenho e Nomenclatura	12
VIII.	Introdução	13
IX.	Válvula de Segurança Consolidated Série 1700	14
	A. Válvula de Segurança Maxiflow – Entrada Flangeada	14
	B. Válvula de Segurança Maxiflow – Entrada Soldada	15
	C. Opções da Válvula	16
X.	Princípios Operacionais	17
XI.	Práticas de Instalação Recomendadas	18
	A. Requisitos Gerais	18
	B. Instalação de Válvula de Segurança ao Ar Livre	21
	C. Instalação da Válvula de Segurança em Ambiente Interno	22
	D. Tubulação de Suspiro da Placa de Cobertura	22
XII.	Desmontagem da Válvula de Segurança Consolidated Série 1700	23
	A. Informações Gerais	23
	B. Etapas Específicas	23
XIII.	Instruções de manutenção	26
	A. Generalidades	26
	B. Procedimento de Polimento	26
	1. Informações Gerais	26
	2. Para Polir a Sede da Bucha	26
	3. Para Polir a Sede do Disco	27
	C. Informações da máquina de reassentamento	28
	D. Desvio do Fuso	30
	E. Requisitos de Substituição do Disco e Disco-Rolamento do Fuso	30
	F. Moagem do Parafuso de Compressão	32
	G. Superfícies do Rolamento de Impulso	32
	H. Moagem da Arruela da Mola Inferior	32
XIV.	Inspeção e Substituição de Peças	33
	A. Informações Gerais	33
	B. Etapas Específicas	33

Índice

1.	Suporte do Disco	34
2.	Guia	34
3.	Folga	34
4.	Disco	34
5.	Colar de Sobreposição	34
6.	Placa de Cobertura	34
XV.	Remontagem da Válvula de Segurança Série 1700	34
A.	Informações Gerais	34
B.	Etapas Específicas	34
XVI.	Ajustes iniciais e Testes	41
A.	Teste em Campo	41
A.1	Informações Gerais	41
A.2	Ajuste do Ponto de Disparo	41
A.3	Ajustes do Anel, Purga e Colar de Sobreposição	42
A.4	Válvulas de Elevação Restrita	45
A.5	Testes Hydroset/EVT™	45
A.6	Vedação de Válvulas após o Teste	45
B.	Testes e Travamento Hidrostático	46
XVII.	Solução de Problemas das Válvulas de Segurança Série 1700	47
XVIII.	Opções da Válvula de Segurança Série 1700	48
A.	Bujão de Teste Hidrostático	48
B.	Hydroplug	49
XIX.	Ferramentas para Manutenção e Consumíveis	50
A.	Ferramentas de Polimento	50
A1.	Anel de Polimento	50
A2.	Placa de lapidação	50
A3.	Composto de Polimento	50
B.	Travas	50
C.	Lubrificante	50
D.	Tamanhos das Chaves	51
XX.	Planejamento para Substituição de Peças	52
XXI.	Peças Consolidated Originais	53
XXII.	Peças de Reposição Recomendadas	53
XXIII.	Programa de Manutenção, Reparo e Treinamento do Fabricante	54
A.	Serviço em Campo	54
B.	Instalações de Reparo na Fábrica	54
C.	Treinamento de Manutenção	54

I. Sistema de Etiquetas e Sinais de Segurança do Produto

Se e quando necessário, etiquetas de segurança apropriadas foram incluídas nos blocos retangulares de margem ao longo deste manual. As etiquetas de segurança são retângulos orientados verticalmente conforme exibido nos **exemplos representativos** (abaixo), consistindo em três painéis cercados por uma borda estreita. Os painéis podem conter quatro mensagens que informam:

- O nível de dano potencial do perigo
- A natureza do perigo
- A consequência da interação humana e/ou do produto com o perigo.
- As instruções, se necessário, sobre como evitar o perigo.

O painel superior do formato contém uma palavra de sinalização (**DANGER, WARNING, CAUTION [PERIGO, AVISO, CUIDADO]** ou **ATTENTION [ATENÇÃO]**) que comunica o nível de dano potencial do perigo.

O painel central contém um gráfico que comunica a natureza do perigo e a possível consequência da interação humana e/ou do produto com o perigo. Em alguns casos de risco à saúde humana e à segurança, o gráfico pode, em vez, ilustrar que medidas preventivas devem ser tomadas, como usar o equipamento de proteção individual (EPI) apropriado.

O painel inferior pode conter instruções sobre como evitar o perigo. Se houver um risco à saúde humana e à segurança, esta mensagem pode conter também uma definição mais precisa do perigo e as consequências da interação humana e/ou do produto com o perigo, que pode ser comunicado unicamente pelo gráfico.

①

PERIGO - Perigos imediatos que IRÃO PROVAVELMENTE resultar em sérias lesões pessoais ou morte.

②

AVISO - Perigos ou práticas inseguras que PODEM resultar em sérias lesões pessoais ou morte.

③

CUIDADO - Perigos ou práticas inseguras que PODEM resultar em lesões pessoais leves.

④

ATENÇÃO - Perigos ou práticas inseguras que PODEM resultar em danos ao produto ou à propriedade.

①

▲ PERIGO



Não remova parafusos se houver pressão na linha, pois isto irá provavelmente resultar em lesões pessoais graves ou morte.

②

▲ AVISO



Conheça todos os pontos de vazamento/escape da válvula para evitar possíveis ferimentos graves ou morte.

③

▲ CUIDADO



Use EPI necessário para impedir possíveis ferimentos

④

▲ ATENÇÃO



Manuseie a válvula com cuidado. Não deixar cair nem golpear.

II. Alertas de Segurança



Siga todos os regulamentos de segurança da fábrica, mas não deixe de observar o seguinte:

- Sempre baixe a pressão de trabalho antes de fazer qualquer ajuste na válvula. Ao fazer ajustes no anel, sempre prenda a válvula antes de fazê-lo. Isto irá evitar possível ferimento pessoal.
- Não fique na frente do lado de descarga de uma válvula de segurança ao testar ou colocar em funcionamento.
- Proteção auricular e visual deve ser usada ao testar ou operar uma válvula.
- Usar vestuário de proteção. Água quente pode queimar e vapor superaquecido não é visível.
- Ao remover a válvula de segurança durante a desmontagem, fique longe e/ou use vestuário de proteção para evitar exposição a respingos, ou qualquer mídia de processo corrosivo, que possa estar preso dentro da válvula. Certifique-se de que a válvula esteja isolada da pressão de sistema antes que seja removida.
- Tenha cuidado ao examinar uma válvula de segurança quanto a vazamentos.
- Antes de qualquer atuação, certifique-se de que não haja pessoas perto da válvula. Fugas de vapor da válvula durante a atuação pode possivelmente causar ferimentos pessoais.
- Ao disparar uma válvula de segurança pela primeira vez, ou após remodelação, esteja sempre preparado para atuá-la com a alavanca enquanto fica num local seguro longe dela. Isto pode ser feito prendendo uma corda à alavanca para atuar a válvula à distância.
- Golpear uma válvula que está sob pressão pode causar atuação prematura. Nunca adulterar uma válvula quando a pressão do sistema estiver perto da pressão de abertura.
- Antes de executar qualquer usinagem em peças da válvula, consulte a Baker Hughes ou seu representante autorizado. Desvios das dimensões críticas podem afetar adversamente o desempenho da válvula.

III. Aviso de Segurança



A instalação e arranque apropriados são essenciais para o funcionamento seguro e confiável de todos os produtos da válvula. Os procedimentos relevantes recomendados pela Baker Hughes e descritos nestas instruções são métodos eficazes para realizar as tarefas necessárias.

É importante notar que estas instruções contêm várias "mensagens de segurança" que devem ser lidas cuidadosamente para minimizar o risco de danos pessoais, ou a possibilidade de serem seguidos procedimentos impróprios que possam danificar o produto da Baker Hughes envolvido, ou torná-lo inseguro. Também é importante compreender que estas "mensagens de segurança" não abordam todas as situações possíveis. A Baker Hughes não pode possivelmente conhecer, avaliar e aconselhar qualquer cliente sobre todas as formas possíveis de execução de tarefas ou sobre as possíveis consequências perigosas de cada forma. Consequentemente, a Baker Hughes não realizou nenhuma avaliação ampla e, desta forma, qualquer um que use um procedimento e/ou ferramenta não recomendado pela Baker Hughes, ou que não siga as recomendações da Baker Hughes, deve ter total certeza de que nem a segurança pessoal nem a segurança da válvula serão afetadas pelo procedimento e/ou ferramentas escolhidas. Entre em contato com a Baker Hughes em caso de dúvidas sobre ferramentas/métodos.

A instalação e arranque da válvula e/ou produtos das válvulas podem envolver proximidade a fluidos em pressões e/ou temperaturas extremamente altas. Consequentemente, devem ser tomadas todas as precauções para impedir ferimentos aos funcionários durante o desempenho de qualquer procedimento. Estas precauções devem ser compostas, sem limitação, de proteção auditiva, proteção para os olhos e o uso de roupas de proteção (isto é, luvas, etc) quando os funcionários estiverem em ou próximos a uma área de trabalho em válvulas. Devido às circunstâncias e condições em que estas operações podem ser desempenhadas em produtos Consolidated e as possíveis consequências perigosas de cada modo, a Baker Hughes não pode avaliar todas as condições que podem ferir pessoas ou danificar equipamentos. No entanto, a Baker Hughes oferece certos alertas de segurança, listados na seção II, apenas para fins informativos ao cliente.

É da responsabilidade do comprador ou usuário das válvulas/equipamentos da Baker Hughes treinar adequadamente todo o pessoal que vai trabalhar com as válvulas/equipamentos envolvidos. Além disso, antes de trabalhar com válvulas/equipamentos envolvidos, os funcionários que irão realizar tal trabalho devem estar totalmente familiarizados com o conteúdo destas instruções.

IV. Informações de Garantia

⚠ CUIDADO



Itens defeituosos e não conformes devem ser inspecionados pela Baker Hughes.

⚠ CUIDADO



A remoção ou ruptura do lacre irá anular a nossa garantia.

Declaração de Garantia

Declaração de Garantia⁽¹⁾ - A Baker Hughes garante que seus produtos e serviços se adequarão a todas as especificações aplicáveis e outros requisitos específicos de produtos e serviços (incluindo os de desempenho), se houver algum, e estarão livres de defeitos no material e acabamento.

CUIDADO: Itens defeituosos e não conformes devem passar pela inspeção da Baker Hughes e serem devolvidos ao ponto F.O.B. inicial mediante solicitação.

Seleção ou Aplicação Incorreta dos Produtos - A Baker Hughes não pode ser responsabilizada pela seleção ou aplicação incorreta dos nossos produtos pelo cliente.

Trabalho de Reparo não Autorizado - A Baker Hughes não deu autorização a nenhuma empresa de reparos não Baker Hughes, empreiteiros ou indivíduos não filiados para executar serviços de reparo dentro da garantia em produtos novos ou reparados no campo de sua fabricação. Portanto clientes que contratem tais serviços de reparo de fontes não autorizadas o fazem sob seu próprio risco.

Remoção não Autorizada dos Selos - Todas as válvulas novas e válvulas reparadas no campo pelos Serviços no Campo da Baker Hughes são seladas para assegurar ao cliente a nossa garantia contra mão de obra com defeito. A remoção e/ou ruptura não autorizada deste lacre irá anular a nossa garantia.

⁽¹⁾ Consulte os Termos Padrão de Venda da Baker Hughes quanto a maiores detalhes sobre a garantia, limitação de tutelas e responsabilidades.

V. Terminologia de Válvulas (Parafraseado do PTC 25.3 da ASME)

Contrapressão

Contrapressão é a pressão estática existente na saída de um dispositivo de válvula de segurança devido à pressão no sistema de descarga.

Purga

Purga é a diferença entre a pressão de disparo real de uma válvula de segurança e a pressão de fechamento real, expressa como percentual da pressão de abertura ou em unidades de pressão.

Área do Furo

A área do furo é a área mínima da seção transversal do bico.

Diâmetro do Furo

O diâmetro do furo é o diâmetro mínimo do bico.

Vibração

Vibração é o movimento anormal, recíproco rápido das peças móveis de uma válvula de segurança, em que o disco toca na sede.

Pressão de Fechamento

A pressão de fechamento é o valor em diminuição da pressão estática de entrada em que a válvula restabelece contato com a sede, ou em que a elevação se torna zero.

Disco

Um disco é um membro móvel, que contém pressão, de uma válvula de segurança que afeta o fechamento.

Tamanho da Entrada

Pressão de Entrada é o tamanho nominal da tubulação da entrada em uma válvula de segurança, a menos que de outro modo especificado.

Pressão de Teste de Vazamento

Pressão de Teste de Vazamento é a pressão estática de entrada especificada em que um vazamento de sede quantitativo é feito de acordo com um procedimento padrão.

Elevação

Elevação é o curso real do disco enquanto se afasta da posição fechada quando uma válvula é aliviada.

Dispositivo de Elevação

Um dispositivo de elevação é um dispositivo para a abertura manual de uma válvula de segurança, pela aplicação de uma força externa para diminuir a carga da mola que segura a válvula fechada.

Bico/Bucha da Sede

Um bico é o elemento que contém pressão que constitui a passagem de fluxo de entrada e inclui a porção fixa do fechamento da sede.

Tamanho da Saída

Tamanho de saída é o tamanho nominal da tubulação de saída numa válvula de segurança, a menos que de outro modo especificado.

Sobrepessão

A sobrepessão é um aumento da pressão sobre a pressão de abertura de uma válvula de segurança, normalmente expressa como uma porcentagem da pressão de abertura.

Pressão de Disparo

Pressão de disparo é o valor em aumento da pressão estática de entrada em que o disco se move na direção de abertura a uma taxa mais rápida se comparada ao movimento correspondente a pressões mais altas ou mais baixas. Aplica-se somente a válvulas de segurança ou de alívio em serviço de fluido comprimível.

Membro Contendo Pressão

Um membro de uma válvula de segurança contendo pressão é uma peça que esteja em contato real com a mídia de pressão no vaso protegido.

Membro Retentor de Pressão

Um membro retentor pressão de uma válvula de segurança é uma peça que seja estressada devido à sua função de prender um ou mais membros contendo pressão em posição.

Elevação Classificada

Elevação classificada é a elevação do projeto em que uma válvula alcance a sua capacidade de alívio classificada.

Válvula de Segurança

Uma válvula de segurança é uma válvula de alívio atuada por pressão estática de entrada e caracterizada pela abertura rápida ou abertura de ação de disparo ou ação de disparo.

Pressão de Abertura

Pressão de abertura é o valor em aumento da pressão estática de entrada em que uma válvula de segurança exiba as características operacionais conforme definido sob "Pressão de Disparo". É um valor de pressão estampado na válvula de segurança.

Sede

Uma sede é o contato contendo pressão entre as porções fixas e móveis dos elementos de uma válvula contendo pressão.

Diâmetro da Sede

Diâmetro da sede é o menor diâmetro de contato entre os membros fixos e móveis dos elementos contendo pressão de uma válvula.

Pressão de Aperto da Sede

Pressão de aperto da sede é a pressão estática de entrada específica em que um vazamento de sede

quantitativo é feito de acordo com um procedimento padrão.

Chiada

Chiada é o escape audível ou visível de fluido entre a sede e disco numa pressão estática de entrada abaixo da pressão de fechamento e sem capacidade mensurável. Aplica-se a válvulas de segurança em serviço de fluido comprimível.

Avisar

Consulte “Chiada” (definição acima).

VI. Manuseio e Armazenamento

Válvulas de segurança devem ser guardadas num ambiente seco e protegido das intempéries. Não devem ser removidas das dos skids ou grades até imediatamente antes da instalação. Protetores de flanges e tampões de vedação devem permanecer instalados até imediatamente antes da instalação.

As válvulas de alívio de segurança, encaixotadas ou não, nunca devem ser submetidas a impactos fortes. Seria mais provável que ocorresse por batidas ou quedas durante o carregamento ou descarregamento de um caminhão ou enquanto estiver em movimento num transportador, tal como um empilhador. A válvula, quer encaixotada ou não encaixotada, deve ser sempre mantida com a entrada para baixo (isto é, nunca deitada de lado), para evitar desalinhamento e danos aos componentes internos. Mesmo as válvulas encaixotadas sempre devem ser suspensas com a entrada para baixo.

As válvulas não encaixotadas devem ser movidas ou levantadas por meio do envolvimento de uma corrente ou linga em volta do pescoço de descarga, em seguida, em torno da estrutura superior do garfo, de tal maneira que garantirá que estejam na posição vertical durante a elevação. Nunca levante o peso total da válvula pelo conjunto piloto, tubulação, alavanca de elevação ou outro dispositivo externo.

Nunca enganchar à mola para levantar. Quando as válvulas de segurança forem desencaixotadas e os protetores do flange forem removidos imediatamente antes da instalação, muito cuidado deve ser tomado para evitar a entrada de sujeira pela porta de saída enquanto aparafusando no lugar. Enquanto estiver suspendendo para a instalação, deve-se tomar cuidado para evitar esbarrar a válvula contra estruturas de metal e outros objetos.



VII. Características de Desenho e Nomenclatura

Purga

A Válvula de Segurança Consolidated Maxiflow é a válvula com purga atingível de 3% certificada pela National Board of Boiler and Pressure Vessel Inspectors. Os anéis de ajuste são pré-definidos na fábrica para dar uma purga levemente mais longa. Se um valor de purga verificado de 3% for necessário, isto pode ser obtido atuando a válvula na instalação onde capacidade suficiente esteja disponível e onde os parâmetros de funcionamento do sistema irão permitir tal purga.

Materiais do Corpo e Pescoço

Todas as peças de retenção de pressão, com a exceção das válvulas de reaquecimento classificadas a 900 psig (62.05 barg), são feitas de materiais forjados. Válvulas forjadas e soldadas do pescoço de entrada têm a construção de solda de três peças. Válvulas flangeadas de entrada e válvulas de entrada de pescoço fundido têm uma bucha soldada selada inserida no topo.

Vida do Projeto

Para a maioria das condições de serviço, peças retendo pressão sujeitas a estresse mecânico, tais como pescoços de válvula, hastes em garfo, etc., são projetadas para uma vida de projeto equivalente à caldeira e excedem os requisitos do Power Boiler Code.

Folga Operacional

A folga operacional é definida como a diferença entre a pressão de funcionamento e a pressão de abertura da válvula. Válvulas de Segurança Consolidated são testadas e com aperto provado para folgas de funcionamento de 6%. Embora o aperto seja uma função de projeto, deve-se notar que com folgas operacionais menores é também necessário aumentar a manutenção. Aumento em incidentes do elevação de válvula, chiada, etc., podem ser esperados com uma pequena folga operacional, porque há menos compensação para transientes da pressão do sistema e outras variáveis não identificadas.

Válvulas Super Críticas

Válvulas Super Críticas Maxiflow são usadas para vapor e pressões acima de aproximadamente 3200 psig (220.63 barg). Seu design interno é similar àquele usado em válvulas de segurança de caldeira sub-críticas. As molas para válvulas super críticas são feitas de liga de aço, os discos de Inconel "X" e a superfície da sede da bucha de Stellite. Descobriu-se que estes materiais funcionam muito bem sob altas temperaturas e pressões às quais as válvulas são sujeitas. Um rolamento de esferas axial é usado no parafuso de compressão em todas as válvulas para melhor ajuste.

Compensação Térmica

O projeto da haste em garfo, juntamente com a seleção adequada dos materiais da haste em garfo e fuso, deixa a válvula relativamente livre de mudanças em configurações de pressão devido a variações da temperatura de entrada. Altas temperaturas ambientais adjacentes à mola da válvula e hastes em garfo podem causar variações da pressão de abertura e precisam ser consideradas ao ajustar a válvula. A estabilização da temperatura é sempre necessária antes de ajustar uma válvula para a pressão de abertura.

Disco Thermoflex™

O projeto do disco Thermoflex, ao permitir a rápida equalização da temperatura ao redor da sede da válvula, fornece um grau de estanqueidade projetado para exceder aquele oferecido pelas válvulas da concorrência. A seleção de materiais fornece a "Flexibilidade Térmica" e "Flexibilidade Mecânica" desejadas. Discos Thermoflex™ estão agora dando excelentes resultados a 5500 psig (379.21 barg) e 1150°F (621°C).

VIII. Introdução

A “válvula de segurança” é a salvaguarda final entre uma caldeira controlada e uma explosão catastrófica. Numa situação de pressão excessiva, a pressão na entrada da válvula aumenta até que a força no disco exercida pela pressão do sistema iguale a força exercida pela mola. Isto faz com que a válvula de segurança dispare, ou se eleve, aliviando o vapor excessivo até que a pressão do sistema for reduzida ao nível desejado.

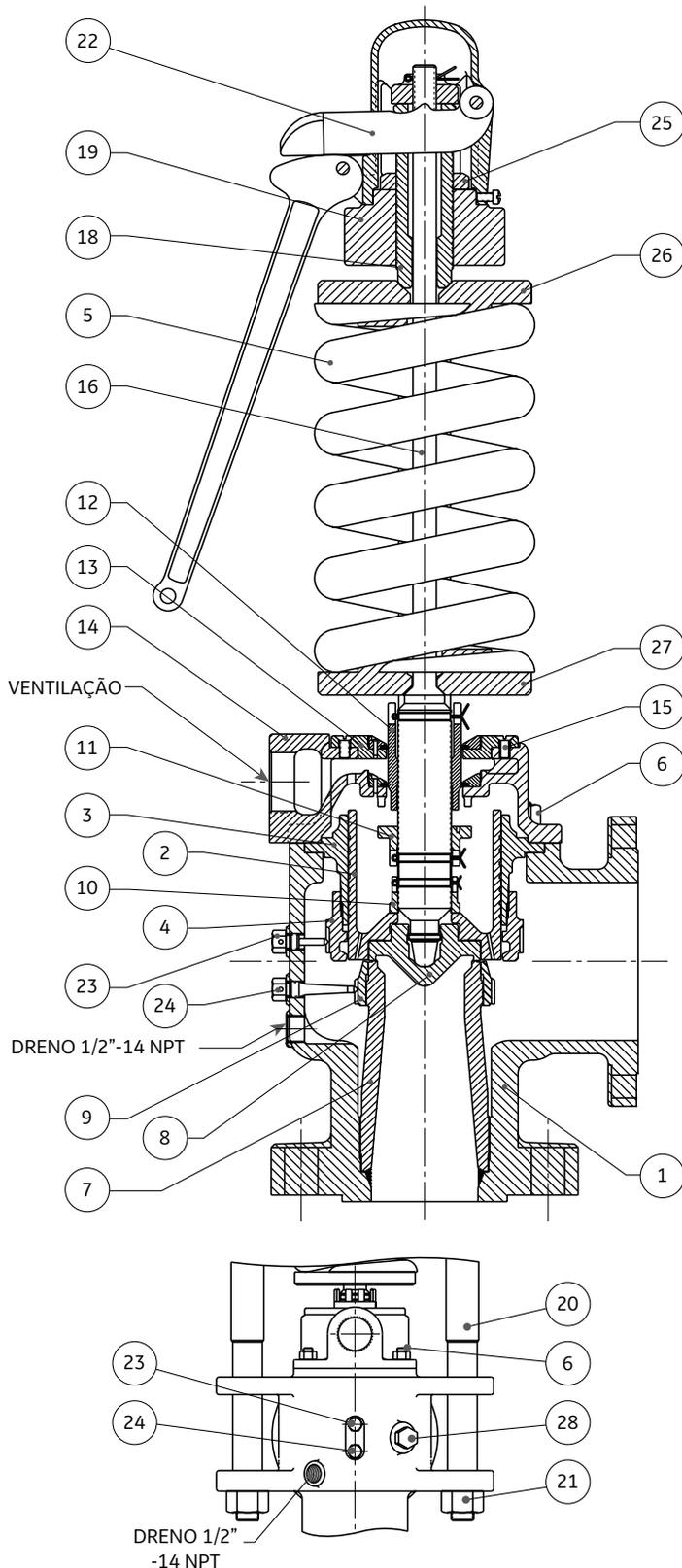
A Válvula de Segurança Maxiflow Tipo 1700 representa o mais avançado em produtos de alívio de pressão. Assim como sua função de fechamento assistido de contrapressão, a Válvula de Segurança Maxiflow incorpora um disco Thermoflex de estabilização de pressão/temperatura assistida para aperto melhorado da sede. Este projeto foi comprovado em centenas de instalações em todo o mundo.

A Válvula de Segurança Maxiflow Tipo 1700 é vendida com uma saída flangeada e uma entrada seja com flange ou solda de topo. Outras variantes incluem um rolamento axial assistido por um parafuso de compressão para as válvulas de alta pressão, uma cobertura da mola e uma cobertura da engrenagem de elevação para instalações ao ar livre. Todas as válvulas para exportação e de entrada soldada são despachadas com um bujão hidrostático para proteção das peças internas da válvula e para dar um meio para o usuário final testar hidrosticamente o sistema sem danificar o disco ou sedes do bico. As informações contidas neste manual fornecem ao cliente conceitos básicos requeridos na manutenção da Válvula de Segurança Maxiflow, mas de maneira nenhuma tem o propósito de tomar lugar da experiência e conhecimentos técnicos requeridos para desempenhar trabalhos de reparo e manutenção adequados da válvula.

IX. Válvula de Segurança Consolidated Série 1700

A. Válvula de Segurança Maxiflow – Entrada Flangeada

[Classe 1500 psig (103.4 barg)]



Peça Nº.	Nomenclatura
1	Base
2	Suporte do Disco
3	Guia
4	Anel de Ajuste Superior
5	Mola
6	Perno da Placa de Cobertura
7	Bucha da Sede
8	Disco
9	Anel de Ajuste Inferior
10	Colar do Disco
11	Limitador de Elevação
12	Colar de Sobreposição
13	Conjunto de Placa de Cobertura
13a	Placa de Cobertura
13b	Arruela Flutuante
13c	Retentor da Arruela
13d	Parafusos Acionadores
13e	Porca da Placa de Cobertura
14	Conjunto da Placa Superior
14a	Placa Superior
14b	Retentor da Arruela
14c	Arruela Flutuante
14d	Parafusos Acionadores
15	Parafusos da Placa Superior
16	Fuso
17	Botão do Fuso ¹
18	Parafuso de Compressão
19	Garfo
20	Haste em Garfo
21	Porca da Haste em Garfo
22	Engrenagem de Elevação
23	Pino do Anel de Ajuste Superior
24	Pino do Anel de Ajuste Inferior
25	Contraporca do Parafuso de Compressão
26	Arruela de Pressão Superior
27	Arruela de Pressão Inferior
28	Bujão de Serviço
29	Rolamento de Impulso ²
30	Adaptador do Parafuso de Compressão ³
31	Cobertura do Rolamento de Impulso ⁴

Notas:

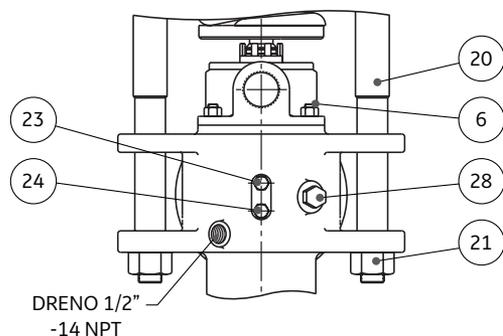
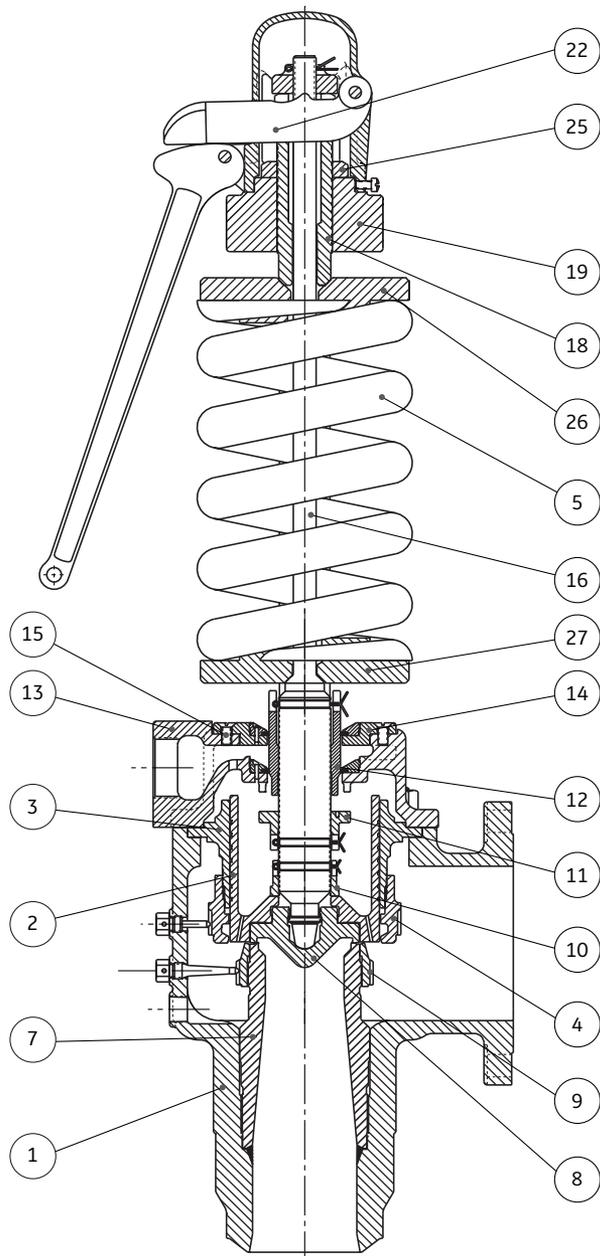
1. Para a válvula 1719 apenas.
2. Para válvulas 1786-HP, 1706RR-HP, 1719, 1729, 1769 apenas
3. Para válvulas 1786-HP, 1706RR-HP, 1729, 1769 apenas
4. Para a válvula 1769 apenas

Figura 1: Válvula de Segurança Maxiflow 1700 – Entrada Flangeada

IX. Válvula de Segurança Consolidated Série 1700 (cont.)

B. Válvula de Segurança Maxiflow – Entrada Soldada

[Classe 600 psig (41.37 barg)]



**Figura 2: Válvula de Segurança Maxiflow 1700 –
Entrada Soldada**

Peça Nº.	Nomenclatura
1	Base
1a	Pescoço da Entrada
2	Suporte do Disco
3	Guia
4	Anel de Ajuste Superior
5	Mola
6	Perno da Placa de Cobertura
7	Bucha da Sede
8	Disco
9	Anel de Ajuste Inferior
10	Colar do Disco
11	Limitador de Elevação
12	Colar de Sobreposição
13	Conjunto de Placa de Cobertura
13a	Placa de Cobertura
13b	Arruela Flutuante
13c	Retentor da Arruela
13d	Parafusos Acionadores
13e	Porca da Placa de Cobertura
14	Conjunto da Placa Superior
14a	Placa Superior
14b	Retentor da Arruela
14c	Arruela Flutuante
14d	Parafusos Acionadores
15	Parafusos da Placa Superior
16	Fuso
17	Botão do Fuso ¹
18	Parafuso de Compressão
19	Garfo
20	Haste em Garfo
21	Porca da Haste em Garfo
22	Engrenagem de Elevação
23	Pino do Anel de Ajuste Superior
24	Pino do Anel de Ajuste Inferior
25	Contraporca do Parafuso de Compressão
26	Arruela de Pressão Superior
27	Arruela de Pressão Inferior
28	Bujão de Serviço
29	Rolamento de Impulso ²
30	Adaptador do Parafuso de Compressão ³
31	Cobertura do Rolamento de Impulso ⁴
32	Comp. Par. Parafuso do Conjunto da Contraporca ⁵

Notas:

1. Para válvulas 1719, 1710, 1760 apenas
2. Para válvulas 1786-HP, 1706R-HP, 1706RR-HP, 1787, 1707R, 1707RR, 1719, 1729, 1710, 1720, 17_3 apenas
3. Para válvulas 1786-HP, 1706R-HP, 1706RR-HP, 1787, 1707R, 1707RR, 1729, 1710, 1720, 17_3 apenas
4. Para válvulas 17_3 apenas
5. Padrão para válvulas 17_0W e 17_3W apenas; válvulas 17_7W e 17_9W para pressões de abertura definidas **maiores que** 2500 psig (172.37 barg) apenas

IX. Válvula de Segurança Consolidated Série 1700 (cont.)

C. Opções da Válvula

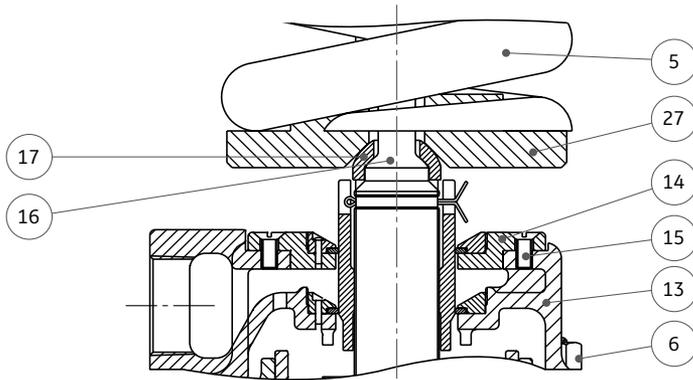


Figura 3: Botão do Fuso

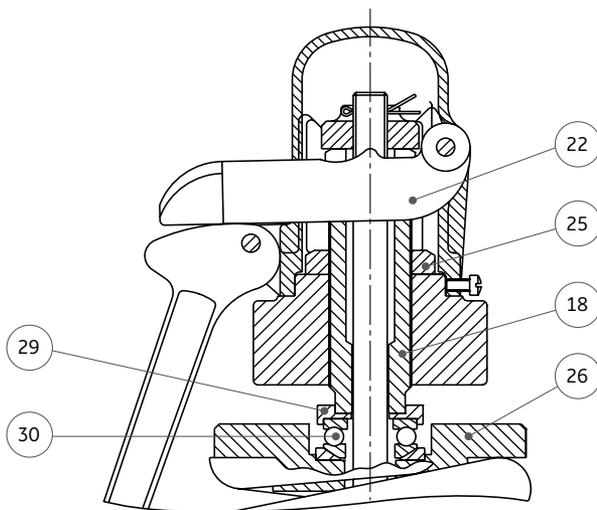


Figura 4: Rolamento de Impulso

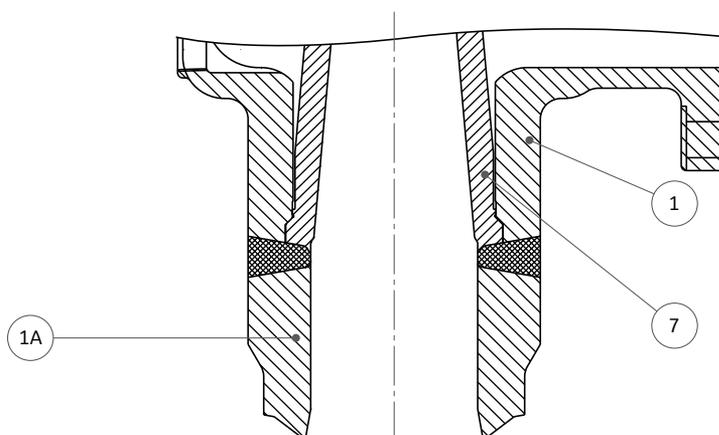


Figura 5: Pescoço da Entrada

Peça N°.	Nomenclatura
1	Base
1a	Pescoço da Entrada
5	Mola
6	Perno da Placa de Cobertura
7	Bucha da Sede
13	Conjunto de Placa de Cobertura
13a	Placa de Cobertura
13b	Arruela Flutuante
13c	Retentor da Arruela
13d	Parafusos Acionadores
13e	Porca da Placa de Cobertura
14	Conjunto da Placa Superior
14a	Placa Superior
14b	Retentor da Arruela
14c	Arruela Flutuante
14d	Parafusos Acionadores
15	Parafusos da Placa Superior
16	Fuso
17	Botão do Fuso ¹
18	Parafuso de Compressão
22	Engrenagem de Elevação
25	Contraporca do Parafuso de Compressão
26	Arruela de Pressão Superior
27	Arruela de Pressão Inferior
29	Rolamento de Impulso ²
30	Adaptador do Parafuso de Compressão ³

Notas:

1. Para válvulas 1719, 1710, 1760 apenas
2. Para válvulas 1786-HP, 1706R-HP, 1706RR-HP, 1787, 1707R, 1707RR, 1719, 1729, 1710, 1720, 17_3 apenas
3. Para válvulas 1786-HP, 1706R-HP, 1706RR-HP, 1787, 1707R, 1707RR, 1729, 1710, 1720, 17_3 apenas

X. Princípios Operacionais

A válvula Maxiflow série 1700-S opera sobre um princípio de contrapressão durante o fechamento, isto é, a força do vapor preso no lado superior do suporte do disco é usada para ajudar a mola a forçar o disco para baixo para a sua sede.

Na Figura 6, 100% de elevação é obtido pela localização adequada dos anéis de ajuste superior e inferior (G) e (O), respectivamente. Quando a elevação completa é atingida, como na figura 7, o limitador de elevação (M) repousa contra a placa de cobertura (P) para eliminar a variação, deste modo adicionando estabilidade à válvula. Quando a válvula descarrega numa posição aberta, vapor

é sangrado para dentro da câmara (H) através de dois orifícios de purga (J) no teto do suporte do disco. Similarmente, o colar de sobreposição do fuso (K) sobe para uma posição fixa acima da arruela flutuante (L). A área entre a arruela flutuante e o fuso é deste modo aumentada pela diferença nos dois diâmetros no colar de sobreposição. Sob esta condição, o vapor na câmara (H) entra na câmara (Q) através da área secundária formada pela arruela flutuante (L) e o colar de sobreposição (K) no fuso e então através do orifício (N) e escapa para a atmosfera através da conexão de descarga da tubulação (R).

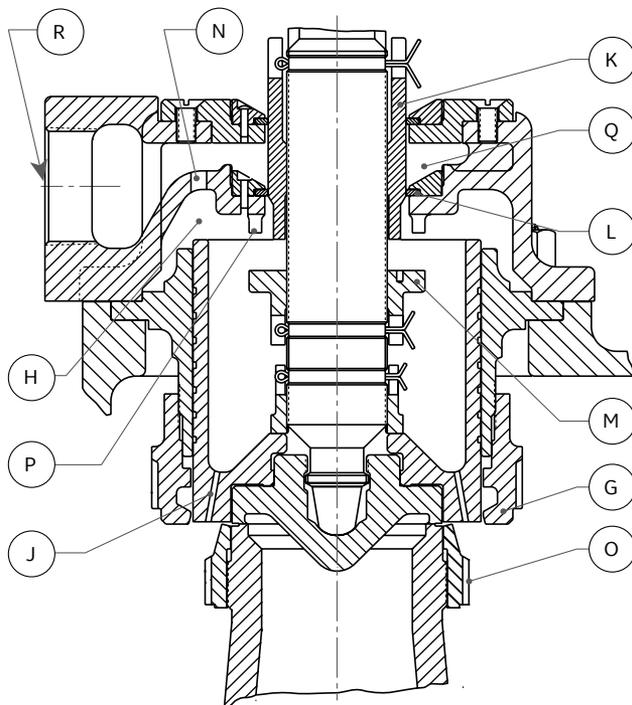


Figura 6: 100% de Elevação

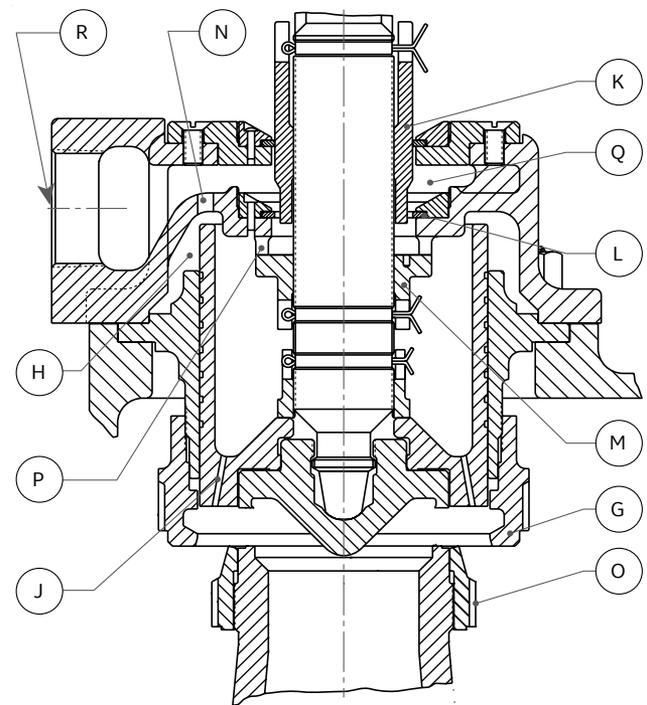


Figura 7: Elevação Completa

Ao fechar, como na figura 8, o colar de sobreposição do fuso (K) é ajustado de modo que se mova para baixo para dentro da arruela flutuante (L), deste modo efetivamente reduzindo o escape de vapor da câmara (H).

O resultante acúmulo de pressão momentânea na câmara (H), a uma taxa controlada pelo orifício (N), produz um impulso para baixo na direção da carga da mola. O impulso combinado da pressão e carga da mola resulta no fechamento positivo e preciso. O amortecimento do fechamento é controlado pelo anel de ajuste inferior (O).

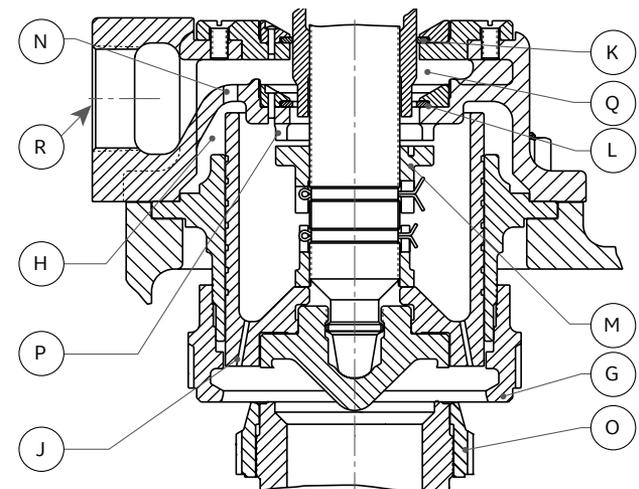


Figura 8: Fechamento

XI. Práticas de Instalação Recomendadas

A. Requisitos Gerais

1. A válvula deve ser instalada para atender a todos os requisitos da Figura 9 e Tabela 1.
2. A válvula de segurança deve ser conectada ao coletor independente de qualquer outra conexão e fixada o mais perto possível do coletor, sem qualquer tubo ou acessório interveniente desnecessário. Tubos ou conexões intervenientes "necessários" ou encaixes não devem ser mais longos do que a dimensão face a face do encaixe em T correspondente do mesmo diâmetro e pressão, conforme Padrões ANSI.
3. Nenhuma válvula de qualquer descrição deve ser instalada entre a válvula de segurança e o coletor, nem no tubo de descarga entre a válvula de segurança e a atmosfera.
4. Em nenhum caso, pode a tubulação de entrada da válvula possuir uma área de fluxo menor do que a área da entrada da válvula.
5. A perda de pressão excessiva na entrada da

válvula de segurança causará a abertura e fechamento extremamente rápidos da válvula, o que é conhecido como "vibração". A vibração irá resultar na capacidade diminuída, bem como em danos à superfície de assentamento da válvula. Vibração severa pode causar danos a outras peças da válvula.

Tabela 1: Dimensão L Máxima				
Tamanho de saída		Classe da saída	Máx. L	
pol.	mm		pol.	mm
3	76,2	150 #	7,250	184,15
3	7,62	300 #	7,250	184,15
4	101,6	300 #	9,375	238,13
6	152,4	150 #	12,500	317,50
6	152,4	300 #	12,875	327,03
8	203,2	150 #	16,000	406,40
8	203,2	300 #	16,375	415,93
10	254,0	150 #	19,000	482,60

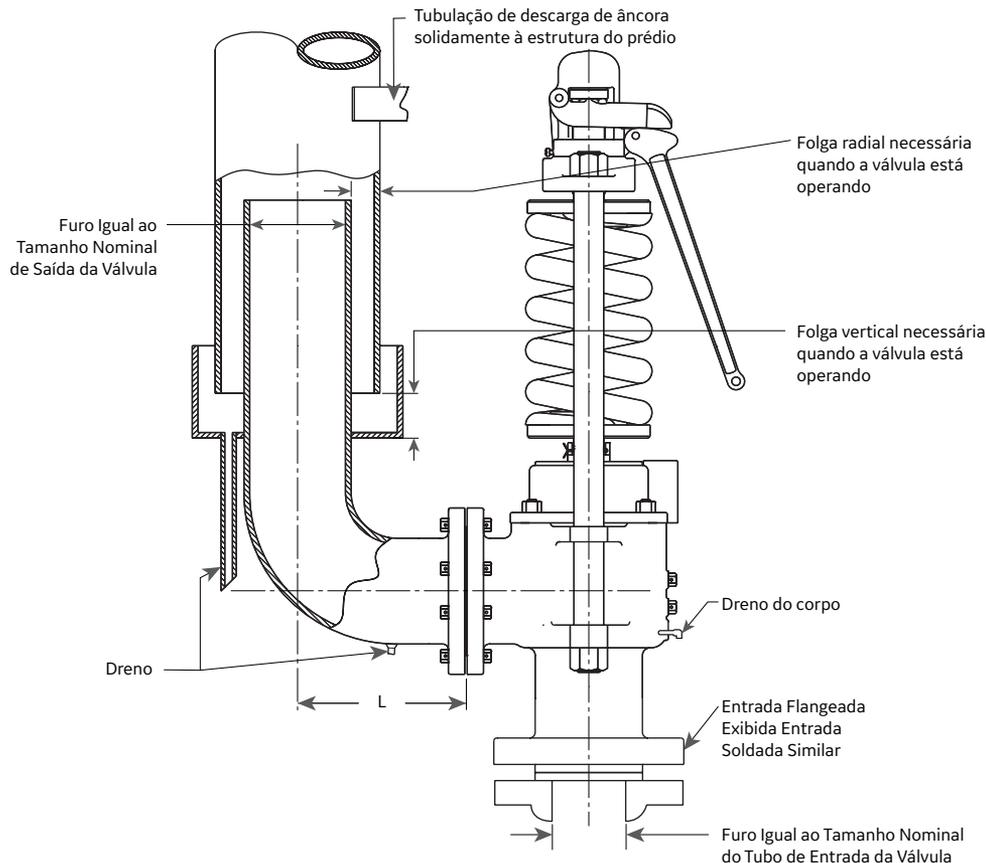


Figura 9: Instalação recomendada para tubulação de ventilação e descarga

XI. Práticas de Instalação Recomendadas (cont.)

As recomendações a seguir ajudarão na eliminação dos fatores que produzem vibração:

- a. Os cantos do bico do coletor precisam ser arredondados a um raio não menor do que 1/4 do diâmetro da abertura.
 - b. A queda de pressão devida à fricção do fluxo para a entrada da válvula não deve ser maior do que 50 por cento da purga esperada da válvula de segurança.
6. Para diminuir os efeitos de um fenômeno conhecido como "vibrações sônicas", as seguintes recomendações são feitas:
- a. Válvulas de segurança devem ser instaladas no mínimo oito a dez diâmetros do tubo a jusante de qualquer curva numa linha de vapor. A distância deve ser aumentada quando a válvula for instalada na seção horizontal de um coletor que seja precedido de uma seção vertical.
 - b. Válvulas de segurança não devem ser instaladas mais perto do que oito a dez diâmetros de tubo, tanto a montante quanto a jusante de um "Y" convergente ou divergente.
 - c. Nos casos em que uma configuração de tubulação torne as duas recomendações acima impraticáveis ou impossíveis, o canto a jusante do bico do coletor deve ser arredondado mais do que o canto a montante. A entrada do bico do coletor deve ser arredondada, de modo que o raio no canto a jusante seja igual a um mínimo de 1/4 do diâmetro do bico. O raio deve ser reduzido gradualmente, deixando apenas uma pequena porção do canto a montante com um raio menor.
 - d. Válvulas de segurança nunca devem ser instaladas numa linha de vapor, numa posição diretamente oposta a uma linha ramal.
7. Sabe-se que vibrações excessivas da linha produzem mudanças nas pressões de abertura na válvula de segurança. As vibrações podem possivelmente introduzir vibração, causando danos à válvula e reduzindo sua capacidade. Esta vibração também contribui para incidentes aumentados de vazamento da sede. Deve-se considerar a eliminação deste problema antes de instalar a válvula na unidade.
8. O vapor que flui verticalmente para fora de um cotovelo de descarga produz uma reação descendente no cotovelo. O estresse de curvatura na válvula é determinado pelo produto desta força reativa e o braço do momento entre o ponto de exaustão de vapor e a seção sendo analisada quanto ao estresse de curvatura. Os efeitos da força de reação, vibração e cargas sísmicas em todos os componentes da válvula

devem ser considerados ao projetar o sistema de válvulas.

9. Para um desempenho otimizado, as válvulas de segurança devem ser sujeitas a manutenção regularmente e ser mantidas em bom estado. Para que a manutenção possa ser executada adequadamente, as válvulas devem estar localizadas de maneira a permitir fácil acesso. Deve ser fornecido espaço de trabalho suficiente ao redor e acima da válvula para permitir acesso aos anéis de ajuste. Se duas ou mais válvulas estiverem localizadas próximas uma da outra, as saídas devem ser paralelas, de modo a oferecer a maior proteção possível ao pessoal realizando a reparação ou trabalhando próximo à válvula de segurança.
10. Visto que material estranho que passa para dentro e através da válvula causa danos, o sistema no qual a válvula for testada e, finalmente, instalada também deve ser inspecionado e limpo. Sistemas novos são propensos a conter cordões de solda, incrustações de tubos e outros materiais estranhos que ficam inadvertidamente presos durante a construção e que destroem as superfícies da sede da válvula durante as primeiras vezes em que a válvula abra. Assim sendo, o sistema deve ser inteiramente purgado antes que a válvula de segurança seja instalada.
11. Com relação às válvulas de entrada das extremidades soldadas, as válvulas completamente montadas podem ser instaladas sem necessidade de desmontagem no momento da soldagem. Durante a soldagem, o pescoço da válvula deve estar isolado para reduzir as tensões térmicas. Ao aliviar a tensão, isolamento também deve ser usado para reduzir as tensões térmicas. Quando em serviço, o pescoço da válvula deve ser isolado no mínimo até o ponto de junção do pescoço de entrada/cubo do corpo da válvula.
12. Válvulas de segurança devem ser instaladas em posição vertical. A tolerância nominal na instalação vertical é de mais ou menos 1 grau.
13. A área de descarga da tubulação de saída de uma válvula de segurança não deve ser menor do que a área da conexão de saída. Quando mais do que uma válvula de segurança estiver conectada a um tubo de saída comum, a área do tubo não deve ser menor do que a área combinada das conexões de saída para as válvulas de segurança.
14. Todas as descargas da válvula de segurança devem ser conectadas de forma que o efluente seja descarregado longe de passarelas ou plataformas. Ampla provisão de drenagem por gravidade deve ser feita no tubo de descarga

XI. Práticas de Instalação Recomendadas (cont.)

em cada válvula de segurança, ou perto desta, onde água, ou condensação possa ser coletada. Cada válvula possui um dreno de gravidade aberto através do corpo, abaixo do nível da sede da válvula, e este dreno deve ser conectado a uma área de descarga segura.

15. Se for usado um silenciador numa válvula de segurança, este deve ter suficiente área de saída para impedir que a contrapressão interfira no funcionamento adequado e na capacidade de descarga da válvula. O silenciador ou outros componentes da tubulação devem ser construídos de forma a evitar a possibilidade da criação de restrições por depósitos de corrosão nas passagens de vapor.
16. Os escapes, drenos e respiradouros devem ser instalados de modo que não imponham tensões indevidas sobre a válvula de segurança. Quaisquer destas tensões podem produzir distorção do corpo e vazamento. Portanto, são fornecidas as recomendações a seguir:
 - a. A tubulação de descarga não deve ser suportada pela válvula. O peso máximo na saída da válvula não deve exceder o peso de um flange e de um cotovelo de raio curto, mais uma extensão reta de 12 pol. (304.8 mm) de tubo de espessura e peso padrão (com bandeja coletora).
 - b. A folga entre a tubulação de escape da válvula e a chaminé de descarga deve ser suficiente para evitar contato quando se considera a expansão térmica do coletor, da válvula e da chaminé de descarga. Os movimentos devidos a vibração, mudança de temperatura e forças de reação da válvula também devem ser considerados, para garantir folga adequada entre a tubulação de escape e a chaminé de descarga.
 - c. Tubos de metal flexíveis não são, em geral, recomendados, mas se usados para conectar as saídas das válvulas às chaminés de descarga, devem ser de comprimento suficiente e de tal maneira configurados/ instalados que não se tornem "sólidos" em qualquer uma das posições. Melhores resultados serão obtidos se as mangueiras forem instaladas de forma que permitam o movimento por curvatura, ao invés de por estiramento e compressão ao longo do seu comprimento.
17. Ao elevar uma válvula, ela deve sempre permanecer em posição vertical. A válvula pode ser elevada usando uma linga ao redor do garfo e do pescoço de saída da válvula. Em nenhum caso deve a válvula ser elevada pela alavanca de elevação.

Não se deve deixar que a válvula caia ou bata durante a instalação. Se a válvula cair, uma

inspeção de danos deve ser feita e a pressão de abertura verificada novamente.

18. Na hora da instalação, todas as capas protetoras na válvula devem ser removidas. A parte interna da válvula deve ser verificada quanto a limpeza. Não é permitindo algum material estranho na entrada ou saída da válvula, pois pode possivelmente danificar os seus componentes, ou cair dentro do coletor.

Todas as superfícies de contato que requerem juntas para vedar a pressão, devem ser inspecionadas quanto à limpeza ou qualquer defeito que possa causar vazamento. Rebarbas, serrilhas amassadas, superfícies irregulares, etc., todos são defeitos que podem produzir vazamento. Os tamanhos adequados das juntas e as classificações de pressão devem ser verificados antes de iniciar a instalação da válvula.
19. É da maior importância que as juntas usadas sejam dimensionalmente corretas para o flange específico e que liberem totalmente as aberturas de entrada e de saída da válvula. As juntas, os revestimentos do flange e os parafusamentos devem atender aos requisitos de serviço para a pressão e a temperatura envolvidas. Outras considerações sobre a instalação de válvulas incluem:
 - a. Instale a junta da entrada, se necessário, no flange de montagem do coletor. Verifique quanto a limpeza, condição de alinhamento da superfície, condição da junta, etc. Quando possível, devem ser usados prisioneiros de entrada no flange de montagem para guiar a válvula no flange de montagem do coletor. Os prisioneiros da entrada devem ser lubrificados com o lubrificante apropriado.
 - b. Ao instalar válvulas com flange, os parafusos do flange devem ser puxados para baixo de modo uniforme para evitar distorção, desalinhamento e vazamento do corpo.
 - c. Com a válvula na posição, aparafuse as porcas dos prisioneiros até que estas estejam manualmente apertadas. Um torque inicial deve ser aplicado, por sua vez, em cada porca de prisioneiro. Aumente o torque progressivamente até que o torque final seja aplicado. Ao concluir, inspecione novamente o torque de cada prisioneiro. O torque requerido variará de acordo com o material dos parafusos e das juntas usados. Consulte a engenharia de sua empresa ou o departamento de especificações quanto a detalhes.

Como precaução adicional, a folga entre os dois flanges correspondentes deve ser verificada durante o processo de aplicação de torque para assegurar que os flanges

XI. Práticas de Instalação Recomendadas (cont.)

estejam sendo puxados juntos e de maneira uniforme. Compassos de calibre podem ser usados para esta verificação. Uma inspeção e revisão final devem ser feitas para assegurar que todos os requisitos quanto ao parafusamento da válvula tenham sido implementados.

- d. Do mesmo modo, a tubulação de saída pode agora ser instalada.

Uma inspeção completa dos componentes e da sua limpeza deve ser feita antes do trabalho subsequente. Os prisioneiros devem ser lubrificados com um lubrificante apropriado.

- e. Instale a junta, os prisioneiros e as porcas de saída.
As porcas dos prisioneiros devem ser puxadas para baixo o mais apertado possível manualmente. Um valor inicial de torque deve ser aplicado. Os procedimentos adicionais descritos na Etapa 19c devem ser seguidos.

- 20. Após ter-se certificado de que a válvula esteja adequadamente instalada, a tubulação de drenagem do cubo do corpo da válvula deve ser conectada. Esta linha também deve ser flexível, de forma que não crie tensão sobre a válvula em condições operacionais.
- 21. Antes de concluir a instalação, deve ser feita uma verificação visual para certificar-se de que a alavanca de elevação da válvula esteja livre para funcionar.
- 22. No momento da instalação, deve ser feita uma inspeção da válvula para confirmar que todos os componentes de ajuste (ou seja, os pinos dos anéis, a tampa, etc). estejam adequadamente travados e vedados, conforme exigido pelo Código ASME.
- 23. Válvulas flangeadas podem ser instaladas sem isolamento.
- 24. Para testes hidrostáticos operacionais na entrada da válvula que não excedam a pressão de abertura de válvula (1,0x a pressão de projeto), a válvula deve estar travada. Consulte a seção "Testes de Campo" deste manual (isto é, Seção XIII.A) quanto às técnicas adequadas. Certifique-se de que a trava seja removida após a conclusão do teste hidrostático da entrada.
- 25. Antes do arranque da unidade com vapor, as seções deste manual que especificam os requisitos para a pressão de abertura devem ser consultadas. Quanto a condições em que a válvula seja submetida a pressões elevadas de vapor (ou seja, aquelas que excedam as condições operacionais normais), devem ser feitas preparações para travar as válvulas.

Estas preparações devem então ser autorizadas pelo fabricante da caldeira e a Baker Hughes. Consulte a Seção XVI.A deste manual quanto às técnicas adequadas de travamento.

- 26. A válvula de segurança deve ser testada com pressão total do vapor para assegurar que a sua instalação tenha sido concluída de forma adequada. Em alguns casos isto não é prático, portanto, o uso do dispositivo Hydroset Consolidated ou unidade de Teste Eletrônico da Válvula (EVT™) deve ser considerado. Para válvulas que estão sendo testadas quanto à pressão de abertura usando um dispositivo Hydroset ou unidade EVT apenas, a pressão de abertura está sendo verificada. Outros fatores, como purga, elevação, força de reação, tamanhos adequados das chaminés de descarga e efeitos da expansão térmica não podem ser determinados.
- 27. A tubulação de ventilação e de drenagem deve possuir uma conexão de união para facilitar a remoção da válvula.

B. Instalação de Válvula de Segurança ao Ar Livre

Válvulas de segurança que operam sob as melhores condições possíveis (ou seja, folga de operação favorável, temperaturas ambientais estáveis, ausência de sujeira e em ar relativamente calmo) proporcionarão o grau máximo de segurança, vedação e confiabilidade.

Quando uma válvula de segurança for instalada num local ao ar livre, ela pode ser exposta a vento, neve, gelo, sujeira e temperaturas variáveis. Portanto, as recomendações a seguir são feitas para proteção apropriada e para assegurar que confiabilidade operacional pode ser restaurada a um nível próximo ao da válvula instalada em condições ideais:

- 1. O pescoço de entrada da válvula de segurança e o corpo da válvula de segurança, até o topo da base, devem ser isolados. Em alguns casos pode ser suficiente isolar o pescoço de entrada da válvula de segurança e a parte inferior da base apenas (CUIDADO: Não isole a mola da válvula de segurança. A superfície externa de qualquer isolamento deve ser tornada à prova de intempéries por qualquer meio adequado. Além de manter uma temperatura mais uniforme dentro do corpo da válvula, especialmente durante temperaturas ambiente com grandes flutuações, este isolamento reduzirá efetivamente as tensões térmicas devido a elevados gradientes de temperatura através das paredes do bocal da válvula de segurança.
- 2. Devem ser usadas tampas com molas para estabilizar, tanto quanto possível, a temperatura

XI. Práticas de Instalação Recomendadas (cont.)

da mola para evitar o acúmulo de neve e gelo entre as bobinas da mola e o acúmulo de sujeira e cinzas em suspensão.

3. Tampas do dispositivo de elevação devem ser instaladas para evitar o acúmulo de gelo, sujeira e cinzas em suspensão em áreas no interior da tampa da válvula de segurança.

⚠ AVISO



Conheça todos os pontos de vazamento/escape da válvula para evitar possíveis ferimentos graves ou morte.

⚠ ATENÇÃO



Manuseie a válvula com cuidado. Não deixar cair nem golpear.

C. Instalação da Válvula de Segurança em Ambiente Interno

As instalações de válvulas em ambiente interno devem ter os pescoços de entrada isolados somente até a parte inferior do corpo da válvula. Devem ser consideradas mudanças da temperatura ambiente maiores do que 100°F (37°C), devido a possíveis mudanças que possam ocorrer no ponto de ajuste.

D. Tubulação de Suspiro da Placa de Cobertura

A placa de cobertura pode ser ventilada para a atmosfera como exibido na Figura 10. Devem-se tomar precauções para ventilar a placa de cobertura de tal forma que a exaustão vá para uma área segura para evitar lesões ao pessoal próximo à válvula. O respiro da placa de cobertura não pode ser conectado à tubulação de drenagem do corpo.

Não tampe o furo do respiro da placa de cobertura nem reduza o tamanho do tubo do furo do respiro, já que isto pode resultar em mau funcionamento ou danos.

Devem ser tomadas precauções para evitar acúmulos de material estranho ou de água no tubo do respiro. Este respiro é uma peça crítica do sistema da válvula para controlar a purga e elevação da válvula.

Observação: Considerações adequadas devem ser feitas para a drenagem de qualquer condensado que possa acumular-se na tubulação de ventilação da placa de cobertura.

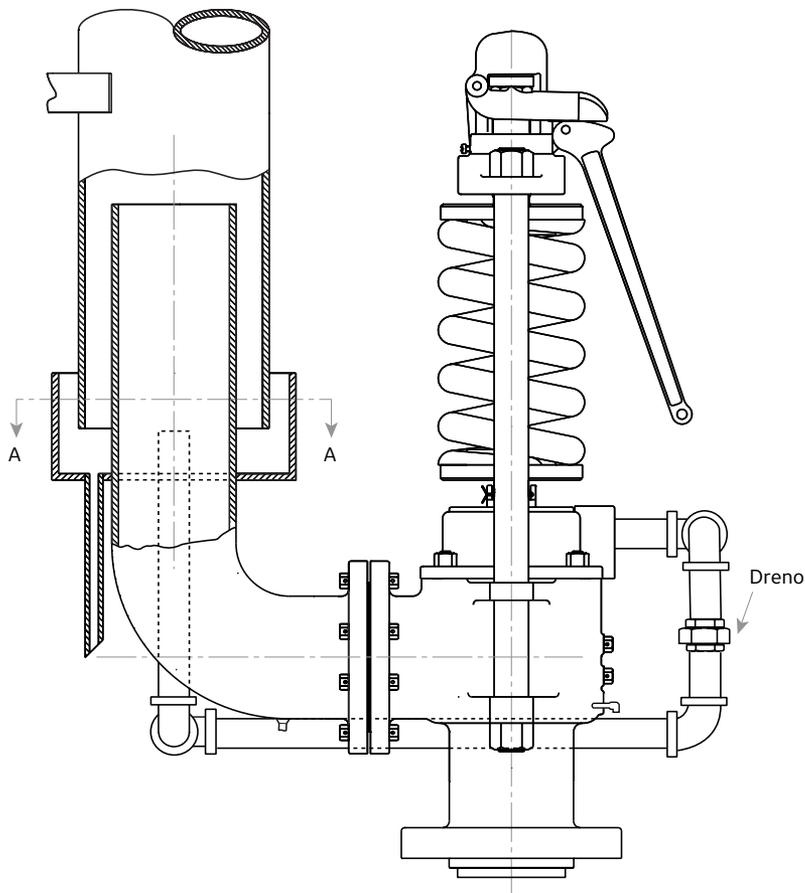


Figura 10: Instalação Recomendada

XII. Desmontagem da Válvula de Segurança Consolidated Série 1700

A. Informações Gerais

A válvula de segurança Consolidated Série 1700 pode ser facilmente desmontada para inspeção, recondição das sedes ou substituição das peças internas. A carga inicial da mola pode ser estabelecida após a desmontagem (Consulte as Figuras 1 a 5 quanto à nomenclatura das peças).

Observação: Antes de começar a desmontar a válvula, certifique-se de que não haja nenhuma pressão de vapor no tambor ou coletor.

As peças de uma válvula não devem ser intercambiadas com peças de outra válvula

Nota para válvulas utilizadas conforme ATEX: Um cronograma de manutenção para reposição de mola cada duas paradas, não excedendo quatro (4) anos, é requerida.

B. Etapas Específicas

1. Remova o pino da alavanca superior e a alavanca superior.
2. Afrouxe o parafuso de fixação da tampa e levante-a e deixe baixar o conjunto da alavanca.
3. Remova a cupilha que retém a porca de liberação e então remova-a.
4. Consulte a Figura 11 e meça e registre a Dimensão A, já que esta informação será necessária para remontar corretamente a válvula.
5. Remova as duas porcas da haste em garfo uniformemente, de modo a evitar o emperramento do garfo.
6. Eleve com cuidado o garfo sobre o fuso e para longe da válvula. Remova o conjunto do rolamento de impulso (se aplicável) e a arruela da mola superior.
7. Certifique-se de que a arruela da mola inferior não esteja presa na mola. Se estiver presa à mola ela pode ficar acidentalmente frouxa e cair. Depois, marque o topo da mola, para poder instalá-la corretamente durante a remontagem. Finalmente, eleve com cuidado o garfo sobre o fuso e para longe da válvula.
8. Remova a cupilha do colar de sobreposição e conjunto do fuso. Note qual dos entalhes do colar de sobreposição fica oposto ao orifício da cupilha no fuso (Consulte a Figura 12). Conte cuidadosamente cada entalhe do colar que passe na frente do orifício da cupilha no fuso, comece a girar o colar no sentido anti-horário até que a linha inferior (das quatro linhas) no colar esteja junto com a arruela flutuante superior. Registre o número de entalhes do colar de sobreposição que passaram na frente do orifício da cupilha no fuso, pois esta informação vai ser necessária para remontar a válvula corretamente.
9. Marque o respiradouro da placa de cobertura para estabelecer o seu relacionamento com a base da válvula, pois isto vai garantir o alinhamento correto durante a remontagem. Então, remova as porcas do prisioneiro da placa de cobertura e eleve-a sobre os prisioneiros.
10. Remova o fuso, o disco e o conjunto do suporte do disco da válvula elevando o fuso. Tenha cuidado para assegurar que a superfície de assentamento do disco não seja danificada quando o conjunto for colocado no chão ou outra superfície de trabalho.
11. Para remover o disco e o suporte do disco do fuso, insira primeiro o fuso numa morsa (consulte Figura 13), tendo cuidado para não danificar a extremidade roscada do fuso. Depois, eleve o suporte do disco e gire o

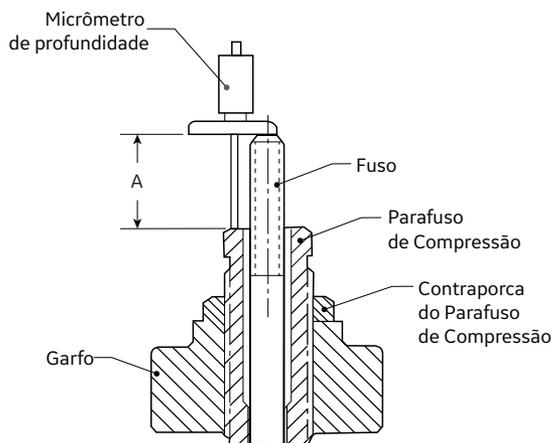


Figura 11: Conjunto Garfo-Fuso

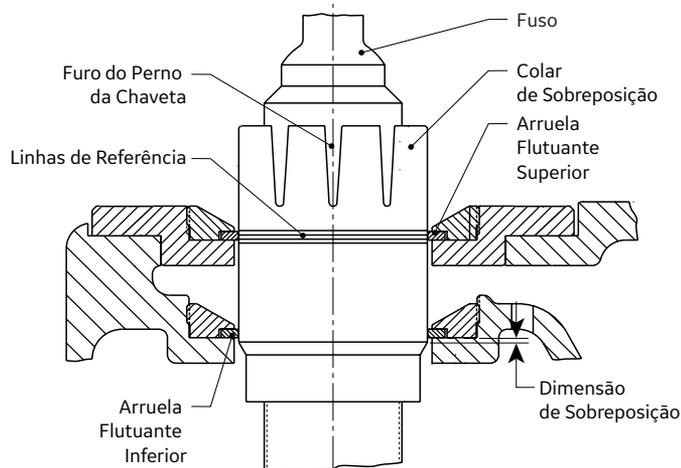


Figura 12: Conjunto do Colar e Fuso

XII. Desmontagem da Válvula de Segurança Consolidated Série 1700 (cont.)

disco/suporte do disco no sentido anti-horário para engatar as roscas “drop-thru”. Uma vez engatadas as roscas, solte o suporte do disco e continue a desapertar e remover o disco. Uma vez removido o disco, levante o suporte do disco do fuso.

Observação: A remoção do limitador de elevação e/ou o anel do disco do fuso geralmente é desnecessária, a não ser que o fuso tenha que ser substituído.

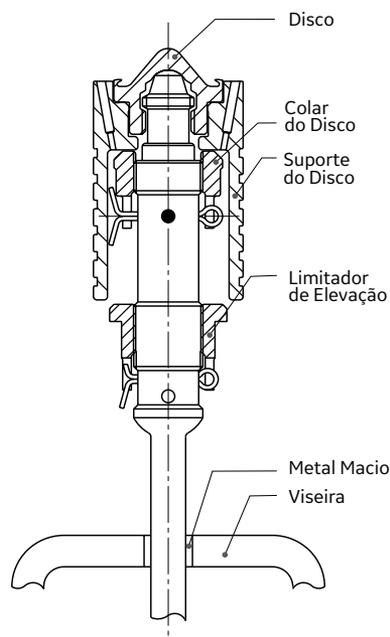


Figura 13: Morsa do Fuso

- Meça a partir do topo da guia até à sede da bucha (Dimensão B, Figura 14) com um micrômetro de profundidade ou outro dispositivo de medição apropriado. **Registre a Dimensão B.** Coloque uma escala ou outra superfície de metal fina contra a face inferior do anel de ajuste superior e meça a partir do topo da guia até à face do anel de ajuste superior (Dimensão C, Figura 14). **Registre a Dimensão C.**
- Remova o anel de ajuste superior da base da válvula. Remova o anel de ajuste superior e o conjunto guia da base elevando direto para cima na guia tendo o cuidado de não perturbar o ajuste do anel de ajuste superior. **Marque a posição radial dos entalhes do anel superior em relação à guia marcando ou registrando axialmente nela e então fazendo uma marca correspondente axialmente no anel de ajuste**

superior (consulte a Figura 15). Registrando as Dimensões B e C e marcando o anel de ajuste superior e guia ajudará fixar o anel de ajuste exatamente na mesma posição em que estava antes da desmontagem.

- Afrouxe o pino de ajuste inferior até que o pino esteja levemente livre dos entalhes no anel de ajuste inferior. Tendo cuidado para não mover

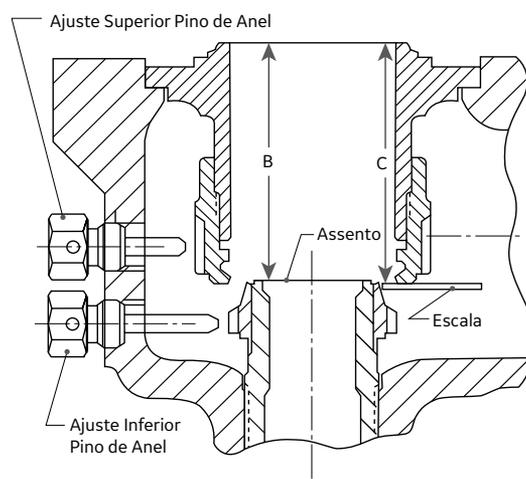


Figura 14: Guia - Conjunto da Sede da Bucha

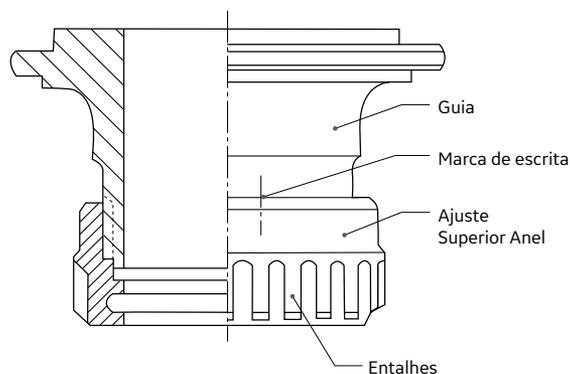


Figura 15: Conjunto do Anel de Ajuste Superior e da Guia

o anel de ajuste inferior, coloque um anel de polimento no topo da sede da bucha. (Consulte a Figura 16). Então, usando o pino do anel como um “ponteiro”, ou ponto de referência, gire o anel de ajuste inferior no sentido anti-horário e conte o número de entalhes que passem na frente do “ponteiro” até que contato for feito com a ponta do anel. Registre a informação, já que esta será necessária para remontar corretamente a válvula.

XII. Desmontagem da Válvula de Segurança Consolidated Série 1700 (cont.)

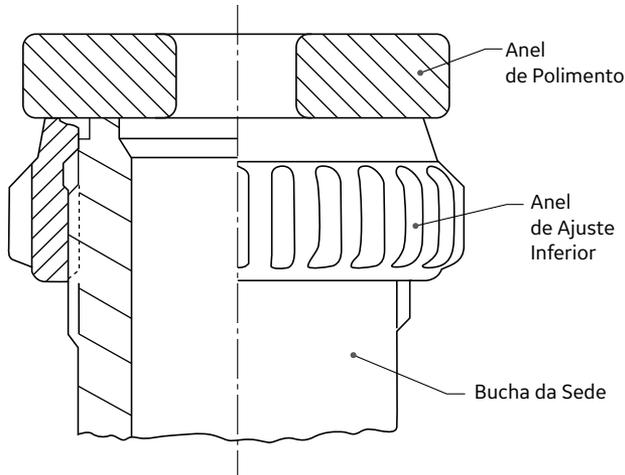


Figura 16: Conjunto da Sede da Bucha

15. Depois, remova tanto o pino do anel de ajuste inferior e o anel de ajuste inferior da base da válvula.

16. Normalmente as hastas em garfo não precisam ser removidas da base da válvula. Se entretanto, for necessária a sua remoção, o procedimento abaixo deve ser seguido:

- a. Marque a relação de cada haste onde entra em contato com as “orelhas” da base da válvula e também identifique qual haste esteja à direita e qual à esquerda da saída da válvula.
- b. Afrouxe as porcas da haste em garfo usando o soquete e cabo de tamanho adequado.
- c. Remova as porcas e então puxe para cima em cada haste para removê-la da base.

17. Agora, a válvula está pronta para ser limpa e as peças inspecionadas quanto à dimensão e condição apropriadas.

XIII. Instruções de manutenção

A. Generalidades

Não é necessário remover as Válvulas de Segurança Maxiflow Série 1700 da caldeira para manutenção. A manutenção normal requerida é geralmente confinada a retocar em sedes e ocasionalmente substituir o disco.

As seguintes ferramentas são recomendadas para este serviço:

1. Placa de polimento plana (Peça nº 0439004).
2. Compostos de polimento.
3. Lubrificante de alta temperatura (Fel - Pro Nickel Ease).
4. Dois (2) anéis de polimento por válvula por tamanho e tipo válvula.

Consulte Ferramentas para Manutenção e Consumíveis (Seção XIX deste manual).

Todas as ferramentas acima podem ser adquiridas da Baker Hughes, com preços sendo aqueles que estiverem em vigor na hora da entrega. Pode não ser necessário usar todos os anéis de polimento de uma vez, mas ter o suficiente à mão economizará no tempo de recondicionamento. Após a caldeira estar de volta na linha, os anéis de polimento devem ser reconicionados na placa de polimento plana, ou devolvidos à fábrica para recondicionamento, a custo nominal, numa máquina de polimento especial. Um disco de polimento não deve ser utilizado em mais de uma válvula sem ser reconicionado.

Válvulas que tenham tido vazamentos devem ser desmontadas de acordo com as instruções anteriores. Uma vez que a posição dos anéis de ajuste for registrada, os anéis podem ser removidos para limpeza cada vez que a válvula for desmontada. Peças para cada válvula devem ser mantidas juntas ou marcadas, para garantir a recolocação na mesma válvula.

O recondicionamento da superfície da sede do disco e bucha da sede é conseguido polindo com um anel de ferro fundido plano, conforme delineado no procedimento de polimento. (Consulte a Seção XIII.B.)

B. Procedimento de Polimento

1. Informações Gerais

Enquanto os pontos mais finos de polimento e de “desbaste” podem ser considerados uma arte mecânica, não está além da capacidade de um mecânico comum produzir boas sedes com alguma prática. Nenhum esforço foi feito neste manual para estabelecer um procedimento exato para cobrir todos os casos, porque diferentes pessoas podem alcançar o mesmo resultado utilizando as suas próprias técnicas.

As precauções e dicas a seguir serão de grande ajuda ao polir sedes de bocal e/ou de disco:

- a. Dois (2) anéis de polimento por válvula.
- b. 1A Composto de Polimento Clover por lista de ferramentas. ⁽¹⁾
- c. Composto de polimento Kwik-Ak-Shun grão 1000 por lista de ferramentas. ⁽¹⁾
- d. Panos de algodão limpos e sem fiapos.

⁽¹⁾ **Esta lista de ferramentas está localizada na Seção XIX.A deste manual.**

Antes de polir a sede do bocal e a do disco, as arestas principais (diâmetro interno das sedes) de ambas devem ser levemente chanfradas como a seguir:

Use uma lixa de grão fino para quebrar levemente a borda interna e externa da sede do bocal e da sede do disco. A finalidade disto é remover qualquer partícula ou nervura de metal aderida às superfícies dos cantos vivos. Não exceda 0.002” (0.05 mm) de chanfro para esta finalidade.

2. Para Polir a Sede da Bucha

Observação: Se a superfície da sede da bucha exigir polimento extensivo ou recondicionamento, uma máquina de reassentamento deve ser usada antes do polimento. (Consulte “Máquina de Reassentamento,” na Seção XIII.C deste manual.)

Cubra a superfície de polimento com uma leve camada de composto Clover 1A e coloque o disco de polimento suavemente sobre a sede da bucha da válvula.

Observação: Uma camada grossa de composto de polimento tende a arredondar as bordas da sede.

Pula, usando um movimento oscilante em diversas direções enquanto segura o disco de polimento de modo frouxo entre os dedos e permitindo que o peso do disco de polimento repouse sobre a superfície da sede. Controle o movimento do disco de polimento para impedir que a borda interna e externa dele atravesse a superfície da sede da bucha. Se

XIII. Instruções de manutenção (cont.)

qualquer das bordas tocar a superfície da sede, a sede pode ficar arranhada e/ou arredondada.

Observação: Deve-se tomar cuidado para não escapar da superfície de assentamento com o polimento, já que isto fará com que a sede fique irregular.

Não pula excessivamente com um anel de polimento sem polir novamente em uma placa de polimento como exibido na Figura 17. Use um anel de polimento novo, se for necessário polimento adicional, para remover qualquer defeito na sede. Para fazer o acabamento do polimento da sede da bucha, aplique uma leve camada de composto grão 1000 na superfície do novo disco de polimento e repita o movimento de polimento descrito anteriormente.

Remova o anel de polimento e limpe a superfície de polimento com um pano limpo, sem fiapos, deixando composto na sede da bucha. Substitua o anel de polimento na sede e pula conforme descrito acima, mas sem adicionar composto. Repita esta operação até que a sede tenha um acabamento espelhado. Qualquer evidência de defeitos, como áreas acinzentadas ou arranhões, exigirá a repetição de todo o procedimento de polimento até que seja obtido um acabamento espelhado.

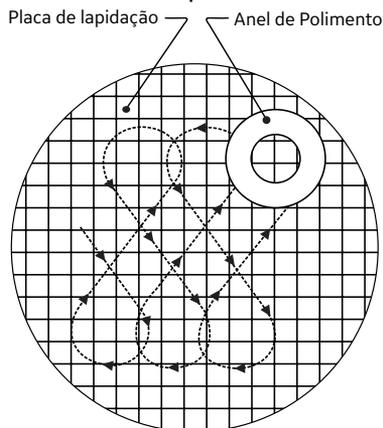


Figura 17: Anel de Polimento

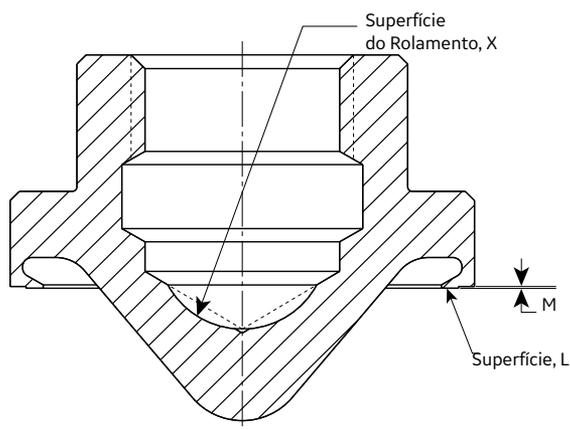


Figura 18: Disco Thermoflex

3. Para Polir a Sede do Disco

O método de polimento acima também é usado na sede do disco. Ao polir a sede do disco, este deve ser mantido estacionário, mas não rigidamente, e o disco de polimento deve ser movido conforme descrito acima. Tenha cuidado para não bater no cone do disco, já que isto faria com que a sede ficasse elevada no interior.

O disco Thermoflex não pode ser retificado. Se, após o polimento, a Dimensão M, na Figura 18, não atender o mínimo especificado na Tabela 2, o disco deve ser substituído.

Pode não ser necessário usar todos os discos de polimento de uma vez, mas ter o suficiente à mão economizará no tempo de recondicionamento. Os discos de polimento devem ser reconicionados na placa de polimento plana e não devem ser usados em mais de uma válvula sem serem reconicionados. Os discos de polimento devem ser verificados quanto à planeza antes do uso e a intervalos frequentes durante o uso. Um disco de polimento que esteja plano dentro de metade da banda do padrão óptico é considerado satisfatório. Informações sobre a Luz Monocromática e padrão óptico plano estão disponíveis, mediante solicitação, junto ao departamento de Serviço de Campo da Baker Hughes.

Para recondicionar um anel de polimento, esfregue todo o composto da placa de polimento e do anel de polimento e então mova o anel de polimento num movimento em oito sobre uma placa de polimento. Se o disco de polimento não estiver plano, uma sombra será aparente. Para remover a sombra, revista a placa de polimento com um composto de grão 1000. Use composto e pula o anel, com movimentos em oito, cobrindo a placa de polimento, conforme exibido na Figura 17.

Tabela 2: Relevo Mínimo da Sede		
Orifício	M mín.	
	pol.	mm
1	0,004	0,10
2	0,005	0,13
3	0,006	0,15
5	0,007	0,18
4	0,008	0,20
6	0,010	0,25
7_Q	0,012	0,30
8	0,012	0,30
R	0,012	0,30
RR	0,012	0,30
T	0,015	0,38

XIII. Instruções de manutenção (cont.)

C. Informações da máquina de reassentamento

As máquinas de reassentamento Baker Hughes Consolidated devem ser usadas para recondicionar assentos de bucha muito desgastados, fora da tolerância. Esta máquina pode ser fornecida pelo departamento de serviço da Baker Hughes e elimina a necessidade de remover uma válvula da unidade. A máquina é montada no lugar do garfo e corta a face superior, o diâmetro interno e o exterior da bucha, para estabelecer a altura, os ângulos e os diâmetros corretos. Substitua a bucha do assento

se as dimensões críticas D mín. forem excedidas. Consulte a Figura 19 e 20 e a Tabela 4. Não remova as roscas.

Sugere-se o uso da máquina de reassentamento para o recondicionamento de assentos muito desgastados, ou para o restabelecimento de dimensões críticas (Figura 19). Todas as dimensões mostradas na Figura 19 devem ser restabelecidas de acordo com os valores da Tabela 3.

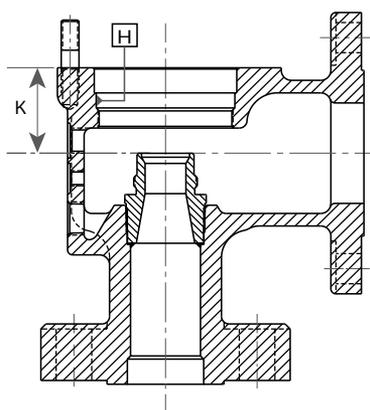


Figura 19: Montagem da Base e da Bucha

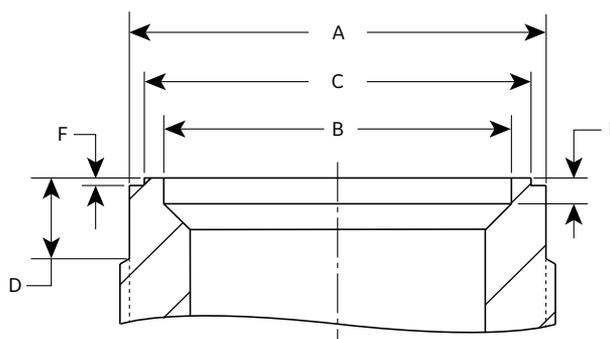


Figura 20: Dimensões da Bucha da Sede

Tabela 3: Reusinagem da Bucha da Sede/Dimensões de Inspeção

Orifício	A + 0,002/- 0,003" (+0,05/-0,08 mm)		B máx.		C ± 0,002" (±0,05 mm)		E ± 0,005" (±0,13 mm)		F ± 0,003" (±0,08 mm)	
	pol.	mm	pol.	mm	pol.	mm	pol.	mm	pol.	mm
1	1,582	40,18	1,329	33,76	1,468	37,29	0,160	4,06	0,025	0,64
1 ⁽¹⁾	1,582	40,18	1,289	32,74	1,508	38,30	0,160	4,06	0,035	0,89
2	1,910	48,51	1,595	40,51	1,773	45,03	0,120	3,05	0,035	0,89
3	2,536	64,41	2,125	53,98	2,347	59,51	0,154	3,91	0,035	0,89
5	2,904 ⁽²⁾	73,76 ⁽²⁾	2,433	61,80	2,685	68,20	0,175	4,45	0,035	0,89
4	3,163	80,34	2,655	67,44	2,928	74,37	0,189	4,80	0,035	0,89
6	4,208	106,88	3,540	89,92	3,900	99,06	0,247	6,27	0,055	1,40
Q	4,988	126,70	4,424	112,37	4,873	123,77	0,304	7,72	0,055	1,40
8	5,944	150,98	5,013	127,33	5,523	140,28	0,343	8,71	0,055	1,40
R	6,314	160,38	5,324	135,23	5,876	149,25	0,364	9,25	0,055	1,40
RR	6,314	160,38	5,324	135,23	5,876	149,25	0,364	9,25	0,055	1,40
T	8,391	213,13	7,076	179,73	7,802	198,17	0,400	10,16	0,055	1,40

⁽¹⁾ Apenas válvula 1719, 1710.

⁽²⁾ Tolerância: + 0,001" (±0,03 mm)
- 0,002" (±0,05 mm)

XIII. Instruções de manutenção (cont.)

Tabela 4: Critérios de Substituição da Base/Conjunto da Bucha da Sede

Orifício	Tipo de Válvula	D mínimo		K máx.		Orifício	Tipo de Válvula	D mínimo		K máx.	
		pol.	mm	pol.	mm			pol.	mm	pol.	mm
1	1715	0,125	3,18	3,063	77,79	6	1765	0,313	7,95	4,750	120,65
	1716	0,125	3,18	3,063	77,79		1766	0,313	7,95	4,750	120,65
	1717	0,125	3,18	3,063	77,79		1767	0,500	12,70	4,766	121,06
	1719	0,125	3,18	3,813	96,84		1769	0,500	12,70	5,688	144,46
	1710	0,125	3,18	3,813	96,84		1760	0,500	12,70	6,760	171,70
	1713	0,250	6,35	3,813	96,84						
2	1725	0,203	5,16	3,813	96,84	Q (4")	1775Q	0,438	11,13	5,563	141,29
	1726	0,203	5,16	3,813	96,84		1776Q	0,438	11,13	5,563	141,29
	1727	0,203	5,16	3,813	96,84	Q (6")	1775Q	0,438	11,13	5,563	141,29
	1729	0,203	5,16	3,813	96,84		1776Q	0,438	11,13	5,563	141,29
	1720	0,203	5,16	3,813	96,84		1777Q	0,438	11,13	5,563	141,29
	1723	0,312	7,92	4,313	109,54						
3	1735	0,250	6,35	4,875	123,83	8	1785	0,438	11,13	5,563	141,29
	1736	0,250	6,35	4,875	123,83		1786-HP	0,438	11,13	7,563	192,09
	1737	0,250	6,35	4,875	123,83		1787	0,438	11,13	6,563	166,69
	1739	0,250	6,35	5,688	144,46	R	1705R	0,438	11,13	5,563	141,29
	1730	0,250	6,35	5,688	144,46		1706R	0,438	11,13	5,563	141,29
	1733	0,437	11,10	5,688	144,46		1706R-HP	0,453	11,51	7,563	192,09
5	1755	0,313	7,95	5,688	144,46	RR	1705RR	0,438	11,13	5,563	141,29
	1756	0,313	7,95	5,688	144,46		1706RR	0,438	11,13	5,563	141,29
	1757	0,313	7,95	5,688	144,46		1706RR-HP	0,453	11,51	7,563	192,09
	1759	0,313	7,95	5,688	144,46		1707RR	0,453	11,51	7,563	192,09
	1750	0,313	7,95	5,688	144,46						
	1753	0,535	13,59	5,688	144,46	T	1705T	1,000	25,40	9,126	231,79
							1706T	1,000	25,40	9,126	231,79
4	1745	0,313	7,95	5,688	144,46						
	1746	0,313	7,95	5,688	144,46						
	1747	0,313	7,95	5,688	144,46						
	1749	0,313	7,95	5,688	144,46						
	1740	0,313	7,95	5,688	144,46						
	1743	0,535	13,59	5,688	144,46						

Como resultado da usinagem da sede da bucha, o comprimento do suporte do disco que se estende acima da guia do disco irá diminuir. Assim sendo, o topo da guia do disco deve ser mantido a uma distância de pelo menos 0.063" (1.59 mm), abaixo do topo do suporte do disco, para facilitar a libertação do suporte do disco, no caso da formação de um depósito de sujeira na bolsa entre as duas peças. Esta dimensão é obtida usinando o topo da guia do disco. (Consulte a Figura 21).

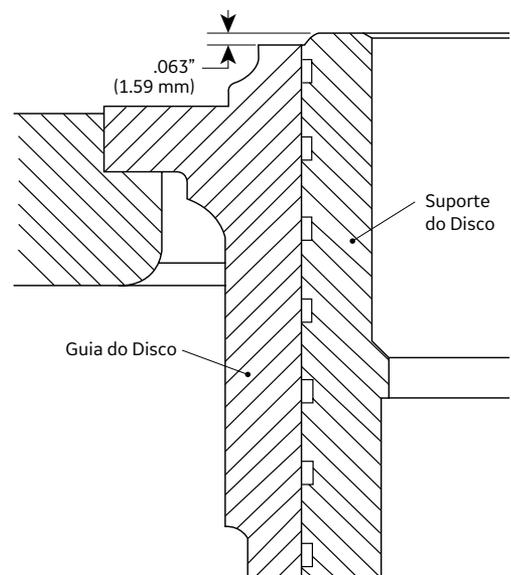


Figura 21: Guia - Conjunto do Suporte do Disco

XIII. Instruções de manutenção (cont.)

D. Desvio do Fuso

É importante que o fuso seja mantido bem reto para que transmita a força da mola ao disco sem emperramento lateral. O excesso de bloqueio é a causa mais comum de fusos tortos. Um método para verificar as superfícies de trabalho essenciais do fuso é ilustrado na Figura 22. Isto pode ser feito com ou sem o colar do disco e o limitador de elevação no fuso.

Usando a Figura 22 como referência, fixe um bloco V (A) feito de madeira, fibra ou outro material adequado aos trilhos da plataforma. Embuta a extremidade esférica do fuso em uma peça de madeira macia (B) e coloque o topo do fuso, abaixo das roscas, no bloco V (A). Fixe um indicador de disco sobre os trilhos e localize-o no ponto (C). A leitura total do indicador não deve exceder 0.007" (0.18 mm) quando o fuso for girado. Se exceder, o fuso deve ser endireitado antes de ser reutilizado. Para endireitar o fuso, posicione a parte não rosca da extremidade pequena e grande em blocos em V apoiados, com o ponto de leitura de indicador máximo para cima e depois aplique uma força para baixo com uma prensa almofadada ou macaco, conforme necessário, até que o fuso esteja dentro das especificações.

Outras partes do fuso não utilizadas como superfícies de trabalho podem se deslocar consideravelmente mais de 0.007" (0.18 mm), mas isto não deve ser considerado inaceitável. Embora

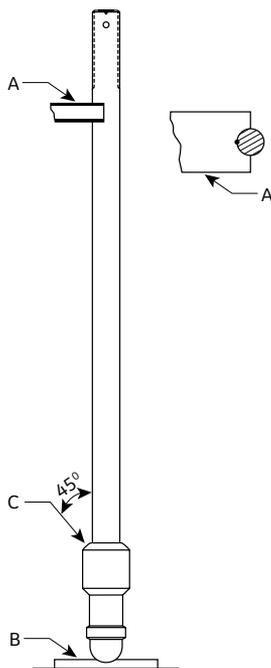


Figura 22: Suporte de Verificação do Fuso

a extremidade superior da rosca não seja uma superfície de trabalho, uma curvatura nesta área pode afetar a precisão do dispositivo Hydroset e/ou a unidade EVT, se um destes dispositivos for usado para verificar a pressão de abertura da válvula.

E. Requisitos de Substituição do Disco e Disco-Rolamento do Fuso

Para substituir o disco, desmonte a válvula de acordo com as instruções fornecidas na Seção XII deste manual.

Aplique uma pequena quantidade de composto de polimento (1A) na ponta do fuso. Instale o disco - sem o suporte - na ponta do fuso, girando-o no sentido horário até que as roscas do disco saiam. Coloque um anel de polimento sobre uma mesa ou superfície plana similar e esfregue a superfície exposta do anel para limpá-la. Insira o nariz do disco no anel de polimento, de forma que a sede entre em contato com a superfície de polimento. Oscile o fuso usando oscilações de 360 graus por aproximadamente 15 segundos e, então, verifique a ponta do fuso e a "bolsa" do disco para determinar o progresso (consulte a Figura 23).

O nariz do fuso deve ser retificado na bolsa do disco até que o rolamento esteja claramente marcado. A posição da banda é mostrada na Figura 24.

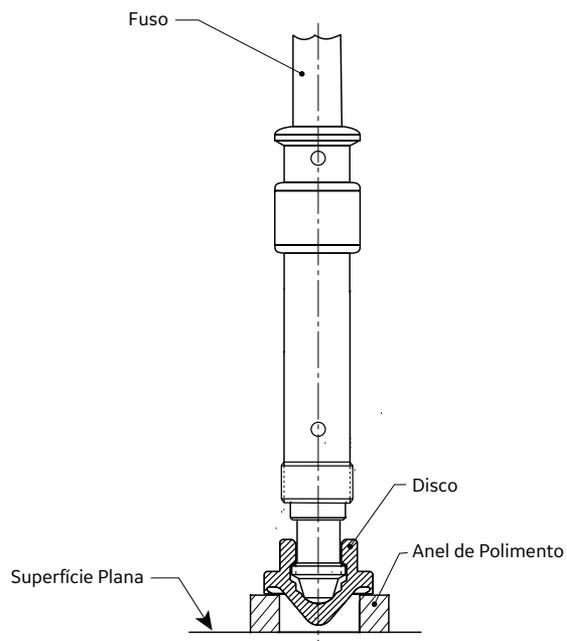


Figura 23: Rolamento do Disco - Fuso

XIII. Instruções de manutenção (cont.)

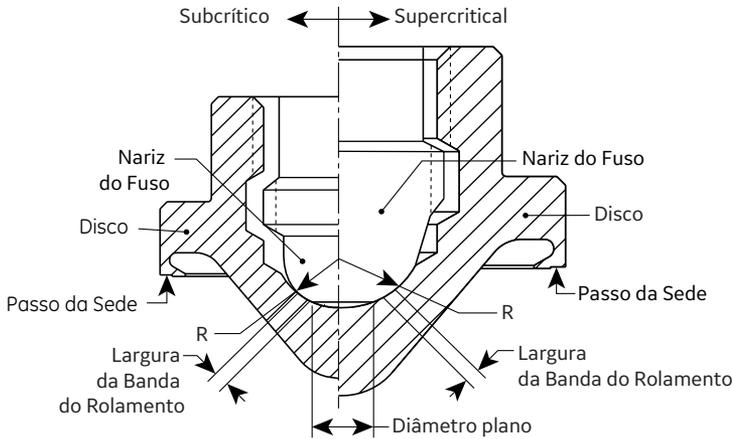


Figura 24: Conjunto Disco - Fuso

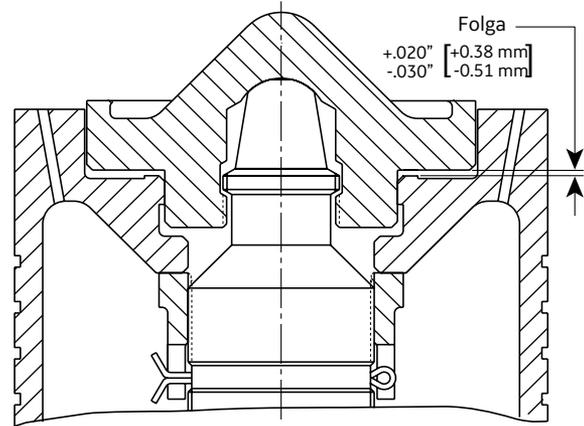


Figura 25: Balanço de disco

Tabela 4a: Características de Polimento do Subcrítico do Vapor da Bolsa do Disco

Orifício	Classe de Pressão: 600, 900, 1500, 2500, 3000					
	Raio do Nariz R + 0,003\"/>					
	1	0,275 ⁽¹⁾	6,99 ⁽²⁾	0,125	3,18	0,125
2	0,369 ⁽¹⁾	9,37 ⁽²⁾	0,188	3,18	0,125	3,18
3	0,495	12,50	0,250	6,35	0,219	5,56
5	0,495	12,50	0,250	6,35	0,219	5,56
4	0,495	12,50	0,250	6,35	0,219	5,56
6	0,495	12,50	0,250	6,35	0,219	5,56
Q	0,682	17,27	0,250	6,35	0,281	5,56
8	0,713	18,03	0,313	7,95	0,313	7,95
R	0,713	18,03	0,313	7,95	0,313	7,95
RR	0,713	18,03	0,313	7,95	0,313	7,95
T	1,000	25,40	0,375	9,53	0,485	12,32

⁽¹⁾ +/- 0,002 ⁽²⁾ +/- 0,05

A largura de banda desejada para valores subcríticos é exibida na Tabela 4a e a desejada para válvulas supercríticas é exibida na Tabela 5. Além disto, o tamanho acabado do raio do nariz do fuso e o diâmetro plano para cada tamanho de orifício também são mostrados nestas duas (2) tabelas.

Se a banda de assentamento necessária não puder ser obtida por moagem manual, então este raio deve ser verificado e retificado novamente, se necessário.

Se a banda se estender a um nível excessivamente alto no raio, será difícil balançar o disco e ele poderá travar sob pressão. Se a banda for excessivamente estreita, o fuso pode entalhar o disco e novamente o balanço será perdido.

Tabela 5: Características de Polimento do Subcrítico do Vapor da Bolsa do Disco

Orifício	Classe de Pressão: 4500					
	Raio do Nariz R + 0,003\"/>					
	1	0,369 ⁽¹⁾	9,37 ⁽²⁾	0,188	4,78	0,156
2	0,369 ⁽¹⁾	9,37 ⁽²⁾	0,188	4,78	0,156	3,96
3	0,492	12,50	0,250	6,35	0,219	5,56
5	0,492	12,50	0,250	6,35	0,219	5,56
4	0,492	12,50	0,250	6,35	0,219	5,56

⁽¹⁾ +/- 0,002 ⁽²⁾ +/- 0,05

Quando a área de assentamento for restabelecida, limpe ambas as superfícies. Depois, aplique lubrificante na superfície esférica da ponta do fuso e faça-o penetrar nas superfícies girando o disco sobre o fuso.

Coloque o suporte do disco no fuso, permitindo que repouse na face do colar do disco conforme anteriormente mostrado na Figura 12 na Seção XI.B. Depois, monte o suporte do disco e o disco novo. O disco deve estar livre o bastante para balançar na ponta do fuso. Se não houver essa liberdade, abaixe o anel do disco até que o disco esteja livre para balançar levemente, no início, um balanço de aproximadamente 0.001 a 0.002\"/>

Observação: A falha em fornecer o balanço de disco recomendado na montagem resultará em uma válvula com vazamento.

XIII. Instruções de manutenção (cont.)

F. Moagem do Parafuso de Compressão

Alguns projetos de válvulas apresentam um parafuso de compressão com uma ponta de raio esférica conforme exibido na Figura 26. Para estes projetos, a superfície do rolamento esférico do parafuso precisa ser moída para dentro da arruela superior de modo que contato total ao longo do raio esférico seja obtido. Para retificar a arruela de pressão inferior, é usado um composto de polimento de grão 320 (Clover 1A) para desbaste, e então faz-se o polimento de acabamento com um composto de polimento de grão adequado (tipicamente entre 320 e 600) até que seja obtida uma banda de assentamento satisfatória. Limpe o parafuso de compressão e a arruela da mola superior quando terminado.

G. Superfícies do Rolamento de Impulso

Para aqueles projetos que usam um rolamento de impulso de tipo esférico, a arruela de alinhamento deve corresponder de modo uniforme à superfície esférica do rolamento de impulso inferior, de forma que um contato de toda a face seja obtido entre as peças (consulte a Figura 27). Portanto, retifique-os juntos ou substitua todo o rolamento de impulso, conforme necessário.

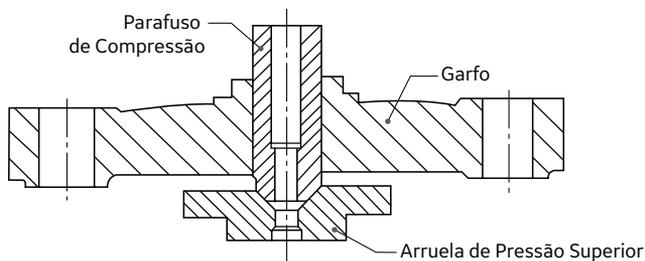


Figura 26: Conjunto do Parafuso de Compressão

H. Moagem da Arruela da Mola Inferior

A superfície de assentamento da arruela de pressão inferior deve ser moída até o fuso. Para retificar a arruela de pressão inferior, é usado um composto de polimento de grão 320 (Clover 1A) para desbaste e então faz-se o polimento de acabamento com um composto de polimento Kwik-Ak-Shun de grão 1000 até que seja obtida uma banda de assentamento satisfatória. A largura do rolamento deve ser de 0.125" (3.2 mm) no mínimo a 0.063" (4.8 mm) no máximo. Limpe a arruela de pressão inferior e o fuso, quando concluir.

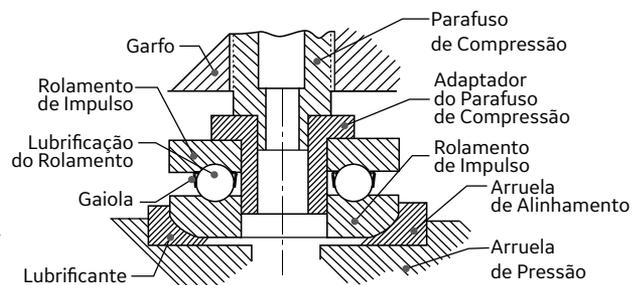


Figura 27: Conjunto do Rolamento de Impulso

XIV. Inspeção e Substituição de Peças

A. Informações Gerais

Uma vez que a mola esteja desmontada, as peças adequadas podem ser inspecionadas para determinar sua adequação para reutilização.

B. Etapas Específicas

Como mínimo, as seguintes peças devem ser inspecionadas conforme especificado abaixo:

Tabela 6: Folga Permissível da Guia/Suporte do Disco											
Orifício	Tipo da Válvula (Classe de Temp.)	Folga Máxima				Orifício	Tipo da Válvula (Classe de Temp.)	Folga Máxima			
		B Temp.		D-H Temp.				B Temp.		D-H Temp.	
		pol.	mm	pol.	mm			pol.	mm	pol.	mm
1	1715	0,005	0,13	0,008	0,20	6	1765	0,014	0,36	0,014	0,36
	1716						1766				
	1717						1767				
	1719						1769				
	1710						1760				
	1713						1760				
2	1725	0,008	0,20	0,012	0,30	Q (4" e 6") (101,6 e 152,4 mm)	1775Q	0,025	0,64	0,025	0,64
	1726						1776Q				
	1727						1777Q				
	1729					8	1785	0,027	0,69	0,027	0,69
	1720						1786				
	1723						1786-HP				
1733	1787										
3	1735	0,008	0,20	0,013	0,33	R	1705R	0,020	0,51	-	-
	1736						1705R (D-H)	-	-	0,028	0,71
	1737						1706R	0,020	0,51	-	-
	1739	1706R (D-H)	-	-	0,028		0,71				
		1730	1706R-HP	0,020	0,51		0,020	0,51			
			1707R	0,020	0,51		0,020	0,51			
1733	0,010	0,25	0,015	0,38							
5	1755	0,011	0,28	0,017	0,43	RR	1705RR	0,020	0,51	0,020	0,51
	1756						1706RR	0,020	0,51	0,028	0,71
	1757						1706RR (D-H)	-	-	0,028	0,71
	1759						1706RR-HP	0,020	0,51	0,020	0,51
	1750						1707RR	0,020	0,51	0,020	0,51
	1753										
4	1745	0,012	0,30	0,018	0,46	T	1705T	0,020	0,51	0,020	0,51
	1746						1706T	0,020	0,51	0,020	0,51
	1747										
	1749										
	1740										
	1743										

XIV. Inspeção e substituição de peças (cont.)

1. Suporte do Disco

A superfície na extremidade do suporte do disco mais próxima dele deve estar livre de erosão por vapor. Os dois furos pequenos devem estar abertos para garantir a passagem do vapor para a câmara acima do disco. Certifique-se de que o diâmetro externo não esteja ovalado e que a superfície esteja plana. Se qualquer pequena indicação de escoriação estiver presente, faça o polimento dos pontos elevados com uma lixa de esmeril. Se houver presença de escoriação grave ou em larga escala, o suporte do disco deve ser substituído.

2. Guia

Inspeção o diâmetro dentro do guia à procura de ovalação e garanta que a superfície de dentro esteja uniforme. As roscas na parte externa devem estar em boas condições para garantir que o anel superior se ajustará, mesmo quando a válvula estiver quente. Se houver presença de escoriação grave ou em larga escala, o suporte do disco deve ser substituído.

3. Folga

A folga máxima entre o suporte do disco e a guia deve estar de acordo com a Tabela 6.

4. Disco

Inspeção a sede do disco a procura de cisalhamento, cortes causados por vapor ou outros danos. Se o passo da sede medir menos do que as dimensões especificadas na Tabela 2, isto indica que a borda térmica foi polida até a espessura mínima.

Não use qualquer disco Thermoflex; entretanto, um disco que não esteja abaixo do relevo mínimo pode ser polido para remover danos menores (consulte a Figura 18, na Seção XIII.B.)

5. Colar de Sobreposição

Inspeção o diâmetro externo quanto a entalhes, rebarbas, rasgos, corrosão e sinais de escoriação. Então, inspeção as peças de apoio quanto a escoriação, rasgos e danos.

6. Placa de Cobertura

Certifique-se de que as arruelas flutuantes estejam livres para se mover e não estejam curvadas ou deformadas. Verifique a superfície do diâmetro interno nas arruelas flutuantes e os retentores da arruela quanto a rasgos, sulcos, corrosão e sinais de escoriação. Certifique-se de que o orifício de purga na placa de cobertura não esteja obstruído.

XV. Remontagem da Válvula de Segurança Série 1700

A. Informações Gerais

A Válvula de Segurança 1700 pode ser facilmente remontada após a inspeção/manutenção necessária das peças internas ter sido executada. (Novamente, consulte as Figuras 1 e 5 quanto à nomenclatura das peças). Todas as peças devem estar limpas antes da montagem. Consulte a Seção XIX quanto a compostos, lubrificantes e ferramentas recomendados.

B. Etapas Específicas

1. Se foram removidas, as hastes em garfo são instaladas na base e então as porcas da haste em garfo são instaladas. Localize as hastes em garfo no local original na base da válvula conforme registrado durante a desmontagem. Lubrifique todas as roscas. Deve-se então dar um torque nas porcas da haste em garfo usando a chave de torque e soquete. Dê torque nas porcas de acordo com a Tabela 7.

Observação: O uso de um dispositivo de impacto para produzir os valores de torque requeridos não é recomendado.

2. Antes de reinstalar o anel de ajuste inferior, lubrifique as roscas do pino do parafuso do anel de ajuste inferior e insira parcialmente o parafuso no corpo da válvula. Agora o pino pode servir novamente como “ponteiro,” ou ponto de

referência, conforme descrito anteriormente na Seção XII.B.14 de “Desmontagem.” Depois lubrifique as roscas do anel de ajuste inferior e instale o anel no corpo da válvula. Depois, gire o anel de ajuste inferior no sentido horário até que o topo do anel passe a sede.

3. Para posicionar o anel de ajuste inferior, coloque um anel de polimento limpo na sede do bocal e mova o anel de ajuste inferior até que entre em contato com o anel de polimento. Se a localização original do anel de ajuste foi registrada, simplesmente abaixe o anel, girando-o no sentido horário, o mesmo número de entalhes que foi registrado na Etapa XII.B.12 de “Desmontagem.” Se a informação sobre a

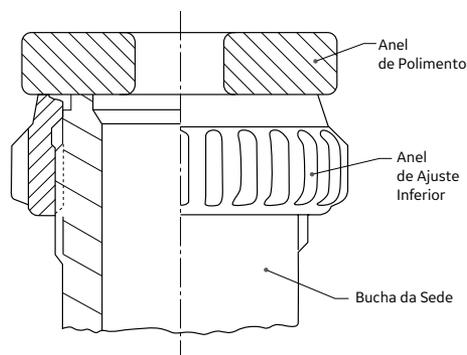


Figura 28: Conjunto da Sede da Bucha

XV. Remontagem da Válvula de Segurança Série 1700 (cont.)

Tabela 7: Especificação do Torque das Porcas da Haste de Garfo

Tipo de Válvula	Torque				Tipo de Válvula	Torque			
	mín.		máx.			mín.		máx.	
	pés-libra	Nm	pés-libra	Nm		pés-libra	Nm	pés-libra	Nm
1710	150	203	200	271	1757	315	427	415	563
1713	230	312	500	678	1759	350	475	450	610
1715	150	203	195	264	1760	1200	1627	1750	2373
1716	150	203	195	264	1765	315	427	415	563
1717	150	203	195	264	1766	315	427	415	563
1719	150	203	200	271	1767	315	427	415	563
1720	185	251	285	386	1769	315	427	415	563
1723	315	427	415	563	1775	550	746	700	949
1725	160	217	250	339	1776	400	542	500	678
1726	150	203	200	271	1775Q	550	746	700	949
1727	150	203	200	271	1776Q	400	542	500	678
1729	185	251	285	386	1777Q	550	746	700	949
1730	315	427	415	563	1785	550	746	700	949
1733	350	475	450	610	1786	550	746	700	949
1735	300	407	375	508	1786-HP	850	1152	1100	1491
1736	165	224	250	339	1787	850	1152	1100	1491
1737	165	224	250	339	1705R	550	746	700	949
1739	315	427	415	563	1706R	550	746	700	949
1740	350	475	450	610	1706R-HP	850	1152	1100	1491
1743	850	1152	1100	1491	1707R	850	1152	1100	1491
1745	315	427	415	563	1705RR	550	746	700	949
1746	315	427	415	563	1705T	1200	1627	1750	2373
1747	315	427	415	563	1706RR	550	746	700	949
1749	350	475	450	610	1706RR-HP	850	1152	1100	1491
1750	350	475	450	610	1706T	1200	1627	1750	2373
1753	850	1152	1100	1491	1707RR	850	1152	1100	1491
1755	315	427	415	563					
1756	315	427	415	563					

posição original do anel de ajuste inferior não estiver disponível, o anel deve ser abaixado girando-o no sentido horário um entalhe para cada 600 psig (41.4 barg) de pressão de abertura.

Observação: Para uma pressão de abertura de válvula de 1200 psig (81.6 barg), o anel deverá ser abaixado dois (2) entalhes abaixo da sede da bucha. Esta será a posição inicial, com a posição final determinada durante os testes de campo (consulte a Figura 28).

- Uma vez que o anel de ajuste inferior esteja no seu local correto, trave-o no lugar aparafusando-o no pino do anel de ajuste inferior. Verifique que o anel inferior consiga fazer um leve movimento. Se o anel inferior não se mover, o pino é excessivamente longo. Se este for o caso, retifique a extremidade do pino levemente para encurtá-lo enquanto retém o

contorno original da ponta e então reinstale o pino.

- Se o anel de ajuste superior foi removido da guia, lubrifique as roscas do anel e reinstale-o na guia.
- Instale o conjunto do anel de ajuste e guia na base de válvula, de modo que as marcas estejam visíveis a partir da saída da válvula ou da porta de inspeção. Coloque uma escala ou outro objeto adequado de metal plano fino na face inferior do anel de ajuste superior e meça o comprimento global do conjunto do anel superior e guia. Ajuste o anel superior à Dimensão C (consulte a Figura 29) registrada na Etapa 12 da Seção XII.B., "Desmontagem." Observe as marcas feitas no anel e na guia e ajuste o anel para alinhá-las (consulte a Figura 30.) Verifique novamente o comprimento global do conjunto do anel de ajuste e guia para certificar-se de que o anel superior esteja na sua posição original.

XV. Remontagem da Válvula de Segurança Série 1700 (cont.)

7. Meça a partir do topo da guia até a sede da bucha com um micrômetro de profundidade. Subtraia a Dimensão B conforme medida na Etapa 12, Seção XII.B. de “Desmontagem,” da dimensão medida anteriormente. A diferença é a distância que o anel de ajuste superior precisa ser abaixado. Consulte as Tabelas 8 e 9 para determinar o número de entalhes que o anel precisa ser abaixado.
8. Uma vez que o conjunto do anel de ajuste superior/guia esteja adequadamente assentado, lubrifique a superfície de assentamento da guia na base da válvula e reinstale o conjunto na base; então lubrifique as roscas do parafuso do anel de ajuste superior e trave o conjunto anel/guia no lugar, aparafusando o pino. Verifique se o anel superior consegue fazer um leve movimento. Se o anel superior não se mover, o parafuso é excessivamente longo. Se este for o caso, retifique a extremidade do pino levemente para encurtá-lo enquanto retém o contorno original da ponta e então reinstale o pino.
9. Fixe o fuso em um torno acolchoado, com a “extremidade esférica” do fuso para cima.
10. Verifique se o rolamento do fuso foi retificado para a bolsa do disco, conforme especificado na Seção XVI.E, “Substituição do Disco e Requisitos do Rolamento do Fuso do Disco” deste manual.

Observação: Esta etapa deve ser realizada antes de se prosseguir com a remontagem.

11. Se o limitador de elevação foi removido do fuso, lubrifique as roscas e instale o limitador de elevação. Não instale a cupilha neste momento.
12. Se o anel do disco foi removido, lubrifique as roscas e instale-o no fuso. Não instale a cupilha

neste momento. Depois, com cuidado, abaixe o suporte do disco no fuso, deixando-o assentar na face do colar do disco.

13. Coloque o disco no fuso, certificando-se de que o disco esteja livre para “balançar” na ponta do fuso conforme especificado na Seção XIII.E., “Substituição do Disco e Requisitos do Rolamento do Fuso do Disco,” deste manual. Se o “balanço” do disco não for satisfatório, corrija a causa antes de prosseguir. Quando o “balanço” do disco for satisfatório, remova-o com o suporte e fixe o anel do disco com uma cupilha de aço inoxidável. Usando cortadores laterais, corte com cuidado os excessos das pernas da cupilha e curve-as para uma instalação precisa.
14. Lubrifique a ponta do fuso e monte o suporte do disco e o disco no fuso. Verifique novamente o balanço.
15. Remova da morsa o conjunto completo, certificando-se de proteger a superfície de assentamento do disco o tempo todo.
16. Antes de instalar o conjunto do fuso na base da válvula, limpe a sede do disco com um pano limpo e sem fiapos. Depois, instale com cuidado o conjunto do fuso na guia.
17. Instale a placa de cobertura sobre o conjunto do fuso, garantindo que fique corretamente orientada em relação à base da válvula, conforme anteriormente marcado para este fim durante a desmontagem (consulte a Etapa XII.B.9.) Depois, instale as porcas da placa de cobertura, com apenas um aperto com as mãos.
18. Depois, instale o conjunto de garfo e parafuso de compressão sobre as hastes do garfo e fuso.

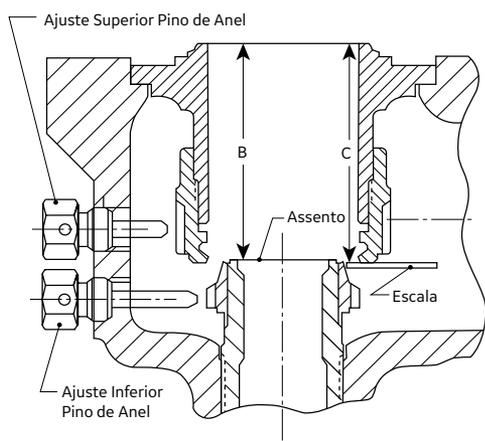


Figura 29: Guia - Conjunto da Sede da Bucha

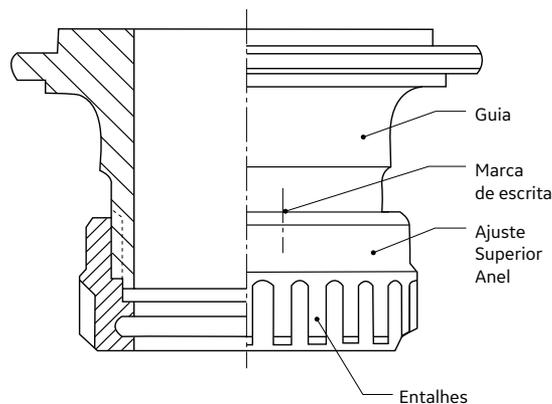


Figura 30: Ajuste Superior Superior Conjunto Anel - Guia

XV. Remontagem da Válvula de Segurança Série 1700 (cont.)

Tabela 8: Informações sobre o Pré-ajuste do Anel de Ajuste

Orifício	Área do Orifício		Faixa de Pressão de Abertura ⁶				Posição do Anel Inferior ^{1,4}	Vapor Saturado (Temp. Classe B)		Vapor Superaquecido (Temp. Classe D, E, F, G, H)		Posição do Colar de Sobreposição ^{2,3}	
			mín.		máx.			Anel Superior (Sede) ⁴	Anel Superior (Suporte do Disco) ⁵	Anel Superior (Sede) ⁴	Anel Superior (Suporte do Disco) ⁵	Padrão Elevação	Rest. Elevação
	pol. ⁽²⁾	cm ⁽²⁾	psig	barg	psig	barg							
#1	0,994	6,413	80	5,52	300	20,68	2N (para cima)	15N (para baixo)	25N (para baixo)	Nível da Sede	10N (para baixo)	6N (para baixo)	3N (para baixo)
			301	20,75	500	34,47	1N para baixo por 600 psig. Max. 5N para baixo	20N (para cima)	10N (para cima)	Nível da Sede	10N (para baixo)		
			501	34,54	900	62,05		20N (para cima)	10N (para cima)	Nível da Sede	10N (para baixo)		
			901	62,12	1500	103,42		15N (para cima)	5N (para cima)	5N (para baixo)	15N (para baixo)		
			1501	103,49	2500	172,37		10N (para cima)	3N (para baixo)	10N (para baixo)	23N (para baixo)		
			2501	172,44	2800	193,05		10N (para cima)	3N (para baixo)	10N (para baixo)	23N (para baixo)		
2801	193,12	3000	206,84	5N (para cima)	8N (para baixo)	15N (para baixo)	28N (para baixo)						
#2	1,431	9,232	101	6,96	300	20,68	1N para baixo por 600 psig. Max. 5N para baixo	20N (para cima)	8N (para cima)	Nível da Sede	12N (para baixo)	7N (para baixo)	3N (para baixo)
			301	20,75	500	34,47		20N (para cima)	8N (para cima)	Nível da Sede	12N (para baixo)		
			501	34,54	900	62,05		20N (para cima)	8N (para cima)	Nível da Sede	12N (para baixo)		
			901	62,12	1500	103,42		15N (para cima)	3N (para cima)	5N (para baixo)	17N (para baixo)		
			1501	103,49	2500	172,37		10N (para cima)	Nível do Suporte do Disco	10N (para baixo)	22N (para baixo)		
			2501	172,44	2800	193,05		10N (para cima)	Nível do Suporte do Disco	10N (para baixo)	22N (para baixo)		
#3	2,545	16,419	101	6,96	300	20,68	1N para baixo por 600 psig. Max. 5N para baixo	5N (para cima)	7N (para baixo)	15N (para baixo)	27N (para baixo)	8N (para baixo)	4N (para baixo)
			301	20,75	500	34,47		25N (para cima)	9N (para cima)	Nível da Sede	16N (para baixo)		
			501	34,54	900	62,05		25N (para cima)	9N (para cima)	Nível da Sede	16N (para baixo)		
			901	62,12	1500	103,42		20N (para cima)	4N (para cima)	10N (para baixo)	26N (para baixo)		
			1501	103,49	2500	172,37		15N (para cima)	Nível do Suporte do Disco	20N (para baixo)	36N (para baixo)		
			2501	172,44	2800	193,05		15N (para cima)	Nível do Suporte do Disco	20N (para baixo)	36N (para baixo)		
#5	3,341	21,555	101	6,96	300	20,68	1N para baixo por 600 psig. Max. 5N para baixo	50N (para cima)	34N (para cima)	Nível da Sede	16N (para baixo)	10N (para baixo)	5N (para baixo)
			301	20,75	500	34,47		50N (para cima)	34N (para cima)	Nível da Sede	16N (para baixo)		
			601	34,54	900	62,05		40N (para cima)	24N (para cima)	10N (para baixo)	26N (para baixo)		
			901	62,12	1500	103,42		40N (para cima)	24N (para cima)	10N (para baixo)	26N (para baixo)		
			1501	103,49	2500	172,37		40N (para cima)	24N (para cima)	15N (para baixo)	31N (para baixo)		
			2501	172,44	2800	193,05		45N (para cima)	29N (para cima)	25N (para baixo)	41N (para baixo)		
#4	3,976	25,652	101	6,96	300	20,68	1N para baixo por 600 psig. Max. 5N para baixo	55N (para cima)	38N (para cima)	Nível da Sede	17N (para baixo)	9N (para baixo)	4N (para baixo)
			301	20,75	500	34,47		55N (para cima)	38N (para cima)	Nível da Sede	17N (para baixo)		
			501	34,54	900	62,05		50N (para cima)	33N (para cima)	10N (para baixo)	27N (para baixo)		
			901	62,12	1500	103,42		45N (para cima)	28N (para cima)	15N (para baixo)	32N (para baixo)		
			1501	103,49	2500	172,37		45N (para cima)	28N (para cima)	20N (para baixo)	37N (para baixo)		
			2501	172,44	2800	193,05		45N (para cima)	28N (para cima)	25N (para baixo)	42N (para baixo)		
#6	7,070	45,613	101	6,96	300	20,68	1N para baixo por 600 psig. Max. 5N para baixo	Nível da Sede	45N (para baixo)	Nível da Sede	45N (para baixo)	13N (para baixo)	6N (para baixo)
			301	20,75	500	34,47		70N (para cima)	25N (para cima)	Nível da Sede	45N (para baixo)		
			501	34,54	900	62,05		65N (para cima)	20N (para cima)	10N (para baixo)	55N (para baixo)		
			901	62,12	1100	75,84		60N (para cima)	15N (para cima)	20N (para baixo)	65N (para baixo)		
6"-Q	11,050	71,290	Todas as Pressões				1N para baixo por 600 psig. Max. 5N para baixo	Nível da Sede	45N (para baixo)	½ Giro Abaixo do Nível da Sede	81N (para baixo)	16N (para baixo)	8N (para baixo)
4"-Q	12,250	79,032	Todas as Pressões				1N para baixo por 600 psig. Max. 5N para baixo	Nível da Sede	45N (para baixo)	½ Giro Abaixo do Nível da Sede	81N (para baixo)	20N (para baixo)	10N (para baixo)
#8	14,180	91,484	Todas as Pressões				1N para baixo por 600 psig. Max. 5N para baixo	Nível da Sede	45N (para baixo)	½ Giro Abaixo do Nível da Sede	81N (para baixo)	20N (para baixo)	10N (para baixo)
R	16,000	103,226	Todas as Pressões				1N para baixo por 600 psig. Max. 5N para baixo	Nível da Sede	45N (para baixo)	½ Giro Abaixo do Nível da Sede	81N (para baixo)	20N (para baixo)	10N (para baixo)
RR	19,290	124,451	Todas as Pressões				1N para baixo por 600 psig. Max. 5N para baixo	Nível da Sede	45N (para baixo)	½ Giro Abaixo do Nível da Sede	81N (para baixo)	20N (para baixo)	10N (para baixo)
T	28,300	718,820	Todas as Pressões				1N para baixo por 600 psig. Max. 5N para baixo	Nível da Sede	52N (para baixo)	1/2 Giro Abaixo do Nível da Sede	95N (para baixo)	48N (para baixo)	24N (para baixo)

- (1) Se a válvula for para ser testada com vapor superaquecido, ajuste o anel inferior ao nível da sede.
- (2) Coloque os entalhes para baixo do ponto em que a linha de marcação mais baixa esteja nivelada com a arruela flutuante superior.
- (3) Todos os ajustes do colar de sobreposição estão abaixo desta marca gravada inferior.
- (4) Referência de posição para o nível da sede
- (5) Referência de posição para a parte inferior do suporte do disco.
- (6) Para pressões acima daquelas listadas nesta tabela, use os mesmos ajustes de anel que para as pressões mais altas listadas.

XV. Remontagem da Válvula de Segurança Série 1700 (cont.)

Tabela 9: Informações Gerais sobre o Anel de Ajuste

Orifício	Classe de Pressão	Número Total de Entalhes		Número de Entalhes do Suporte do Disco para a Sede		Distância Percorrida por Entalhe			
		Anel Inferior	Anel Superior	Anel Inferior	Anel Superior	Anel Inferior		Anel Superior	
						pol.	mm	pol.	mm
#1	600 - 1500	18	22	7	10	0,004	0,09	0,003	0,06
	2000 - 4500		28		13	0,004	0,09	0,002	0,05
#2	Tudo	21	31	8	12	0,003	0,08	0,002	0,05
#3	Tudo	31	41	12	16	0,002	0,05	0,002	0,04
#5	Tudo	31	37	12	17	0,002	0,05	0,002	0,04
#4	Tudo	31	47	12	16	0,002	0,05	0,002	0,04
#6	600 - 1500	41	56	30	45	0,002	0,04	0,001	0,03
	2000 - 3000				40	0,002	0,04	0,001	0,03
Q	Tudo	48	62	30	45	0,002	0,04	0,001	0,03
#8	Tudo	50	83	36	45	0,001	0,03	0,001	0,03
R. RR	Tudo	50	83	32	45	0,001	0,04	0,001	0,03
T	Tudo	50	80	39	53	0,001	0,04	0,001	0,03

19. Consulte a Figura 31 e estabeleça a Dimensão A.

20. Puxe o fuso para cima até que o limitador de elevação fique em contato com a placa de cobertura e repita a medição da Dimensão A, enquanto o limitador de elevação e placa de cobertura estiverem em contato. A diferença entre estas duas medidas é a elevação da válvula. A elevação da válvula deve ser igual à elevação da placa de identificação, mais a elevação recomendada conforme exibido na Tabela 10.

Observação: Não desvie da elevação estampada na plaqueta de identificação.

21. Se a dimensão medida estiver:

a. Correta:

1. Remova o garfo e placa de cobertura.
2. Se a cupilha tenha sido removida do limitador de elevação, levante o conjunto do fuso da válvula e desmonte-o.
3. Instale a cupilha do limitador de elevação, remonte o conjunto do fuso e reinstale-o na guia da válvula.
4. Instale a placa de cobertura e dê torque nas porcas da placa de cobertura com os valores corretos por tamanho de prisioneiro. Prisioneiro tamanho 0,500" (12,70 mm), torque 30 pés-libra (40,67 Nm). Prisioneiro tamanho 0,625" (15,88 mm), torque 60 pés-libra (81,35 Nm). Prisioneiro tamanho 0,750" (19,50 mm), torque 100 pés-libra (135,58 Nm). (Não reinstale o garfo neste momento.)

b. Incorreto:

1. Remova o garfo e placa de cobertura.
2. Ajuste a elevação da válvula, conforme requerido, da seguinte maneira:
 - a. Aumente a elevação da válvula movendo o limitador de elevação para baixo um (1) entalhe para cada 0,010" (0,25 mm) de aumento requerido.
 - b. Diminua a elevação da válvula movendo o limitador de elevação para cima um (1) entalhe para cada 0,010" (0,25 mm) de diminuição requerida.

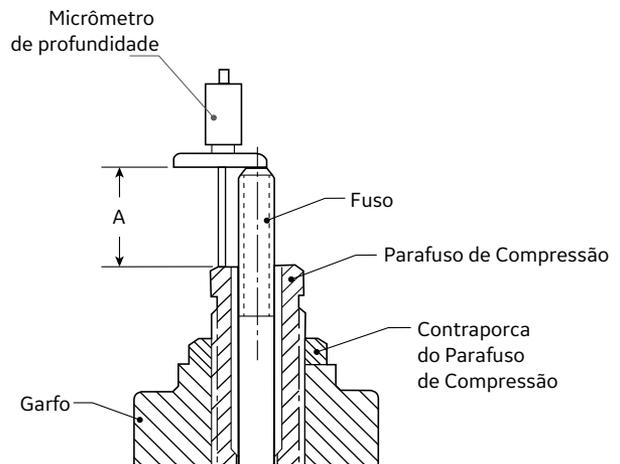


Figura 31: Conjunto Garfo-Fuso

XV. Remontagem da Válvula de Segurança Série 1700 (cont.)

Tabela 10: Elevação Mínima Necessária

Designação do Orifício	Elevação Certificada Mínima		Elevação Recomendada Adicional ⁽¹⁾							
			Classe de Temperatura							
			A		B		C		D, E, F, G, H	
	pol.	mm	pol.	mm	pol.	mm	pol.	mm	pol.	mm
1	0,281	7,14	0,020	0,51	0,020	0,51	0,030	0,76	0,030	0,76
2	0,338	8,59	0,030	0,76	0,030	0,76	0,040	1,02	0,040	1,02
3	0,450	11,43	0,030	0,76	0,030	0,76	0,040	1,02	0,040	1,02
5	0,516	13,11	0,030	0,76	0,030	0,76	0,040	1,02	0,040	1,02
4	0,563	14,30	0,030	0,76	0,030	0,76	0,040	1,02	0,040	1,02
6	0,750	19,05	0,030	0,76	0,030	0,76	0,040	1,02	0,050	1,27
7	0,938	23,83	0,030	0,76	0,040	1,02	0,050	1,27	0,050	1,27
1775Q/1776Q	0,987	25,07	0,030	0,76	0,040	1,02	0,050	1,27	0,050	1,27
1775Q/1776Q	0,938	23,83	0,030	0,76	0,040	1,02	0,050	1,27	0,050	1,27
1777Q	0,938	23,83	0,040	1,02	0,050	1,27	0,050	1,27	0,060	1,52
8	1,063	27,00	0,040	1,02	0,050	1,27	0,050	1,27	0,060	1,52
R	1,129	28,68	0,050	1,27	0,050	1,27	0,060	1,52	0,070	1,78
1705RR/1706RR	1,240	31,50	0,040	1,02	0,050	1,27	0,050	1,27	0,060	1,52
1707RR	1,240	31,50	0,050	1,27	0,050	1,27	0,060	1,52	0,070	1,78
1705T/1706T	1,500	38,10	-	-	-	-	-	-	0,070	1,78

⁽¹⁾ A tolerância de elevação completa é de +0,020"/-0,000" (+0,51/-0,00 mm). De acordo com o código ASME Seção I, a elevação da válvula deve ser verificada mecanicamente e atender ou exceder a elevação necessária.

22. Verifique que a elevação da válvula esteja correta agora repetindo as Etapas 17 a 21. Se a elevação estiver correta, prossiga para a Etapa 21a. Se a elevação estiver incorreta, prossiga para a Etapa 21b.

23. Se o colar de sobreposição tenha sido removido do fuso, lubrifique as roscas do colar e coloque sobre o fuso com os entalhes no colar para cima (isto é, para longe da placa de cobertura). Note que o colar de sobreposição tem quatro linhas de marcação circunferenciais. A linha mais baixa é a mais distante dos entalhes. (Consulte a Figura 32). Enrosque o colar de sobreposição sobre o fuso girando-o no sentido horário, até que a linha mais baixa esteja nivelada com a arruela flutuante visível. Alinhe o entalhe do colar de sobreposição mais próximo com a perfuração no fuso movendo o colar para baixo.

24. Consulte a Tabela 11 antes de fazer o ajuste inicial do colar de sobreposição.

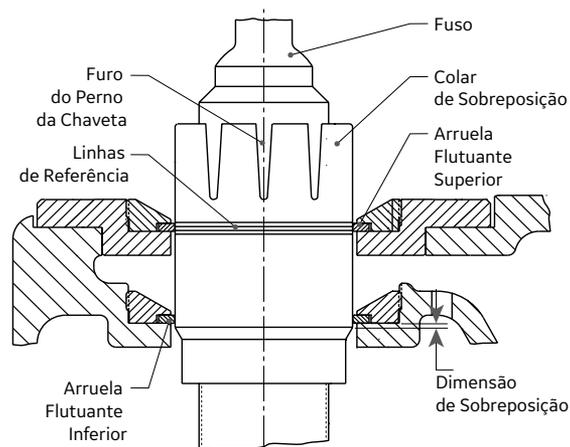


Figura 32: Conjunto do Colar e Fuso

XV. Remontagem da Válvula de Segurança Série 1700 (cont.)

Observação: Esses ajustes diferem para cada tamanho de orifício. (Observe também que as válvulas de elevação restritas requerem um ajuste de colar de sobreposição diferente).

25. Para ajustar o colar de sobreposição, mova o colar para baixo o número de entalhes especificado na Tabela 11 ou, se a configuração original for para ser restabelecida, recoloca o colar na posição previamente registrada durante a desmontagem. (Consulte a Seção XII.B.8.)
26. Instale a cupilha através dos entalhes do colar de sobreposição e fuso. Apare a cupilha no comprimento adequado e dobre as pontas para prender o colar de sobreposição e fuso juntos.
27. Antes de instalar a arruela de pressão, lubrifique as superfícies do rolamento na arruela de pressão inferior e o fuso. Então, instale a arruela de pressão inferior no fuso.
28. Determine qual extremidade da mola vai ser encaixada na arruela de pressão inferior conforme determinado no procedimento de desmontagem. (Consulte a Seção XII.B.7.) Baixe a mola levemente sobre o fuso até que esteja assentada na arruela de pressão inferior. Instale a arruela de pressão superior na mola e garanta que o olhal se engate no garfo inferior quando virado na mesma direção que a saída.
29. Se o parafuso de compressão tenha sido removido, lubrifique as roscas do parafuso de compressão e do garfo. Instale a contraporca no parafuso de compressão e enrosque-o no garfo, até que esteja apenas saliente da extremidade inferior do garfo.

Observação: Se a válvula usar um rolamento com um adaptador do parafuso de compressão conforme exibido na Figura 26 (Seção XIII.F), instale o adaptador no topo da arruela de pressão. Instale a trilha inferior e dê lubrificante no rolamento de impulso, e então, instale o rolamento e a trilha superior no adaptador.

30. Lubrifique as roscas superiores da haste em garfo. Posicione cuidadosamente o conjunto do garfo sobre as hastes do garfo tomando cuidado em alinhar o parafuso de compressão com ou o rolamento ou a arruela de pressão superior conforme aplicável.
31. Usando a chave de torque da porca da haste em garfo e soquete, dê um torque nas porcas da haste em garfo conforme especificado na Tabela 7.
32. Depois, volte o parafuso de compressão para sua posição original registrada durante a desmontagem (consulte a Seção XII.B.4) e aperte a contraporca.
33. Certifique-se de que o olhal da arruela superior

Tabela 11: Ajuste do Colar de Sobreposição

Orifícios	Diâmetro do Furo		Entalhes de Ajuste	
	Pol.	mm	Padrão	Elevação Restrita
1	1,250	31,75	6	3
2	1,350	34,29	7	3
3	1,800	45,72	8	4
5	2,062	52,37	9	4
4	2,250	57,15	10	5
6	3,000	76,20	13	6
7	3,750	95,25	16	8
Q	3,984	101,19	16	8
8	4,250	107,95	18	9
R	4,515	114,68	20	10
RR	4,956	125,88	20	10
T	6,000	152,40	48	24

não permaneça em contato com a haste em garfo, após o ajuste final do parafuso de compressão.

34. Instale a porca de liberação no fuso e rosqueie no sentido horário até que esteja totalmente engatada na rosca do fuso.
35. Instale a tampa sobre a porca de liberação e assente a tampa firmemente no lugar no garfo. Instale a alavanca superior na tampa e então insira o pino da alavanca através dos furos da alavanca superior e da tampa.
36. Ajuste a porca de liberação até que esta se afaste da alavanca superior em 0,125" (3,18 mm). Remova o pino da alavanca, a alavanca superior e a tampa. Em seguida, insira uma cupilha pelos entalhes da porca de liberação e o fuso e dilate as extremidades da cupilha. (Se o fuso tenha sido substituído, um furo na cupilha precisa ser feito através do fuso de substituição). Remonte a tampa com a alavanca de queda, a alavanca superior e o pino da alavanca superior. Instale uma cupilha para travar o pino superior no lugar. Deve ser feita uma verificação final para certificar-se de que exista folga adequada entre a porca de liberação e a alavanca superior. Por fim, aperte o parafuso da tampa para fixá-la.

XVI. Ajustes iniciais e Testes

A. Teste em Campo

A.1 Informações Gerais

Todas as válvulas de segurança Maxiflow Série 1700 são testadas com vapor na fábrica para verificar a ajustabilidade da pressão de abertura e a estanqueidade da sede. Cada válvula é ajustada para ter uma ação de abertura limpa e reassentar firmemente. No entanto, pelo fato de a caldeira usada no ajuste das válvulas possuir uma capacidade pequena, em comparação com as capacidades dos tipos de válvulas de segurança Maxiflow, ajustes na instalação real são necessários para garantir ação adequada da válvula e configurações de “anel de ajuste”. Quando fornecida com pressões acima de 2500 psig (172.37 barg), a contraporca do parafuso de compressão será travada ao parafuso de compressão com um parafuso Allen de 1/4-20, para poder localizar a quantidade exata de engate do parafuso de compressão no garfo da válvula. O parafuso de compressão foi recuado para diminuir a carga da mola na sede em 75%. Veja a Etiqueta de Advertência em Letras Vermelhas, presa no parafuso de compressão de cada válvula Maxiflow por meio de um fio de selagem de tira dupla, em que se lê:

ADVERTÊNCIA

Esta válvula foi testada a vapor e ajustada para a pressão de ajuste adequada; no entanto, a compressão na mola foi relaxada recuando o parafuso de compressão.

Antes do teste hidrostático na caldeira, o parafuso de compressão deve ser girado no sentido horário até que a contraporca esteja no garfo .

Remova o parafuso Allen 1/4-20 para permitir que a contraporca ligue o parafuso de compressão para ajustes futuros.

(Observe a etiqueta anexa para remoção do plugue hidrostático).⁽¹⁾

(1) A declaração parentética é uma referência à etiqueta exibida na Figura 36 na Seção XVIII.A.

Mediante a conclusão dos testes hidrostáticos da caldeira, mas antes de colocar a caldeira em funcionamento, certifique-se de que os bujões sejam removidos de todas as válvulas (**Nota:** Consulte a Figura 6 na Seção X: Princípios Operacionais deste manual). O uso de um dispositivo de teste Hydroset ou EVT, as unidades podem servir para estabelecer a pressão de abertura mas não para verificar a purga, elevação, etc. (Para obter informações adicionais, ver a Seção XVI.A5.) O travamento de outras válvulas não sendo definidas

não vai geralmente ser necessário; entretanto, para definição de válvulas de alta pressão, dependendo da pressão do sistema sendo usada, pode ser necessário travar as válvulas definidas para mais baixo.

Testes de válvulas de segurança de caldeira podem ser conduzidos com a unidade seja na linha ou fora da linha. Entretanto, com a unidade em linha sob carga total, uma queda súbita de carga pode ser perigosa, pois a maioria das válvulas de segurança estará travada. Assim sendo, recomenda-se que as válvulas de segurança sejam testadas e ajustadas com a caldeira isolada, ou com carga leve. O controle da caldeira pode ser mantido, com pouca ou nenhuma influência exterior devido à troca de carga.

É importante notar que todos os ajustes do anel de ajuste são apenas ajustes iniciais da Baker Hughes e não se destinam a serem ajustes finais. O ajuste final deve ser feito no sistema operacional em condições aproximadamente similares às que serão realizadas sob condições operacionais reais. As válvulas são definidas em fábrica para purga longa para evitar trepidações sob condições iniciais de ajuste.

Os fatores que podem afetar o funcionamento da válvula e que devem ser levados em consideração ao definir uma válvula inicialmente, são os seguintes:

1. Temperatura ambiente perto da válvula e estabilização da temperatura da válvula.
2. Vibração da linha.
3. Capacidade da linha na hora em que a válvula precise ser elevada.
4. Emperramento da chaminé de descarga ou da ligação da tubulação.
5. Vibrações do fluxo de fluido definida por curvaturas a montante e outras perturbações.

A.2 Ajuste do Ponto de Disparo

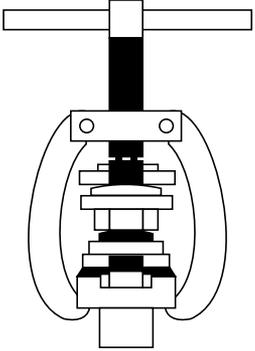
Observação: Antes de começar este procedimento, baixe a pressão de funcionamento da caldeira a um ponto que garanta que a válvula não se abra durante o ajuste do parafuso de compressão.

Para modificar a pressão de fechamento da válvula, remova a tampa e conjunto da alavanca, afrouxe a contraporca do parafuso de compressão e gire o parafuso de compressão no sentido horário para aumentar o ponto de fechamento, ou no sentido anti-horário para diminuí-lo.

A cada ajuste do parafuso de compressão, a contraporca deve ser apertada. O braço da arruela de pressão superior deve sempre estar livre do rolamento contra a haste em garfo. Isto pode ser

XVI. Ajustes e Testes (cont.)

⚠ **AVISO**



Trave a válvula de segurança durante os ajustes no anel para evitar possíveis ferimentos graves ou morte.

alcançado segurando uma chave de fenda entre o braço e a haste para evitar qualquer movimento da arruela de pressão superior enquanto se ajusta o parafuso de compressão. Instale o conjunto da tampa e alavanca após os ajustes de pressão de abertura terem sido completados, conforme delineado nas instruções de remontagem (consulte a Seção XV deste manual).

A.3 Ajustes do Anel, Purga e Colar de Sobreposição

1. Generalidades

As posições do anel de ajuste superior e do anel de ajuste inferior são travadas por meio do pino do anel de ajuste superior e o pino do anel de ajuste inferior, respectivamente. Estes pinos são roscados no corpo da válvula e engatam os entalhes que são cortados nos anéis. Para ajustar qualquer que seja dos anéis, o pino do anel correspondente precisa ser removido. Uma chave de fenda (ou outra ferramenta adequada), inserida através do orifício do pino do anel, pode ser usada para girar os anéis.

Observação: Sempre trave a Válvula de Segurança para proteção. Isto garantirá que o disco não seja acidentalmente elevado da sede pela ferramenta de ajuste durante o ajuste do disco. Isto também garantirá que uma subida inesperada na pressão do sistema não será um perigo para o pessoal de serviço.

2. Ajuste do Anel Inferior

Se a posição do anel de ajuste inferior estiver em questão, a posição de fábrica pode ser obtida como em seguida:

- a. Trave a válvula de segurança para evitar que o disco seja levantado acidentalmente da sede.
- b. Remova os bujões da porta de serviço.
- c. Remova o pino do anel de ajuste inferior.
- d. Mova o anel de ajuste inferior para cima até que esteja em contato com o suporte do disco.
- e. Consulte a Figura 33 e mova o anel de ajuste inferior para baixo o número de entalhes indicado na Coluna A, mais 1 entalhe adicional para cada 600 psig (41.37 barg) de incremento de pressão de abertura, sem exceder seis entalhes (consulte a Tabela 12).
- f. Trave o anel de ajuste inferior na posição instalando o pino do anel de ajuste inferior, no sentido horário, até ficar apertado.

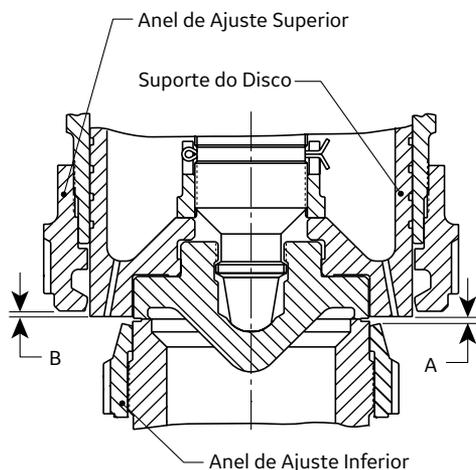


Figura 33:

Tabela 12: Posições Finais de Fábrica (Posições Iniciais em Campo)		
Orifício	Suporte do Anel Inferior para Assentar nos Entalhes (Coluna A)	Suporte do Anel Superior para Assentar nos Entalhes (Coluna B)
1	7	10
2	8	12
3	12	16
5	12	16
4	12	16
6	30	45
7	30	45
Q	30	45
8	37	45
R	38	47
T	39	53

XVI. Ajustes e Testes (cont.)

- g. Remova a trava.
- h. Teste a válvula no sistema e ajuste o anel inferior na posição mais baixa que não produza chiada. A posição ideal do anel então pode ser encontrada por ensaio para o conjunto de condições de funcionamento presentes. Se houver chiada presente ou a válvula não conseguir elevar-se, o anel inferior deve ser movido para cima lentamente, um entalhe por vez, para remover a chiada. A posição melhor para o anel inferior é a posição mais baixa que não produza chiada ou um som de zumbido.

3. Relação entre os Ajustes e Purga do Anel Superior e Colar de Sobreposição

O método correto de obter o ajuste de purga adequado pode ser melhor explicado por referindo-se à Figura 34.

O anel superior é usado para obter a elevação completa na pressão de abertura. Contudo, a sua posição também determina o ponto no qual a válvula começa a sair fora da elevação completa e começa a porção de fechamento do seu ciclo. Por exemplo, se o anel superior estiver numa posição tal que a válvula mal consiga a elevação completa na pressão de abertura e comece a sair fora da elevação completa a uma leve redução da pressão da caldeira, a primeira porção do ciclo da válvula será representada pela linha ABF. Se não fosse pelo limitador de elevação, a ação da válvula seria representada pela linha ADCF. Se o anel superior estiver numa posição mais positiva (configuração mais baixa), a ação da válvula seria representada pela linha ABG e, se não fosse pelo limitador de elevação, a linha ABDG. Se o anel superior ainda estiver numa posição inferior, a ação da válvula é representada pela linha ABH e, se não fosse pelo limitador de elevação, ABEH. A partir disto pode-se ver que uma posição mais baixa do anel superior faz com que a válvula permaneça em elevação completa por um período mais longo de tempo e por um período

maior de redução de pressão.

É bom notar que há uma diferença distinta entre a configuração real de sobreposição na válvula e o ponto no qual a sobreposição começa a ter efeito. Isto pode ser entendido uma vez que a área no respiradouro de sobreposição começa a reduzir consideravelmente antes do ponto em que o canto superior do bisel de sobreposição realmente entra na arruela flutuante. Isto tem o efeito de arredondar os cantos do diagrama nos pontos J, K & L. Se o anel superior estiver numa posição para produzir a linha ABH, a sobreposição terá que ser definida consideravelmente mais alta para obter uma purga mais curta do que se o anel superior estivesse definido a tal posição como para produzir a linha ABF. Configurações de sobreposição excessiva podem causar danos à sede quando a válvula fechar. Assim, é desejável definir o anel superior em tal posição que faça com que a válvula permaneça em elevação completa por um tempo tão curto quanto possível. O ciclo completo mais desejável é representado pela linha ABFJM.

Observação: Quando válvulas de segurança de vapor são sujeitas a nível de água excessivamente alto, pode-se esperar que tenham uma purga longa que a posição do anel de ajuste superior irá ser incapaz de corrigir. Recomenda-se que a causa do alto nível de água seja corrigida, para que as válvulas possam funcionar corretamente na condição requerida.

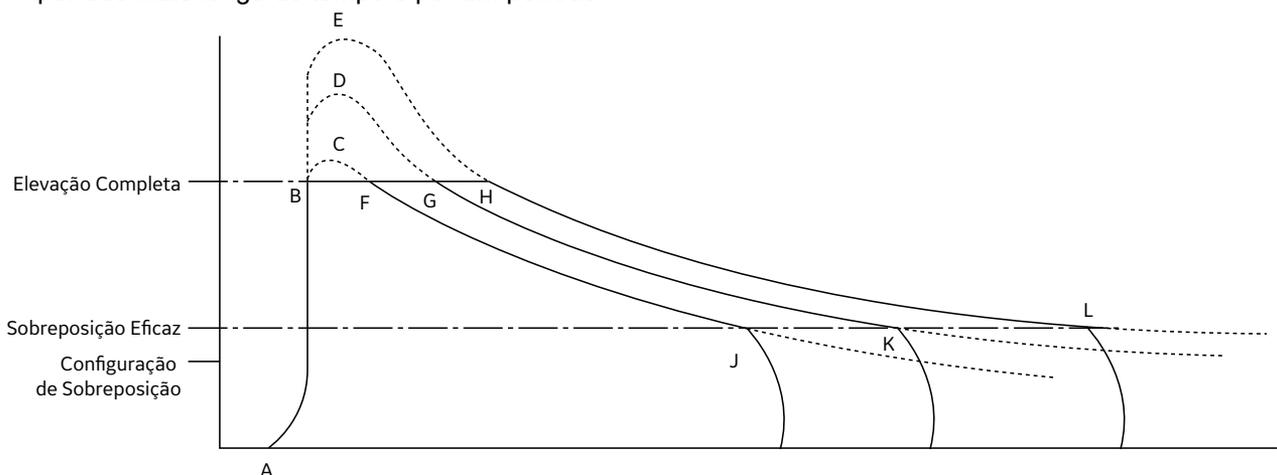
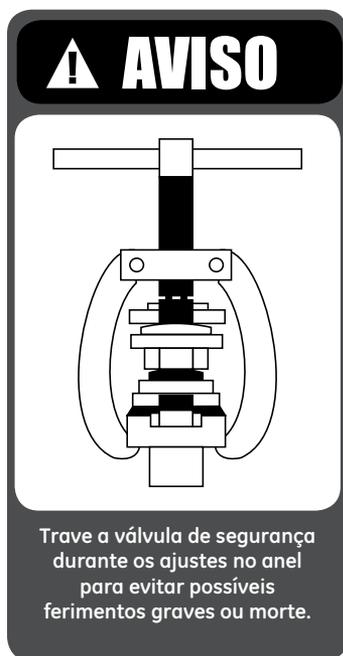


Figura 34:

XVI. Ajustes e Testes (cont.)



Observação: Se uma válvula de superaquecedor for definida com vapor de baixa temperatura, é aconselhável aumentar a purga para compensar a mudança em densidade e outros efeitos térmicos que acontecem quando o vapor é trazido para a temperatura de funcionamento. Uma regra aproximada é adicionar 1/2 de 1% da pressão de abertura para a purga para cada 100°F (37.8°C) de temperatura de vapor abaixo da temperatura final.

4. **Anel de Ajuste Superior.** Se a posição do anel de ajuste superior estiver em questão, a posição de fábrica pode ser obtida como a seguir:
 - a. Trave a válvula de segurança para evitar que o disco seja levantado acidentalmente da sede.
 - b. Remova ambos os bujões da porta de serviço.
 - c. Remova o pino do anel de ajuste superior.
 - d. Mova o anel superior até que esteja nivelado com o suporte do disco. Pode ser preciso uma lanterna para dar iluminação adequada para esta observação. Se for, a observação pode ser feita das portas de serviço enquanto a lanterna estiver posicionada para brilhar através da outra porta de serviço.
 - e. A partir deste ponto, mova o anel de ajuste superior para baixo o número de entalhes indicado na Coluna B da Tabela 12. Isto também é a Dimensão B na Figura 33.
 - f. Trave o anel de ajuste superior na posição instalando o pino do anel de ajuste superior.
 - g. Remova a trava.
5. **Ajustes da Purga**

Quando ajustes adicionais forem necessários para obter a configuração de purga final, o anel de ajuste superior deve ser movido 5-10 entalhes de cada vez, como a seguir:

 - a. Para reduzir a purga: **MOVA O ANEL PARA CIMA - NO SENTIDO ANTI-HORÁRIO.**
 - b. Para aumentar a purga: **MOVA O ANEL PARA BAIXO - GIRE NO SENTIDO HORÁRIO.**

É possível levantar o anel superior longe demais e proibir que se consiga uma elevação completa. Quando isto ocorre, baixe o anel de ajuste superior para o ponto em que a elevação completa seja conseguida e finalize a configuração de purga com os ajustes do colar de sobreposição. (Consulte a Seção XVI.A3.6.) Se a válvula não se conseguir elevar, o anel de ajuste inferior requer adicional ajuste (consulte Ajuste do Anel Inferior).

Ao tentar uma purga de 4%, é importante ter a certeza de que as posições dos anéis de ajuste superior e inferior não estejam tão separadas a poderem causar a perda de controle da válvula. A primeira indicação de alcançar esta condição é uma lenta ação de “procura para cima e para baixo” da válvula imediatamente antes de fechar. Se esta ação ocorrer numa purga mais longa que a desejada, movendo ambos os anéis um pouco para baixo irá geralmente produzir uma purga levemente mais curta. Ao fazer este ajuste, mova o anel superior duas vezes quantos os entalhes do anel inferior.

Após os ajustes estarem completos, verifique os pinos do anel para ver que se engatem nos entalhes do anel, mas sem tocar a parte de baixo do entalhe. Os pinos não devem descansar contra os anéis.

XVI. Ajustes e Testes (cont.)

6. Ajuste do Colar de Sobreposição

O colar de sobreposição é um ponto de ajuste secundário para controle de purga. É usado juntamente com anel de ajuste superior. Haverá algumas condições de campo em que pode não ser necessário usar o colar de sobreposição. Contudo, de maneira nenhuma deve ser usado o colar de sobreposição exclusivamente para a definição de purga sem primeiro dar atenção ao ajuste do anel de ajuste superior.

O colar de sobreposição é movido para baixo para encurtar a purga e para cima para aumentá-la. Após a configuração final, certifique-se de travar o colar de sobreposição na posição instalando a cupilha.

Um guia sobre como o movimento do colar de sobreposição ajuda a fazer os ajustes finais de purga é exibido na Tabela 13.

Tabela 13: Movimento do Colar de Sobreposição	
Orifício	Movimento do Colar de Sobreposição
1, 2 e 3	Pode não precisar de mais ajustes. Se necessário, mova 1 entalhe de cada vez.
4 e 5	Primeiro ajuste 5 entalhes. Ajustes subsequentes 2-3 entalhes de cada vez.
6, 7, 8, Q, R e T	Primeiro ajuste e ajuste e subsequente, 5-8 entalhes de cada vez.

Observação: As posições do colar de sobreposição exibidas na Tabela 13 são as configurações finais de fábrica da Baker Hughes, mas são apenas posições iniciais para a definição de campo da purga. Ajustes adicionais podem ser necessários conforme declarado na Tabela 13.

A.4 Válvulas de Elevação Restrita

Uma válvula de elevação restrita é definida por uma placa de identificação presa ao corpo da válvula. Lê-se: “Válvulas de Elevação Restrita, consulte a placa de identificação para elevar”.

Como uma posição inicial para os anéis de ajuste, use o método declarado neste manual para válvulas convencionais (consulte a Seção XV.B).

A.5 Testes Hydroset/EVT™

Testes periódicos podem ser necessários para a verificação da pressão de abertura da válvula. Tanto o dispositivo de teste Consolidated Hydroset quanto a unidade EVT oferecem esta capacidade, contudo, a pressão de abertura é o único fator que pode ser verificado. As válvulas devem ser ajustadas inicialmente usando a pressão total do sistema (conforme descrito nas Seções XIII.A a XIII.C) e o dispositivo Hydroset ou EVT, usado apenas para verificações subsequentes da pressão de abertura.

O ajuste das válvulas de segurança pelo método usual de elevação de válvulas sob pressão de vapor apresenta uma série de problemas. Em

caldeiras de alta pressão convencionais, os tubos do superaquecedor podem ser danificados se a turbina não estiver funcionando. Também, os custos com a disponibilização de água, combustível e pessoal envolvido são consideráveis.

Embora estes problemas não possam ser completamente eliminados, podem ser reduzidos usando um dispositivo hidráulico ou eletrônico que permita que a pressão de abertura seja verificada enquanto a pressão do sistema permanece abaixo da pressão de abertura.

A exatidão dos resultados obtidos pelo uso de qualquer um destes dispositivos depende de vários fatores. Primeiro, a fricção deve ser reduzida como fonte de erro, de modo que, para uma dada pressão, o Hydroset ou EVT possa produzir repetidamente exatamente a mesma força de elevação. Segundo, a vibração e calibragem do manômetro, na área de assentamento efetivo, entre as válvulas do mesmo tamanho e tipo, também afetarão a precisão.

Com manômetros bem calibrados e sedes de válvula em boas condições, precisão da ordem de ± 1 por cento da pressão de abertura pode ser esperada. Mediante solicitação, a Baker Hughes fornecerá material pertinente por escrito pertinente ao Dispositivo de Teste Hydroset Consolidated, ou EVT. Este material especifica todas as informações necessárias para garantir a utilização adequada destes dispositivos.

A.6 Vedação de Válvulas após o Teste

Após testar a válvula quanto ao ponto de ajuste e à purga adequados, os pinos do anel, o pino da alavanca superior e o limitador de elevação devem ser lacrados por conformidade com o Código ASME aplicável. Além disto, a placa de cobertura é selada em válvulas de elevação restrita.

Meios são disponibilizados no projeto de todas as válvulas Maxiflow Série 1700, para uso sob a Seção I do Código ASME, para a selagem de todos os ajustes externos. As selagens são instaladas pela Baker Hughes na hora do despacho. Requer-se também que as selagens sejam instaladas após o ajuste em campo ou reparo das válvulas, pelo fabricante, seu representante autorizado, ou usuário.



XVI. Ajustes e Testes (cont.)

Selagens devem ser instaladas de modo tal a evitar modificação do ajuste sem quebrá-las. Elas também servem como meio de identificação do fabricante, quem repara ou usuário fazendo o ajuste. **Quebra não autorizada das selagens irá invalidar a garantia da válvula.**

B. Testes e Travamento Hidrostático

Durante um teste hidrostático, todas as válvulas de segurança na unidade que não tenham sido removidas e não tenham bujões hidrostáticos, precisam ser travadas. Este procedimento de travamento evita a possibilidade de danos às partes internas da válvula no evento de a pressão de teste exceder a pressão de abertura da válvula de segurança. Ao ajustar as pressões de abertura de uma válvula, as outras válvulas no sistema também devem ser travadas.

Quando as válvulas forem submetidas a testes hidrostáticos de trabalho que não excedam a pressão de abertura da válvula ajustada à baixa pressão, podem ser travadas ao invés de usar bujões de teste hidrostático. Para pressões mais altas, devem ser usados bujões hidrostáticos.

Provavelmente a fonte mais comum de problemas com a válvula de segurança é o excesso de travamento. Durante o teste hidrostático e durante o ajuste de uma válvula de segurança, travas devem ser aplicadas apenas por aperto manual. Durante o ajuste, o excesso de travamento também causará danos à superfície de assentamento e resultará em vazamento da sede. Ao aplicar travamentos lembre-se de que a mola da válvula segurará a válvula fechada contra a sua pressão de abertura.

A carga adicional de travamento aplicada deve ser apenas o suficiente para garantir que as válvulas não se elevem à pressão excessiva esperada.

Durante o arranque, as travas nunca devem ser aplicadas quando a caldeira estiver vazia. O fuso da válvula de segurança se expande consideravelmente com o aumento da temperatura. Se não estiver livre para expandir-se com esta mudança de temperatura, pode ficar seriamente tensionado demais e curvado.

Salvo para testes hidrostáticos, a pressão da caldeira deve ser aumentada em até 80% da pressão da válvula com ajuste à baixa pressão antes de serem aplicadas as travas.

Aperte manualmente as travas das válvulas do tambor e do superaquecedor apenas com força leve aplicada à cabeça do parafuso da trava.

APLICAÇÃO DE BLOQUEIOS DE TESTE (todas as pressões)

Consulte a Figura 37 na Seção XVIII.B. Remova o pino da alavanca superior e a alavanca superior e então afrouxe o parafuso. Remova a tampa e alavanca de soltura como um conjunto. A porca

de liberação está fixada ao fuso por meio de uma cupilha. Note que a porca de liberação não engata exatamente no topo do parafuso de compressão.

Centralize a trava de teste na extremidade exposta do fuso e enganche as pernas da trava sob as laterais do garfo como mostrado na Figura 35.

Não aplique a carga da trava até que a pressão do vapor do sistema seja igual a 80% da pressão à qual a válvula com ajuste à baixa pressão esteja ajustada.

Aplique a carga da trava girando o parafuso da trava no sentido horário. Se a trava em qualquer válvula não tenha sido apertada o suficiente, a válvula vazará. No serviço a vapor, o vazamento é acompanhado por um som de “chiada”.

Se isto acontecer, a pressão do teste hidrostático ou a pressão do vapor deve ser reduzida até que a válvula fique vedada e, então a trava deve ser apertada ainda mais.

Este procedimento deve ser seguido exatamente, pois é muito difícil parar o vazamento por travamento adicional uma vez que tenha começado. Qualquer tentativa de interromper o vazamento através da válvula sem antes diminuir a pressão do sistema pode resultar em danos à sede das válvulas.

Depois que o teste hidrostático ou teste de vapor tenha sido concluído, as travas devem ser removidas quando a pressão hidrostática tenha sido reduzida para 80 ou 90% da pressão da válvula com ajuste à baixa pressão.

Observação: Em nenhuma circunstância devem as travas ser deixadas nas válvulas.

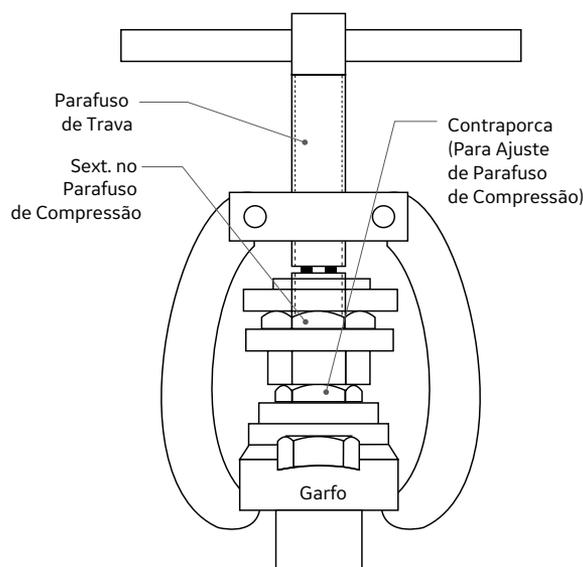


Figura 35: Trava de Teste

XVII. Solução de Problemas das Válvulas de Segurança Série 1700

Problema	Causa Provável	Ação Corretiva
Nenhuma ação, a válvula não entra em elevação completa.	A. Anel superior posicionado alto demais.	A. Aumente a purga conforme descrito na Seção XVI.A3.5.
	B. Material estranho preso entre o suporte do disco e a guia.	B. Desmonte a válvula e corrija qualquer anormalidade conforme descrito na Seção XII. Inspeção a limpeza do sistema.
	C. Colar de sobreposição ajustado baixo demais.	C. Zere a definição inicial conforme a Seção XV.B.24, então mova o colar de sobreposição da direita para a esquerda um ou dois entalhes e então teste novamente. Repita ajuste adicional conforme necessário.
Chiada	A. Anel inferior excessivamente baixo.	A. Ajuste conforme a Seção XVI.A3.2.
	B. Vibrações da linha de vapor.	B. Investigue e corrija a causa.
Válvula vazando e/ou exibindo ações de abertura erráticas.	A. Sede danificada.	A. Desmonte a válvula, pula as superfícies da sede, substitua o disco, se necessário, conforme descrito na Seção XII.B.
	B. Desalinhamento de peça.	B. Desmonte a válvula, inspecione a área de contato do disco e do bocal, arruela de pressão inferior ou fuso, parafuso de compressão, linearidade do fuso, etc.
	C. Funcionando perto demais da pressão de abertura.	C. Desmonte a válvula e verifique o disco.
	D. Chaminé de saída com emperramento na saída	D. Corrija a fonte de emperramento.
Parada, ou a válvula não fecha completamente.	A. Anel inferior excessivamente alto.	A. Mova o anel inferior para a esquerda um entalhe por ajuste e teste até que o problema seja eliminado.
	B. Material estranho.	B. Desmonte a válvula e corrija qualquer condição anormal. Inspeção a limpeza do sistema.
	C. Folga do disco/guia inadequada.	C. Verifique quanto à folga adequada.
Purga excessiva	A. Anel superior excessivamente baixo.	A. Diminua a purga conforme descrito na Seção XVI.A3.4.
	B. Pressão de exaustão excessivamente alta	B. Diminua a pressão de exaustão aumentando a área da chaminé de descarga.
	C. Colar de Sobreposição alto demais.	C. Confira a definição inicial conforme a Seção XV.B.24 e então mova o colar de sobreposição da direita para a esquerda um ou dois entalhes e então teste novamente. Repita ajuste adicional conforme necessário.
Vibração ou purga curta	A. Anel superior posicionado alto demais.	A. Abaixar o anel superior.
	B. Colar de Sobreposição baixo demais.	B. Suba o colar de sobreposição. Restabeleça conforme a Seção XV.B.24.
	C. Queda de pressão da tubulação de entrada excessivamente alta.	C. Reduza a queda de pressão de entrada para menos que metade da purga necessária da válvula, projetando novamente a tubulação de entrada.

XVIII. Opções da Válvula de Segurança Série 1700

A. Bujão de Teste Hidrostático

As válvulas de segurança com entrada com flange devem ser removidas da caldeira durante os testes hidrostáticos e os bocais da caldeira desativados para evitar possíveis danos à válvula.

Todas as válvulas de entrada soldadas são despachadas com um bujão hidrostático, a menos que de outro modo especificado. Todas as válvulas de entrada com flange são despachadas sem um bujão hidrostático, a menos que de outro modo especificado.

As válvulas despachadas com um bujão hidrostático são identificadas por uma ETIQUETA DE CUIDADO Vermelho sobre Branco, que está afixada à válvula com arames que se estendem pelo furo de drenagem no corpo da válvula. (Consulte a Figura 36).

Os bujões hidrostáticos são colocados no furo da

válvula, no interior da superfície de assentamento. A sua finalidade é dupla. Primeiro, afetam o fechamento em um ponto diferente da superfície de assentamento da válvula de forma que, se a válvula for levantada em um teste hidrostático, a superfície de assentamento não tem a mesma probabilidade de ser danificada. Segundo, ao levantar o disco da válvula da sua sede e aumentar a compressão da mola, a pressão de abertura da válvula é aumentada até um ponto em que a válvula não vazará a uma ou uma vez e meia a pressão de projeto da caldeira. Não é necessário travar firmemente as válvulas de segurança quando forem usados bujões hidrostáticos.

É claro que estes bujões devem ser removidos das válvulas antes de colocar a caldeira em funcionamento. No entanto, devem ser retidos e reinstalados, sempre que for realizado um teste hidrostático que exceda a pressão da válvula com ajuste à baixa pressão.

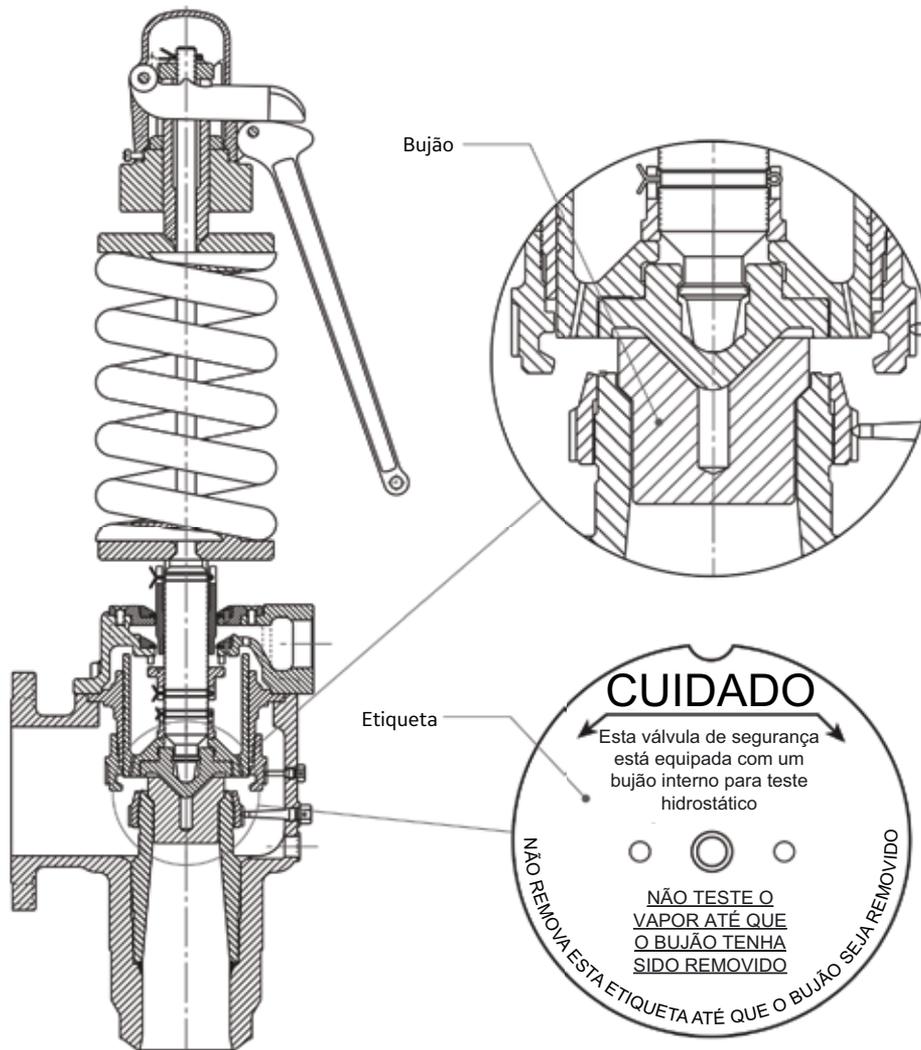


Figura 36: Bujão de Teste Hidrostático

XVIII. Opções da Válvula de Segurança Série 1700 (cont.)

B. Hydroplug

1. Desmonte a válvula conforme descrito na Seção XII deste manual.
2. Remova o bujão de teste hidrostático da bucha da sede e disco de polimento e sede da bucha.
3. Certifique-se sempre de que todas as peças estejam limpas e livres de sujeira e material estranho. Sujeira presa nas superfícies de assentamento ou na entrada, quando a válvula é remontada, irá danificar as sedes. Remonte a válvula conforme descrito na Seção XV deste manual. O olhal na arruela de pressão superior deve estar no lado esquerdo da válvula quando estiver de frente para a saída. (Consulte a Figura 37).
4. Recoloque a tampa e localize a alavanca de queda verticalmente na linha central da válvula.
5. Remova a alavanca superior da tampa e remonte na posição de acordo com a Figura 37. Se posicionada adequadamente, a alavanca superior deve ter 0.125" (3.175 mm) de movimento vertical antes de engatar a superfície inferior da porca de liberação. Agora a válvula está pronta para o teste de campo inicial, no vapor, para verificar o ponto de ajuste da válvula e a purga.

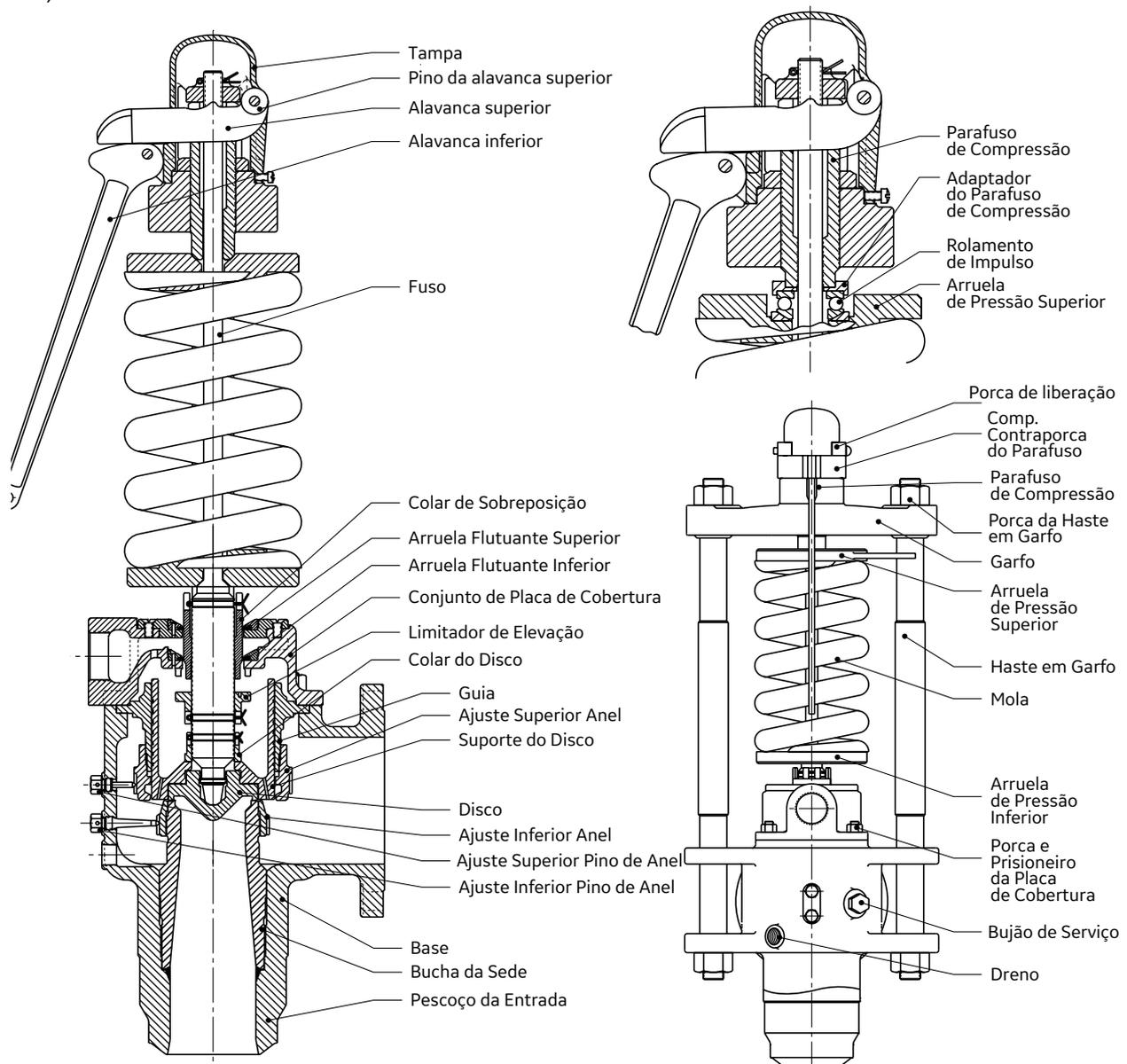


Figura 37: Hydroplug

XIX. Ferramentas para Manutenção e Consumíveis

A. Ferramentas de Polimento

As ferramentas a seguir são necessárias para a manutenção apropriada das sedes das válvulas de segurança Consolidated Série 1700.

A1. Anel de Polimento

O anel de polimento é usado para polir as sedes do bocal e do disco.

Tabela 14: Anéis de Polimento ⁽¹⁾	
Orifício da Válvula ⁽²⁾	Nº da Peça de Polimento
1	1672806
2	1672807
3	1672808
5	1672809
4	1672810
6	1672811
7 e Q	1672812
8, R e RR	1672813
T	1672814

⁽¹⁾ Um conjunto de dois (2) Anéis de Polimento é recomendado para cada válvula de orifício em serviço, para garantir que lapidadores planos suficientes estejam sempre disponíveis.

⁽²⁾ O número do orifício da válvula é o terceiro dígito do número do tipo de válvula, por exemplo, uma válvula 1737A tem um orifício de nº 3.

A2. Placa de lapidação

A placa de polimento é usada para recondicionamento dos anéis de polimento. Apenas uma placa de diâmetro de 11,00" (279,4 mm) é necessária para todos os tamanhos de anéis de polimento.

Placa de Recapeamento – Diâmetro de 11". Peça nº 0439004

A3. Composto de Polimento

O composto de polimento é usado como um meio de corte para lapidar e polir as sedes e superfícies de rolamento nas válvulas de segurança da Série 1700.

Tabela 15: Compostos de Polimento					
Marca	Grau	Grão	Função de Polimento	Tamanho do Recipiente	Peça Nº.
Clover	1A	320	Generalidades	4 oz.	1993
Clover	C	500	Acabamento	4 oz.	1994
Kwik-AK Shun	--	1000	Polimento	1 lb.	19911
				2 oz.	19912

B. Travas

Tabela 16: Travas	
Orifício da Válvula ⁽¹⁾	Nº da Peça da Trava
1	4363001
2	4363001
3	4363001
5	4217701
4	4217701
6	4217701
7 e Q	4217701
8, R e RR	4217701
T	4217701

⁽¹⁾ O número do orifício da válvula é o terceiro dígito do número do tipo de válvula, por exemplo, uma válvula 1737A tem um orifício de nº 3.

C. Lubrificante

Tabela 17: Lubrificantes	
Localização	Lubrificante
1. Fuso/Disco	Fel-Pro Nickel Ease
2. Parafuso de Compressão/Arruela de Pressão	
3. Fuso/Arruela de Pressão Inferior	
Todas as Roscas	
Todas as Superfícies de Contato das Porcas	

XIX. Ferramentas para Manutenção e Consumíveis (cont.)

D. Tamanhos das Chaves

Tabela 18: Tamanhos das Chaves													
Número de Série Maxiflow	Tamanhos das Chaves – pol. & (mm)						Número de Série Maxiflow	Tamanhos das Chaves – pol. & (mm)					
	1,438	1,625	2,000	2,375	2,750	3,125		1,438	1,625	2,000	2,375	2,750	3,125
	(36,53)	(41,28)	(50,80)	(60,33)	(69,85)	(79,38)		(36,53)	(41,28)	(50,80)	(60,33)	(69,85)	(79,38)
1710		X					1750					X	
1712			X				1752						X
1715	X						1755				X		
1716	X						1756				X		
1717	X						1757				X		
1718		X					1758					X	
1719		X					1759					X	
1720			X				1765				X		
1722				X			1766				X		
1725	X						1767				X		
1726		X					1775				X		
1727		X					1775Q				X		
1728			X				1776					X	
1729			X				1776Q					X	
1730				X			1777Q				X		
1732					X		1785				X		
1735		X					1786				X		
1736			X				1787				X		
1737			X				1705R				X		
1738				X			1706R				X		
1739				X			1707R				X		
1740					X		1705T				X		
1742						X	1706T				X		
1745				X									
1746				X									
1747				X									
1748					X								
1749					X								

XX. Planejamento para Substituição de Peças

Os objetivos básicos para elaborar um plano para substituição de peças são:

- DISPONIBILIDADE IMEDIATA
- TEMPO DE INATIVIDADE MÍNIMO
- CUSTO RAZOÁVEL
- CONTROLE DE FORNECEDORES

Orientações para estabelecer níveis significativos de inventário:

Tabela 19: Classificação das Peças		
Classificação da Peça	Frequência de Substituição	Disponibilidade Prevista
Classe I	Mais Frequente	70%
Classe II	Menos Frequente, mas Crítica	85%
Classe III	Raramente Substituída	95%
Classe IV	Ferragens	99%
Classe V	Praticamente Nunca Substituída	100%

Consulte a lista de peças de reposição recomendadas (consulte a Seção XXII) para definir aquelas a serem incluídas no plano de inventário.

Selecione peças e quantidades específicas.

Essenciais de Identificação e Pedido

Ao fazer o pedido de peças de serviço, favor fornecer as seguintes informações para garantir recebimento das peças de reposição corretas:

Identifique a válvula pelos seguintes dados da placa de identificação:

1. Tamanho.
2. Tipo.
3. Classe de Temperatura.
4. Número de Série.

Exemplo um: 2" 1729WA S/N BG-5171

Exemplo Dois: 1 1/2" 1712WD
S/N BH-9547

Especifique peças requeridas por:

1. Nome da Peça (consulte as Figuras 1 a 5).
2. Número da Peça (se conhecido).
3. Quantidade.

Além disto, o número de série está estampado na borda superior do flange de saída. Certifique-se de incluir uma ou duas letras precedendo os números no número de série. Uma típica placa de identificação de válvula é mostrada na Figura 38.

	CERTIFIED BY				NB
	 Consolidated				
TYPE 1729 WD					
	SIZE	1 1/2	SERIAL NO.	BG-5171	
	SET PRESS.	600	PSI LIFT	.320	
CAP.		36763	LBS / HR AT	SAT.	°F
B/M		9403401	DATE		6-11

Figura 38: Placa de Identificação da Válvula

XXI. Peças Consolidated Originais

Na próxima necessidade de substituição de peças, lembre-se de que:

- A Baker Hughes projetou as peças.
- A Baker Hughes garante as peças.
- Os produtos de válvulas Consolidated estão em uso desde 1879.
- A Baker Hughes tem atendimento mundial.
- A Baker Hughes tem rápida resposta para disponibilidade de peças.

XXII. Peças de Reposição Recomendadas

Tabela 20: Peças de Reposição Recomendadas

Classe	Peça nº (1)	Nome da Peça	Quantidade de Peças/Mesmo Tamanho, Tipo, Pressão de Abertura e Válvulas de Classe de Temperatura em Serviço		
			Tambor	Superaquecedor	Seção de Reaquecimento
I.	8	Disco	1/1	1/1	1/4
	23	Pino do Anel de Ajuste (Superior)	1/1	1/1	1/4
	24	Pino do Anel de Ajuste (Inferior)	1/1	1/1	1/4
II	2	Suporte do Disco	1/4	1/4	1/4
	4	Anel de Ajuste (Superior)	1/4	1/4	1/4
	9	Anel de Ajuste (Inferior)	1/4	1/4	1/4
	12	Colar de Sobreposição	1/4	1/4	1/6
	16	Fuso	1/2	1/2	1/6
	17	Botão do Fuso	1/2	1/2	1/6
III	3	Guia	1/4	1/4	1/4
	5	Mola	1/6	1/6	1/6
	10	Colar do Disco	1/4	1/4	1/6
	11	Limitador de Elevação	1/4	1/4	1/6
	18	Parafuso de Compressão	1/4	1/4	1/6
	26, 27	Arruelas de Pressão (2)	1 Set/6	1 Set/6	1 Set/6
	31	Cobertura do Rolamento de Impulso	1/4	1/4	1/6
IV	15	Parafusos da Placa Superior	1 Set/4	1 Set/4	1 Set/6
	25	Contraporca do Parafuso de Compressão	1/4	1/4	1/6
		Pinos da Cupilha	1 Set/4	1 Set/4	1 Set/6

(1) Consulte as Figuras 1 a 5 para os números de peça e suas peças correspondentes.

XXIII. Programa de Manutenção, Reparo e Treinamento do Fabricante

A. Serviço em Campo

Indústrias de Utilidades e Processos esperam e exigem um serviço de imediato. Pode-se confiar na equipe de Serviço em Campo da Baker Hughes para resposta imediata, mesmo em situações de emergência extrema fora do horário comercial.

A Baker Hughes mantém uma das maiores e mais competentes redes de técnicos de serviço de campo na indústria. Os engenheiros de serviços se encontram em pontos estratégicos nos Estados Unidos para dar resposta às solicitações dos clientes. Cada engenheiro de serviço é treinado na fábrica e tem longa experiência em reparos de válvulas de segurança. Os engenheiros da Baker Hughes restauram dimensões críticas de discos e buchas de sedes que afetem o desempenho da válvula e são capazes de modernizar válvulas em campo.

É altamente recomendado que a experiência profissional de um engenheiro de serviço em campo da Baker Hughes seja empregada para fazer os ajustes de campo finais durante a configuração inicial de todas as válvulas de segurança Consolidated.

B. Instalações de Reparo na Fábrica

A fábrica da Baker Hughes Consolidated mantém um Centro de Reparo Baker Hughes. O departamento de reparos, em conjunto com as instalações de fabricação, está equipado para executar reparos especializados e modificações de produtos, por exemplo, substituição de buchas, calibragens Hydroset, reparos em válvulas de alívio, substituição de pilotos, etc.

C. Treinamento de Manutenção

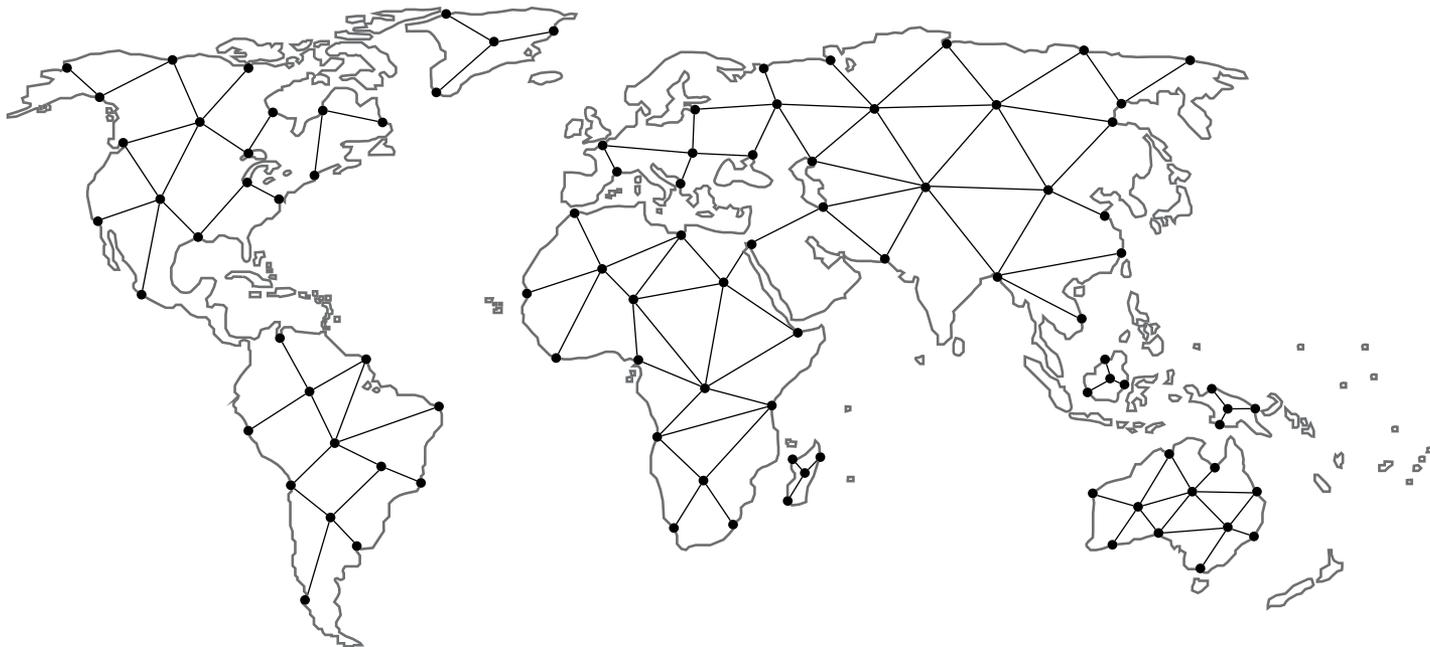
Os custos crescentes da manutenção e reparo nas indústrias de serviços públicos e de processo indicam a necessidade de pessoal de manutenção com treinamento. A Baker Hughes realiza seminários de serviço para ajudar seus funcionários de engenharia e manutenção a reduzir esses custos.

Os seminários, conduzidos nas suas instalações, ou em nossa unidade fabril, fornecem aos participantes uma introdução básica sobre manutenção preventiva. Estes seminários ajudam a reduzir os tempos de inatividade, reduzir reparos não planejados e aumentar a segurança da válvula. Embora não criem especialistas “instantâneos”, fornecem aos participantes uma experiência “Prática” com as válvulas Consolidated. O seminário também inclui terminologia e nomenclatura, inspeção de componentes, solução de problemas, definição e testes de válvulas, com ênfase no Código ASME para Vasos de Pressão e Caldeiras.

Para obter mais informações, entre em contato com a Central do Green Tag local.

Encontre o Parceiro de Canal local mais próximo na sua área:

valves.bakerhughes.com/contact-us



Suporte técnico e garantia de campo:

Telefone: +1-866-827-5378
valvesupport@bakerhughes.com

valves.bakerhughes.com

Direitos autorais 2023 Baker Hughes Company. Todos os direitos reservados. A Baker Hughes fornece essas informações "como estão" para fins de informações gerais. A Baker Hughes não faz nenhuma representação quanto à precisão ou integridade das informações e não oferece garantias de nenhum tipo, específico, implícito ou oral, na medida máxima permitida por lei, incluindo as de comercialização e adequação a um propósito ou uso específico. A Baker Hughes se isenta de toda e qualquer responsabilidade por danos diretos, indiretos, consequenciais ou especiais, reclamações por lucros cessantes ou reclamações de terceiros decorrentes do uso das informações, independentemente de uma reclamação ser feita em contrato, delito ou outro motivo. A Baker Hughes reserva-se o direito de fazer alterações nas especificações e características aqui apresentadas, ou descontinuar o produto descrito a qualquer momento, sem aviso prévio ou obrigação. Entre em contato com seu representante Baker Hughes para obter as informações mais recentes. Os logotipos da Baker Hughes, Consolidated, Green Tag Center e EVT são marcas registradas da Baker Hughes Company. Outros nomes de empresas e nomes de produtos usados neste documento são marcas registradas ou marcas comerciais de seus respectivos proprietários.