

FLUKE®

Calibration

P3100 & P3200 Series

Hydraulic Deadweight Tester

Manual do Usuário

PN 3952224

November 2010 (Portuguese)

© 2010 Fluke Corporation. All rights reserved. Printed in USA. Specifications are subject to change without notice.
All product names are trademarks of their respective companies.

Todos os produtos da Fluke são garantidos contra defeitos de material ou fabricação, sob circunstâncias normais de uso e manutenção. O período de garantia é de um ano, a partir da data da remessa. As peças, reparos e serviços são garantidos por 90 dias. Esta garantia se aplica apenas ao comprador original, ou ao cliente usuário-final de um revendedor autorizado da Fluke, e não cobre fusíveis, baterias descartáveis, nem qualquer produto que, na opinião da Fluke, tenha sido usado de forma inadequada, alterado, tenha recebido manutenção inadequada ou tenha sido danificado por acidente ou condições anormais de operação ou manuseio. A Fluke garante que o software funcionará de acordo com as suas especificações técnicas pelo período de 90 dias, e que foi gravado de forma adequada em meio físico sem defeitos. A Fluke não garante que o software esteja livre de defeitos, nem que funcionará sem interrupções.

Os vendedores autorizados da Fluke fornecerão esta garantia de produtos novos e não usados apenas a clientes usuários finais, mas não têm qualquer autoridade para fornecer, em nome da Fluke, uma garantia mais ampla ou diferente da presente. A assistência técnica coberta pela garantia está disponível se o produto houver sido adquirido de uma loja autorizada da Fluke, ou se o Comprador tiver pago o preço internacional aplicável. A Fluke se reserva o direito de cobrar do Comprador taxas relativa a custos de importação referentes a peças de substituição/reparos quando o produto for comprado em um país e submetido para reparos em um outro país.

As obrigações da Fluke pertinentes a esta garantia são limitadas, a critério da Fluke, à devolução da importância correspondente ao preço pago pela compra do produto, reparos gratuitos, ou substituição de um produto defeituoso que seja devolvido a um centro autorizado de reparos da Fluke dentro do período coberto pela garantia.

Para obter serviços cobertos pela garantia, entre em contato com o centro autorizado de reparos da Fluke mais próximo para obter informações sobre autorizações de retorno e então, envie o produto para o centro autorizado, com uma descrição do problema encontrado e com frete e seguro já pagos (FOB no destino), ao centro autorizado de reparos mais próximo. A Fluke não se responsabiliza por nenhum dano que possa ocorrer durante o transporte. Após serem efetuados os serviços cobertos pela garantia, o produto será devolvido ao Comprador, com frete já pago (FOB no destino). Se a Fluke constatar que a falha do produto foi causada por uso inadequado, contaminação, alterações, acidente, ou condições anormais de operação ou manuseio, inclusive falhas devidas a sobretensão causadas pelo uso do produto fora das faixas e classificações especificadas, ou pelo desgaste normal de componentes mecânicos, a Fluke dará uma estimativa dos custos de reparo, e obterá autorização do cliente antes de começar os reparos. Após a realização dos reparos, o produto será devolvido ao Comprador com frete já pago e este reembolsará a Fluke pelos custos dos reparos e do transporte de retorno (FOB no local de remessa).

ESTA GARANTIA É O ÚNICO E EXCLUSIVO RECURSO JURÍDICO DO COMPRADOR, E SUBSTITUI TODAS AS OUTRAS GARANTIAS, EXPRESSAS OU IMPLÍCITAS, INCLUINDO, MAS NÃO SE LIMITANDO A, QUALQUER GARANTIA IMPLÍCITA DE COMERCIALIZABILIDADE OU ADEQUABILIDADE PARA UM DETERMINADO FIM. A FLUKE NÃO SE RESPONSABILIZA POR NENHUM DANO OU PERDA, INCIDENTAL OU CONSEQÜENTE, QUE POSSA OCORRER POR QUALQUER MOTIVO OU QUE SEJA DECORRENTE DE QUALQUER CAUSA OU TEORIA JURÍDICA.

Como alguns estados ou países não permitem a exclusão ou limitação de uma garantia implícita nem de danos incidentais ou conseqüentes, esta limitação de responsabilidade pode não ser aplicável no seu caso. Se uma corte qualificada de jurisdição considerar qualquer provisão desta garantia inválida ou não-executável, tal decisão judicial não afetará a validade ou executabilidade de qualquer outra provisão.

Fluke Corporation
P.O. Box 9090
Everett, WA 98206-9090
E.U.A.

Fluke Europe B.V.
P.O. Box 1186
5602 BD Eindhoven
Holanda

11/99

Para registrar produtos on-line, visite o site <http://register.fluke.com>.

Índice

Capítulo	Título	Página
1	Informações gerais	1-1
	Introdução	1-1
	Como entrar em contato com a Fluke	1-1
	Informações de segurança.....	1-2
	Resumo de Segurança.....	1-2
	Líquido comprimido	1-2
	Massas pesadas.....	1-2
	Equipamento de proteção pessoal.....	1-2
	Símbolos usados neste manual.....	1-2
	Princípio de operação.....	1-3
	Correções ambientais.....	1-5
	Gravidade	1-5
	Temperatura.....	1-5
	Cabeça de fluido	1-6
	Variações de modelos	1-6
2	Preparação	2-1
	Introdução	2-1
	Fluido de operação.....	2-1
	Conexões.....	2-2
	Bucha da abertura de teste	2-4
3	Escorva	3-1
	Escorva.....	3-1
4	Operação.....	4-1
	Operação	4-1

5	Calibração em Unidades de pressão diferentes.....	5-1
	Calibração em Unidades de pressão diferentes.....	5-1
	Pesos de conversão	5-1
	Software.....	5-1
6	Manutenção e Serviço	6-1
	Manutenção e Serviço.....	6-1
	Conjunto de PCU - Diâmetro nominal de 10 mm	6-1
	Desmontagem do pistão	6-1
	Limpeza do pistão	6-1
	Remontagem do pistão.....	6-2
	Conjunto PCU de reposição	6-3
	Conjunto de PCU - Diâmetros nominais de 2 e 3 mm	6-4
	Desmontagem do pistão	6-4
	Limpeza do pistão	6-4
	Remontagem do pistão.....	6-5
	Conjunto PCU de reposição	6-5
	Conjunto de PCU - Diâmetro nominal de 5 mm	6-7
	Desmontagem do pistão	6-7
	Limpeza do pistão	6-7
	Remontagem do pistão.....	6-7
	Conjunto PCU de reposição	6-8
	Remoção da placa superior.....	6-10
	Conjunto da bomba de rosca	6-10
	Conjunto da Bomba de escorva.....	6-12
	Desmontagem.....	6-12
	Remontagem	6-12
	Válvulas de retenção.....	6-14
	Válvula de retenção de entrada	6-14
	Válvula de retenção de saída.....	6-14
	Conjunto do reservatório	6-15
7	Detecção de falhas.....	7-1
	Sensibilidade/Giro da PCU insuficiente	7-1
	Geral	7-1
	Conjunto da PCU - 10 mm	7-1
	Conjunto de PCU - 2 e 3 mm	7-1
	Conjunto de CPU - 5 mm	7-2
	Alta taxa de queda da PCU	7-2
	O sistema não será escorvado	7-2
	O sistema não irá pressurizar	7-3
	Funcionamento incorreto da bomba de escorva.....	7-3
	Não é possível atingir a pressão máxima	7-3
8	Armazenamento e Transporte.....	8-1
	Armazenamento e Transporte.....	8-1
	Instrumento.....	8-1
	Pesos	8-1
9	Equipamento auxiliar	9-1
	Equipamento auxiliar	9-1
	Separador de líquidos, P5521 ou P5522	9-1
	Adaptador de ângulo, P5543	9-2
	Punção/Removedor de ponteiro, P5551	9-2

Lista das tabelas

Tabela	Título	Página
1-1.	Símbolos.....	1-2
1-2.	Especificações de Operação e Armazenamento.....	1-4
2-1.	Lista de peças de bucha da abertura de teste.....	2-5
6-1.	Lista de peças do Conjunto de PCU - 10 mm.....	6-4
6-2.	Lista de peças do Conjunto de PCU - 2 e 3 mm.....	6-6
6-3.	Lista de peças do Conjunto de PCU - 5 mm.....	6-9
6-4.	Lista de partes do Conjunto da bomba de rosca.....	6-12
6-5.	Conjunto da bomba de escorva - Lista de peças.....	6-14
6-6.	Lista de peças dos Conjuntos da válvula de retenção.....	6-15
6-7.	Lista de peças do Conjunto do reservatório.....	6-18

Lista das figuras

Figura	Título	Página
1-1.	Diagrama do circuito hidráulico.....	1-4
1-2.	Instrumento PCU duplo.....	1-7
2-1.	Parafuse o adaptador do medidor.....	2-2
2-2.	Fazer conexões de pressão.....	2-3
2-3.	Ajustar as conexões de pressão.....	2-3
2-4.	Ajustar a posição do medidor.....	2-4
2-5.	Apertar o medidor.....	2-4
2-6.	Bucha da abertura de teste.....	2-5
4-1.	Haste do indicador de flutuação-altura.....	4-1
4-2.	Rotação do peso.....	4-2
6-1.	Conjunto de PCU - 10 mm.....	6-3
6-2.	Conjunto de PCU - 2 e 3 mm.....	6-6
6-3.	Conjunto de PCU - 5 mm.....	6-9
6-4.	Conjunto da bomba de rosca.....	6-11
6-5.	Conjunto da bomba de escorva.....	6-13
6-6.	Conjuntos da válvula de retenção.....	6-15
9-1.	Separador de líquidos.....	9-1
9-2.	Adaptador de ângulo.....	9-2
9-3.	Punção/Removedor de ponteiro.....	9-2

Capítulo 1

Informações gerais

Introdução

Este manual aborda os seguintes instrumentos de pressão:

Instrumentos operados com óleo: P3111, P3112, P3113, P3114, P3115, P3116, P3123, P3124 e P3125.

Instrumentos operador com água destilada: P3211, P3213, P3214, P3223 e P3224.

Como entrar em contato com a Fluke

Para encomendar acessórios, receber assistência técnica ou obter o endereço do distribuidor ou Centro de Assistência Técnica Fluke mais próximo, telefone para:

- Suporte técnico nos EUA: 1-800-99-FLUKE (1-800-993-5853)
- Calibração/reparos nos EUA: 1-888-99-FLUKE (1-888-993-5853)
- Canadá: 1-800-363-5853 (1-800-36-FLUKE)
- Europa: +31 402-675-200
- China: +86-400-810-3435
- Japão: +81-3-3434-0181
- Cingapura: +65-738-5655
- Em outros países: +1-425-446-5500

Ou visite o site da Fluke: www.fluke.com.

Para registrar produtos, acesse o site <http://register.fluke.com>.

Para exibir, imprimir ou baixar o suplemento mais recente do manual, visite o site <http://us.fluke.com/usen/support/manuals>.

Informações de segurança

Resumo de Segurança

A seguir estão algumas precauções de segurança geral que não estão relacionadas a nenhum procedimento específico e não aparecem em nenhum outro lugar nesta publicação. São precauções recomendadas que a equipe deve entender e aplicar durante a operação e manutenção do equipamento para garantir a segurança e a saúde, e a proteção da propriedade.

Cuidado

Use o equipamento de teste somente conforme especificado nesta folha de instruções, caso contrário, a proteção fornecida pelo mesmo pode ser prejudicada.

Líquido comprimido

O uso de líquidos comprimidos pode criar um ambiente de corpo externo propelido. As precauções de segurança do sistema de pressão se aplicam a todas as faixas de pressão. É necessário cuidado durante o teste para garantir que todas as conexões hidráulicas estão corretas e presas antes de aplicar pressão. A equipe deve usar proteção para os olhos para evitar ferimentos.

Massas pesadas

O levantamento e movimento de massas pesadas podem criar um ambiente de tensão e perigos de impacto. É necessário cuidado durante o teste para garantir que as massas de peso sejam levantadas de uma forma que evite extensão ou contorção, e as massas não caiam. A equipe deve usar sapatos de segurança reforçados para evitar ferimentos.

Equipamento de proteção pessoal

Proteção para os olhos e sapatos de proteção reforçados aprovados para os materiais e ferramentas que estão sendo usados.

Símbolos usados neste manual

Neste manual, as indicações de **Cuidado** referem-se a estados e ações que apresentam risco ao usuário. Um aviso de **Atenção** identifica condições e ações que podem danificar o Aferidor de peso morto

Os símbolos internacionais usados no Aferidor de peso morto e neste manual estão explicados na Tabela 1-1.

Tabela 1-1. Símbolos

Símbolo	Descrição
	CA (Corrente alternada)
	Terra
	Informações importantes: consultar o manual
	Perigo de choque
	Não descartar este produto no lixo comum. Ver as informações de reciclagem no site da Fluke.

Princípio de operação

Os Aferidores de peso morto são o principal padrão para medição de pressão. Utilizando o comprovado Sistema Pistão-Medidor, que consiste em um conjunto de Pistão e Cilindro de precisão, as massas de peso precisamente calibradas (Força) são carregadas no pistão (Área), que ergue-se livremente dentro de seu cilindro. Esses pesos equilibram a força para cima criada pela pressão dentro do sistema.

$$PRESSURE = \frac{FORCE}{AREA}$$

Cada peso é marcado com o número de série do aferidor, e a pressão é medida quando colocado em um pistão girando e flutuando corretamente. A pressão total medida é a soma dos pesos mais o conjunto do transportador do peso do pistão.

O diagrama abaixo mostra o circuito hidráulico básico para um instrumento de Unidade Cilindro-pistão (PCU) dupla.

O sistema é escorvado com líquido do reservatório e a pressão do sistema é aumentada através da bomba de rosca. Como os líquidos são considerados incompressíveis, o líquido deslocado faz com que os pistões se ergam dentro dos cilindros para equilibrar a força para baixo dos pesos.

Os fluidos à mesma altura em um sistema estão sob a mesma pressão e, portanto, o sistema está em equilíbrio (ou seja, o pistão e os pesos estão flutuando livremente e caindo à sua taxa de afundamento normal), a pressão gerada pela massa combinada do pistão e pesos é igual à pressão dentro do dispositivo sendo aferido.

O projeto de uma Unidade Pistão-Cilindro (PCU) conectada a um aferidor de peso morto permite que haja uma pequena folga entre o pistão e o cilindro. Isso é necessário para permitir que o fluido de trabalho passe entre os componentes proporcionando uma película lubrificadora e impedindo o contato de metal contra metal.

Portanto, durante a operação normal de um aferidor de peso morto, o fluido de trabalho no sistema irá passar lentamente através desta folga. Isto é perfeitamente normal e existem Anéis de esgotamento ao redor dos corpos do pistão para coletar o excesso de fluido.

Embora a calibração seja realizada em uma PCU por vez, existe um ponto durante a operação normal de um instrumento de PCU dupla onde ambas as PCUs se erguem. Isto ocorre devido à sobreposição na faixa de pressão das duas PCUs. A PCU que não está em uso irá vedar na posição totalmente estendida para evitar perda adicional de fluido.

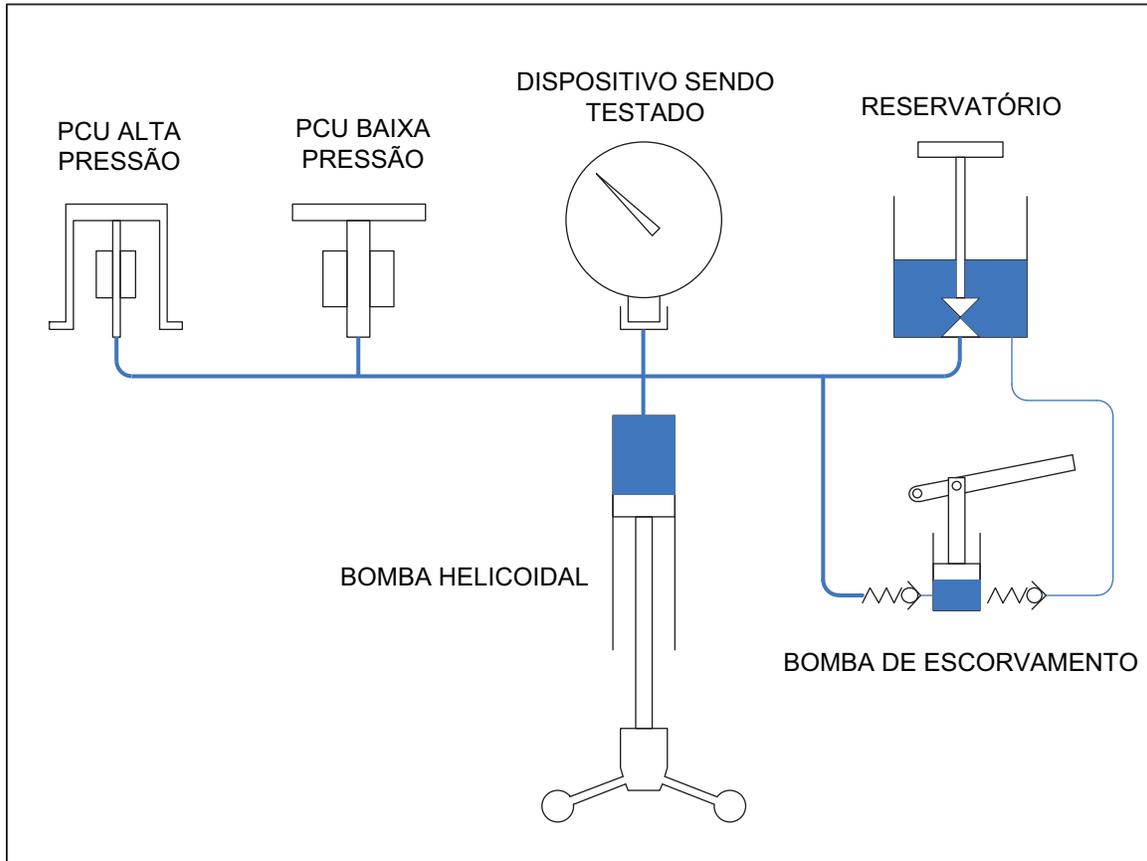


Figura 1-1. Diagrama do circuito hidráulico

As especificações de Operação e Armazenamento são as seguintes:

Faixas de temperatura e umidade relativa para operação e armazenamento do aferidor de peso morto.

Tabela 1-2. Especificações de Operação e Armazenamento

	Operação	Armazenamento
Temperatura	18 a 28 °C 64 a 82 °F	10 a 50 °C 50 a 122 °F
Umidade relativa (Sem condensação)	20 a 75%	0 a 90%

Correções ambientais

O aferidor de peso morto foi calibrado conforme a gravidade, temperatura e densidade do ar declarados no certificado.

São fornecidas equações e fatores no certificado para ajustar a quaisquer variações nessas condições ambientais.

Gravidade

A gravidade varia enormemente conforme a localização geográfica, assim como a leitura do aferidor de peso morto.

Devido à significativa alteração da gravidade pelo mundo (0,5%), certifique-se de que o aferidor tenha sido fabricado conforme sua gravidade local ou que você aplicou a correção a partir da gravidade calibrada.

Exemplo:

Gravidade calibrada de acordo com o Aferidor de peso morto 980.665 cm/s²

(980.665 cm/s² é a Gravidade Padrão Internacional)

Gravidade no local 981.235 cm/s²

Pressão indicada 250 psi

$$TRUE PRESSURE = \frac{981.235}{980.665} \times 250$$

$$TRUE PRESSURE = 250.1453 \text{ psi}$$

A capacidade de determinar o valor da gravidade local irá depender da disponibilidade de dados no país em que o instrumento deve ser usado. Alguns países têm organizações de pesquisa/mapeamento geográfico/geológico que possuem os dados imediatamente disponíveis. Caso não haja, o Laboratório de Padrões Nacionais dos países deve estar apto a recomendar uma fonte de informações adequadas.

Temperatura

As variações de temperatura e densidade do ar são menos significativas que a gravidade.

As variações devem ser corrigidas quando é necessária máxima precisão.

Exemplo de variação de temperatura:

Temperatura calibrada do Aferidor de peso morto 20°C

Temperatura de operação 24° C

Alteração de porcentagem por °C 0,002%

Pressão indicada de 250 psi

$$TRUE PRESSURE = 250 + (20 - 24) \times \frac{0.002}{100} \times 250$$

$$TRUE PRESSURE = 249.98 \text{ psi}$$

Cabeça de fluido

A pressão medida está na parte superior da vedação da abertura de teste.

A diferença de altura vertical entre o ponto de dados e a conexão com o instrumento sendo testado para o qual ela deve ser corrigida. Para corrigir para alturas verticais acima e abaixo da linha de dados, subtraia ou adicione respectivamente a quantidade declarada no certificado.

Para garantir que a precisão seja mantida, os pistões e os pesos devem estar limpos e sem danos. O aferidor está preciso quando o pistão e pesos estão flutuando e girando livremente.

Variações de modelos

Esta manual aborda diversas faixas de pressão e modelos dentro da série P3100 e P3200 de instrumentos.

As ilustrações a seguir detalham a aparência física dos três modelos básicos:

Modelos: 3123, 3124, 3125, 3223 e 3224.

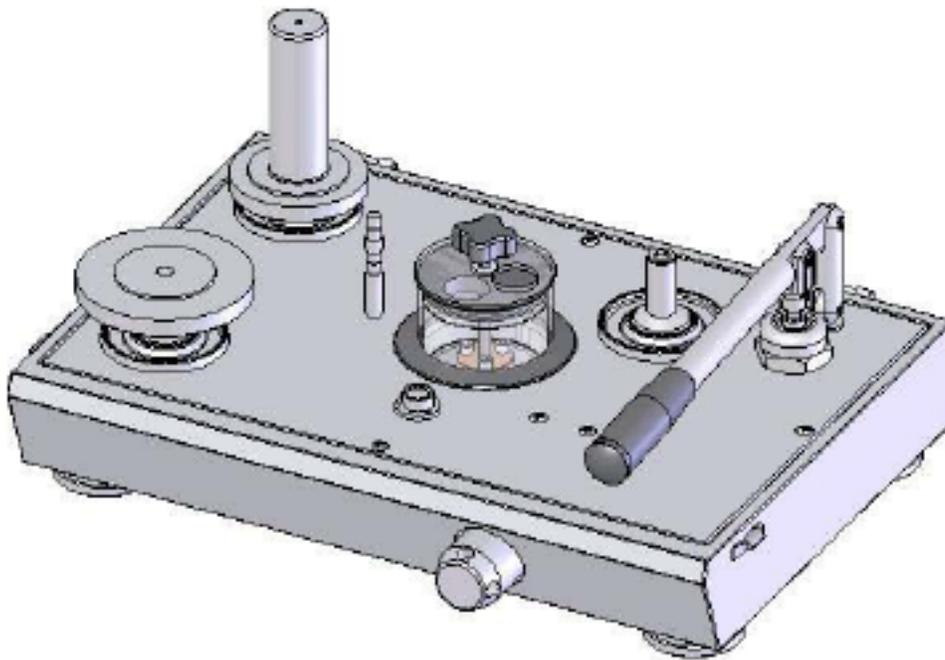


Figura 1-2. Instrumento de PCU dupla

gjn003.bmp

Modelos: 3112, 3113, 3114, 3115, 3116, 3213 e 3214.

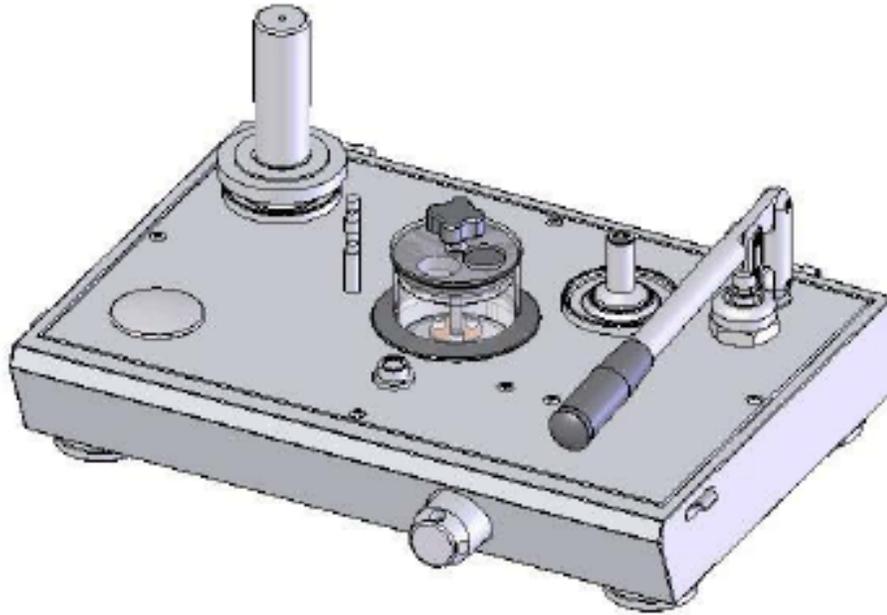


Figura 1-3. Instrumento PCU de alta pressão única

gjn004.bmp

Modelos: 3111 e 3211.

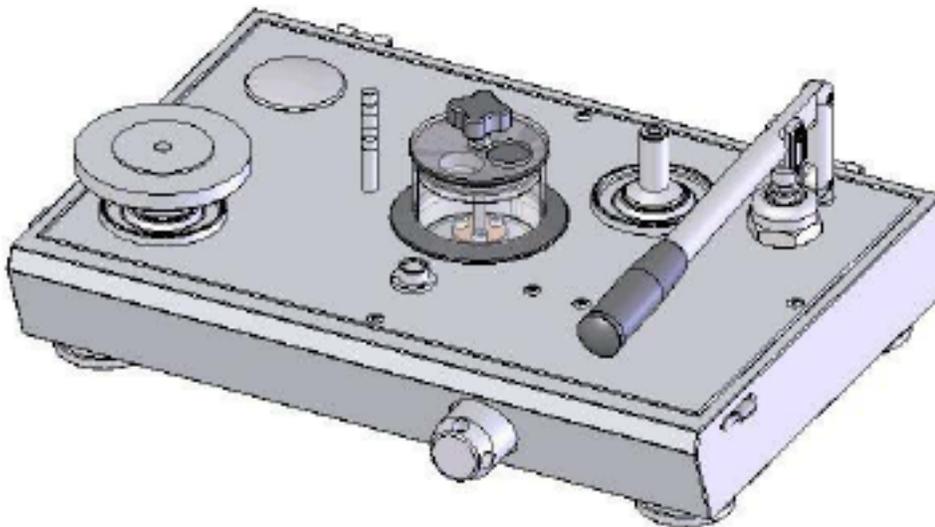


Figura 1-4. Instrumento PCU de pressão baixa única

gjn005.bmp

Capítulo 2

Preparação

Introdução

O aferidor de peso morto deve ser instalado em uma bancada nivelada e firme ou uma superfície semelhante.

Remova os raios da bolsa de ferramentas e encaixe no cubo do cabrestante.

Nivele o aferidor usando quatro pés ajustáveis conforme o nível de bolha preso à placa superior.

Gire a tampa contra poeira do reservatório $\frac{1}{4}$ de volta e encha o reservatório aproximadamente $\frac{3}{4}$ do volume total com o fluido adequado. Gire a tampa contra poeira de volta para cobrir o furo.

Fluido de operação

Óleo: O instrumento é fornecido com Óleo Shell Spindle 22, nossa referência 55-655.

Água: Somente água **destilada** ou **deionizada** deve ser usada no instrumento. É necessário muito cuidado ao operar qualquer aferidor de peso morto que use água como seu fluido de operação, uma vez que muita contaminação presente pode resultar em degradação de desempenho e, posteriormente, danos irreparáveis às PCUs. As impurezas encontradas no fornecimento de água comum são suficientes para afetar o giro e a sensibilidade dos conjuntos de PCU e danificá-las.

Cuidado

O sistema é projetado para ser usado somente com os fluidos descritos acima; o uso de outros fluidos pode afetar o funcionamento e o desempenho do instrumento e PODE CAUSAR DANOS PERMANENTES.

Para evitar danos ao instrumento, o operador deve verificar a qualidade do fluido de operação durante sua utilização. Se o fluido ficar descolorido, turvo ou caso apareçam partículas no reservatório, o sistema deve ser drenado e lavado com fluido limpo.

Se o dispositivo sendo testado (DUT) for de um sistema que opera com um fluido diferente do que o presente no aferidor de peso morto, o Separador de Líquidos, P5521, pode ser instalado na abertura de teste do aferidor de peso morto. Isso permitirá a calibração do DUT em seu fluido normal de operação, e evitará a contaminação do sistema, (consulte o Capítulo 9, Equipamento auxiliar, Separador de Líquidos).

Conexões

Encaixe o dispositivo sendo testado (DUT) na abertura de teste usando o método descrito abaixo:

⚠ Atenção

Certifique-se de que todos os dispositivos estejam limpos internamente e sem nenhuma contaminação antes de conectar o aferidor.

A contaminação de partículas pode danificar os sensíveis conjuntos de pistão, sedes de válvula e bomba de rosca.

Para evitar a contaminação por outros fluidos e proteger o sistema de partículas, recomendamos o uso de um Separado Líquido-Líquido (consulte o Capítulo 7, Equipamento auxiliar).

⚠ Cuidado

NÃO use fita de Teflon/PTFE nessas conexões, uma vez que isso impedirá a vedação correta. O sistema de vedação do Adaptador do Medidor é projetado para a vedação manual até 20.000 psi/1.400 bar (chaves ou ferramentas semelhantes não são necessárias). O aperto em excesso pode causar danos às vedações ou superfícies de vedação.

Antes da conexão, certifique-se de que há um O-ring conectado à abertura de teste.

Verifique se a superfície de vedação do dispositivo está encaixada e sem danos, uma vez que arranhões ou depressões pode formar caminhos para vazamento.

Observação

A rosca na abertura de teste e a parte inferior dos adaptadores do medidor gira no sentido ANTI-HORÁRIO. O procedimento a seguir detalha o método correto de fixação dos dispositivos usando esses adaptadores.

1. Parafuse totalmente o adaptador do medidor correto no instrumento a ser testado.

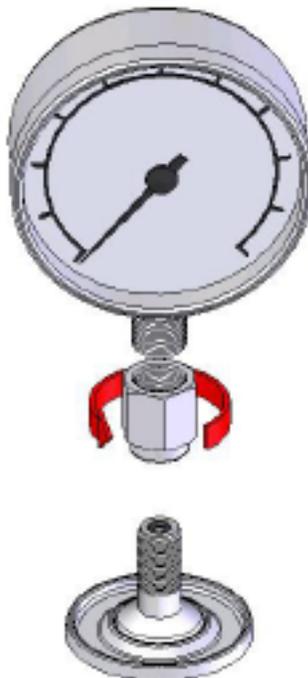


Figura 2-1. Parafuse o adaptador do medidor

gjn006.bmp

2. Parafuse o conjunto para baixo no senti ANTI-HORÁRIO na abertura de teste.

Observação

O aperto manual é suficiente. Certifique-se de que a superfície inferior entre em contato com o O-ring na abertura de teste.



Figura 2-2. Fazer conexões de pressão

gjn007.bmp



Figura 2-3. Ajustar as conexões de pressão

gjn008.bmp

3. Para ajustar a posição de forma que ela fique voltada para frente, segure o adaptador do medidor e gire o instrumento no sentido ANTI-HORÁRIO de forma que ele fique voltado para frente.

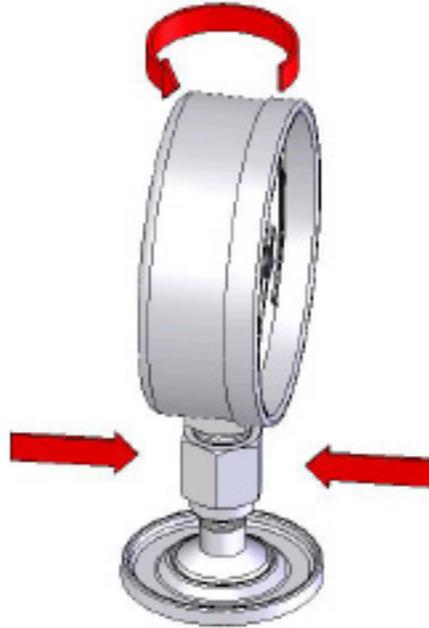


Figura 2-4. Ajustar a posição do medidor

gjn009.bmp

4. Mantenha o instrumento em posição fixa enquanto gira o adaptador do medidor no sentido ANTI-HORÁRIO até ele ser empurrado para baixo no O-ring.

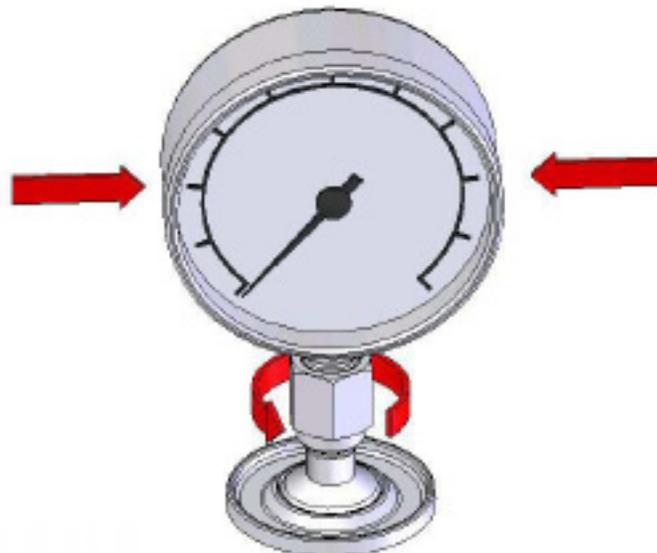


Figura 2-5. Apertar o medidor

gjn010.bmp

Bucha da abertura de teste

Para dispositivos com rosca de fixação de 1/8 BSP ou NPT, o diâmetro da rosca é muito próximo do diâmetro da vedação efetiva do O-ring conectado à abertura de teste. Isso pode dificultar a obtenção de uma boa vedação. Ao fixar esses dispositivos, use a bucha da abertura de teste (armazenada no contêiner de vedações sobressalentes) conforme mostrado em Figura 2-6.

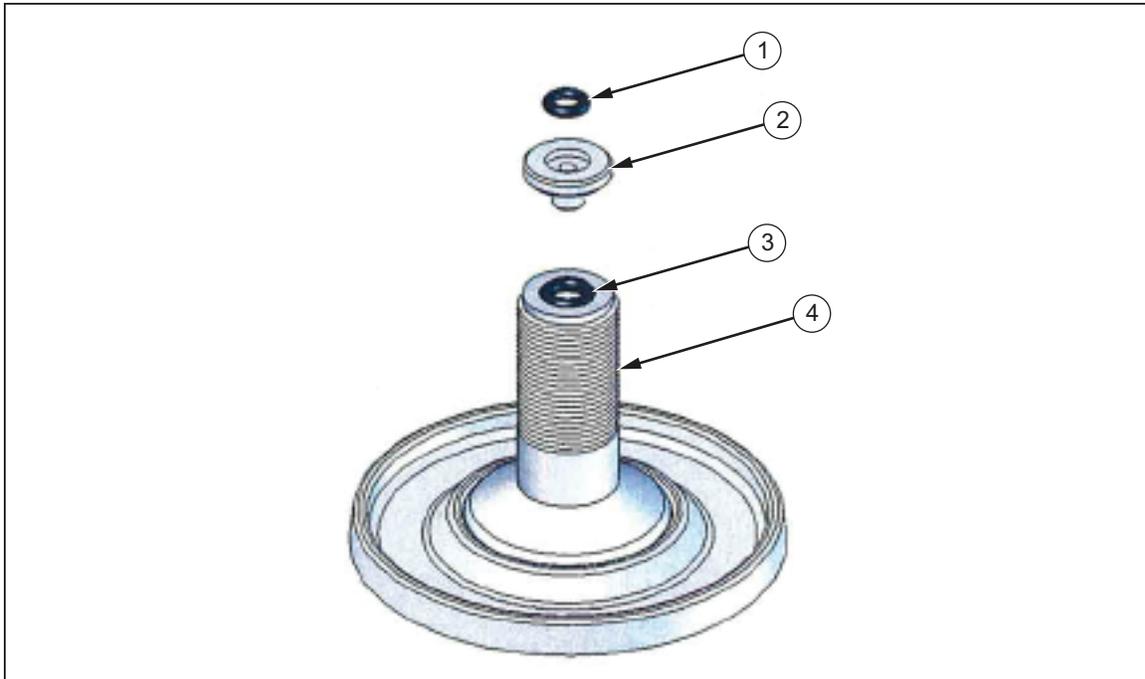


Figura 2-6. Bucha da abertura de teste

gjn012.eps

Tabela 2-1. Lista de peças de bucha da abertura de teste

Item	Descrição	No de peça
1	O-RING	3865142
2	BUCHA DA ABERTURA DE TESTE	3919892
3	O-RING	3883397
4	ABERTURA DE TESTE	3921414

Para calibrar os medidores instalados no painel com conexões de pressão na parte traseira, use um Adaptador em ângulo (Consulte o Capítulo 9, Equipamento auxiliar).

Capítulo3

Escorva

Escorva

1. Abra a válvula do reservatório uma volta no sentido anti-horário e gire o cabrestante totalmente para dentro.
2. Opere a bomba de escorva duas vezes.
3. Feche a válvula e gire o cabrestante totalmente para fora.
4. Abra a válvula e gire o cabrestante totalmente para dentro.

Observação

Durante esta operação, podem surgir bolhas no reservatório conforme o ar preso é expelido. Para volumes maiores, repita as etapas 3 e 4 até que não apareça mais bolhas.

5. Com a válvula aberta, gire o cabrestante totalmente para fora e feche a válvula. Agora o aferidor está pronto para ser usado.

⚠ Cuidado

Girar o cabrestante para fora com a válvula do reservatório fechada irá gerar aproximadamente 15 pol Hg / 0,5 bar de vácuo. Se o DUT for sensível a vácuo, deixe a válvula aberta durante a operação de escorva.

Capítulo 4 Operação

Operação

1. Selecione os pesos necessários e empilhe-os no conjunto de pistão adequado. A pressão medida é a soma dos pesos mais o pistão/transportador de pesos.

Modelos de PCU dupla: As PCUs são correspondentes em uma proporção de áreas efetivas, 20:1 ou 10:1, dependendo do modelo, e os pesos serão marcados de forma correspondente com valores de pressão alto e baixo.

Observação

A bomba de escorva serve somente para sistemas de escorva, e não pode ser usada para gerar pressões altas.

2. Gire o cabrestante no sentido horário para gerar pressão. Quando os pistões erguerem, certifique-se de que a superfície inferior do peso mais baixo está nivelada com a ranhura, na metade da reentrância na haste do indicador.

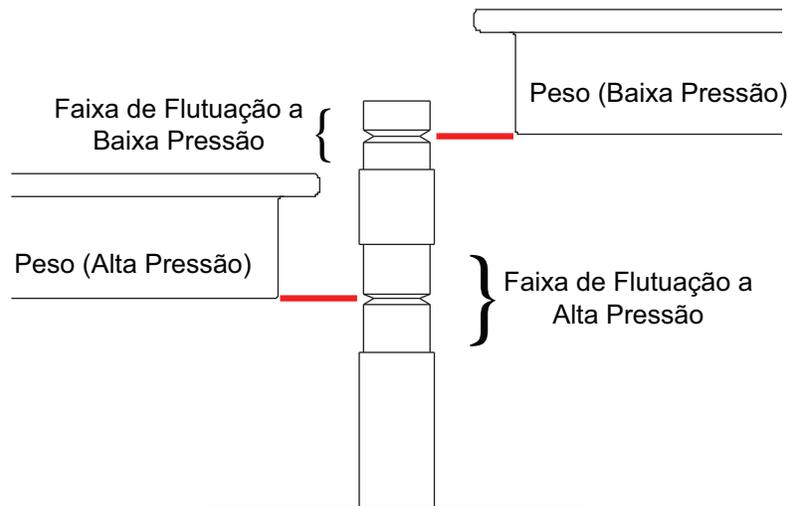


Figura 4-1. Haste do indicador de flutuação-altura

gjn002-2.eps

Observação

Esta é a posição de flutuação intermediária da PCU, que é o ponto em que todas as correções internas foram feitas em relação ao dado de pressão (na parte superior da abertura de teste) A reentrância é simplesmente uma guia para o operador indicar os limites de percurso da PCU.

3. Gire cuidadosamente a pilha de pesos no sentido horário, de forma que esteja virando aproximadamente entre 10 e 60 rpm. Evite cargas laterais ao virar os pesos colocando as palmas das mãos em cada lado e “rolando” a pilha puxando-a em direções opostas, consulte Figura 4-2.

NÃO gire os pesos quando o pistão estiver contra os limites superiores e inferiores do percurso.

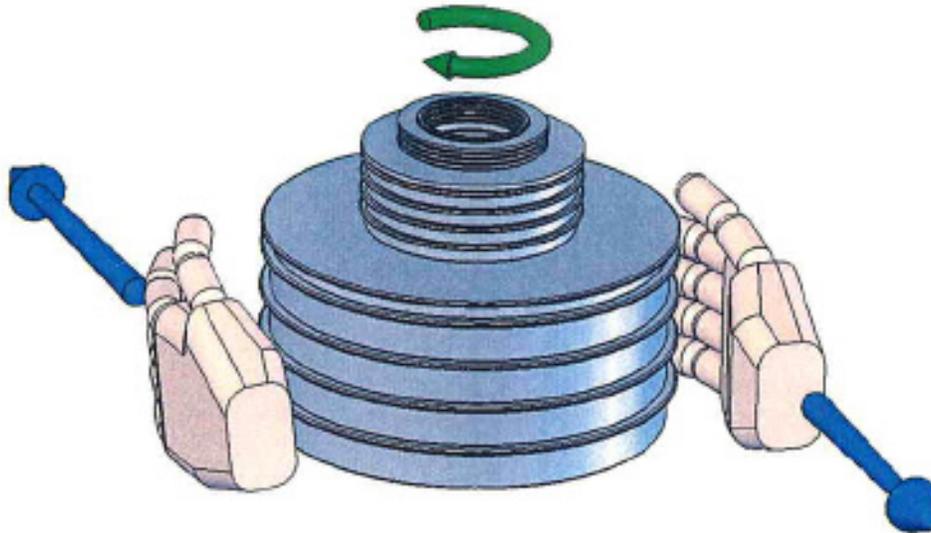


Figura 4-2. Rotação do peso

gjn013.bmp

4. Aguarde alguns momentos até que o sistema estabilize antes de fazer várias leituras, especialmente após grandes alterações no sistema de pressão.

Observação

Alterações grandes e bruscas na pressão podem fazer com que a temperatura do sistema aumente ou diminua, o que pode fazer com que as leituras do instrumento alterem conforme o fluido no sistema expande ou contrai, aumentando ou diminuindo, desta forma, a pressão

5. Para o próximo ponto de calibração mais alto, repita a partir da etapa 1 acima.
6. Para medir as pressões que estão diminuindo, remova os pesos necessários, e gire o cabrestante para fora de forma que a pilha de pesos flutue na altura correta e, em seguida, gire no sentido horário.
7. Despressurize o sistema girando o cabrestante **TOTALMENTE PARA FORA**

⚠ Atenção

Nunca libere a pressão do sistema sem girar o cabrestante totalmente para fora, pois a despressurização repentina pode fazer com que a pilha de pesos caia rapidamente, o que pode danificar o conjunto do pistão.

8. Remova a pilha de pesos.

Observação

O projeto de uma Unidade Pistão/Cilindro (PCU) conectada a um aferidor de peso morto permite que haja uma pequena folga entre o pistão e o cilindro. Isto é necessário para permitir que o fluido de trabalho passe entre os componentes, proporcionando uma película lubrificadora, impedindo o contato de metal contra metal. Portanto, durante a operação normal de um aferidor de peso morto, o fluido de trabalho no sistema passará lentamente através desta folga. Isso é perfeitamente normal, e não significa que o sistema está vazando. Entretanto, com o tempo, ele irá acumular e escorrer pela lateral dos corpos de fixação da PCU.

O projeto deste instrumento inclui Anéis de esgotamento ao redor da base dos corpos de fixação da PCU para coletar o excesso de fluido. Esse excesso deve ser limpo periodicamente para evitar o refluxo na placa superior do instrumento. O anel de esgotamento também está conectado à base da estação de teste, pois é comum que o fluido caia do DUT quando ele é desconectado do instrumento após a calibração. Ele também deve ser mantido limpo para evitar derramamentos na placa superior.

Operação correta dos Instrumentos operados por água (Série 3200):

⚠ Atenção

Para evitar danos às sensíveis PCUs, é essencial garantir que exista uma película contínua de água entre o pistão e o cilindro.

Devido à extrema proximidade destes componentes, a película de água pode se quebrar muito rapidamente após o uso, devido à evaporação, tensão da superfície e efeitos de ação capilar.

Antes de usar o instrumento após um período de inatividade:

- Baixa pressão: Segure a mesa do transportador de pesos e erga verticalmente com cuidado o conjunto do pistão, virando lentamente para verificar a liberdade de movimento.
- Alta pressão: Erga o conjunto do tubo do transportador de pesos para fora. Segure a tampa do pistão e erga cuidadosamente o conjunto do pistão verticalmente, girando lentamente para verificar a liberdade de movimento.

⚠ Atenção

EM NENHUMA CIRCUNSTÂNCIA deve ser usada força em excesso no conjunto do pistão, pois isso pode causar danos permanentes. ELE NUNCA DEVE SER forçado, ou puxado, de forma que um movimento de flexão seja aplicado a ele.

- Para ajudar na lubrificação e movimento do pistão, algumas vezes é útil pressurizar cuidadosamente o sistema até o máximo de 15 psi/1 bar.
- Caso sinta resistência ou "granulação", a PCU pode ter secado muito para ser usada em sua condição atual ou o sistema foi contaminado. De qualquer forma, a PCU precisa ser removida e desmontada para limpeza, consulte o Capítulo 6.

Se, após a limpeza, o desempenho da PCU se deteriorar rapidamente, isso confirma que o sistema está contaminado. Se este for o caso, o instrumento deve ser totalmente desmontado e limpo antes que sejam realizadas operações adicionais com o conjunto da PCU.

Capítulo 5

Calibração em Unidades de pressão diferentes

Calibração em Unidades de pressão diferentes

O Aferidor de peso morto pode ser usado para calibrar em diferentes unidades de peso morto em um de dois métodos.

Pesos de conversão

Um conjunto de Pesos de conversão pode ser fornecido, marcado na unidade de pressão exigida e ajustado conforme a massa correta para uso com o(s) pistão(ões) existente(s).

O conjunto inclui (onde aplicável) uma mesa do transportador de peso de pressão de reposição, e um anel do transportador de peso de pressão de reposição. Esses itens são simplesmente trocados por itens originais ao usar pesos de conversão. A calibração é realizada conforme descrito acima, com incrementos de pressão lógicos através da faixa de operação, evitando a necessidade de realizar cálculos de conversão de unidade de pressão.

Software

O software PressCal está disponível para uso com aferidores de peso morto, e irá permitir que os usuários apliquem todas as correções necessárias (por exemplo, gravidade local, temperatura, cabeça de pressão, etc). para aprimorar a precisão da medição de pressão do instrumento.

Ele permitirá a calibração em qualquer uma das 12 unidades de pressão diferentes usando o conjunto de pesos existente.

Capítulo 6

Manutenção e Serviço

Manutenção e Serviço

Observação

O conjunto pistão/cilindro é a peça mais crítica e sensível do aferidor de peso morto. Para manter a precisão, o pistão deve sempre deslizar livremente no cilindro e o fluido hidráulico deve estar limpo.

As figuras nas páginas seguintes detalham os componentes de cada conjunto, juntamente com os números de peça relevantes. Onde for exibido "Spec" como número de peça, isso indica que este componente específico varia conforme a especificação do aferidor de peso morto, e está normalmente associado a outros componentes em um conjunto para fins de reposição.

Conjunto de PCU - Diâmetro nominal de 10 mm

Desmontagem do pistão

1. Segure o transportador de peso (1) e erga o pistão até a extensão máxima. Bata o transportador para baixo de forma precisa no cilindro (2) para liberar a conexão cônica entre o pistão e o transportador. Remova o transportador de pesos.
2. Desparafuse o conjunto de PCU do instrumento; use o furo do pino-guia se o cilindro estiver apertado.
3. Remova cuidadosamente o pistão do cilindro.
4. Se necessário, erga o anel de suporte (4) ao redor do o-ring (3), o o-ring pode agora ser retirado do pistão.

Limpeza do pistão

5. Use um lenço "não felpudo", não-abrasivo e sem fiapos ou um pano absorvente. Segure o pistão pela extremidade da "cabeça" maior e esfregue o lenço de um lado para outro por todo o seu comprimento.
6. Para remover todos os traços de contaminação (especialmente importante com Aferidores operados com água), o pistão pode ser limpo em um solvente adequado.

⚠ Atenção

As vedações de o-ring (onde instaladas) são de borracha nitrílica e não devem ser imersas em solventes, pois podem ficar danificadas. Elas devem ser limpas com cuidado usando um lenço novo.

7. Após a remoção do solvente, usando um lenço NOVO, repita o procedimento de limpeza da etapa 5.
8. Coloque o pistão cuidadosamente em um lenço NOVO onde ele não ficará danificado enquanto o cilindro é limpo.

⚠ Atenção

Nunca toque a superfície de trabalho de um pistão limpo com seus dedos; o óleo natural de sua pele pode fazer com que o pistão e o cilindro grudem.

9. Limpe o excesso de fluido das superfícies externas do cilindro (2).
10. Enrole um NOVO lenço em uma haste cônica de tamanho apropriado. Force o lenço através do furo do cilindro enquanto giram. Certifique-se de que o lenço se encaixe firmemente dentro do furo de forma a sujeira e a contaminação seja removida.
11. Repita o passo 10 usando um NOVO lenço, mas do lado oposto da extremidade do cilindro.
12. Mergulhe o cilindro em um solvente limpo e apropriado, consulte a observação na etapa 6 acima.
13. Após a remoção do solvente, usando um lenço NOVO, repita o procedimento de limpeza da etapa 10 e 11.

Remontagem do pistão

14. Substitua o anel de suporte (4) limpo sobre a extremidade cônica do pistão, seguido do O-ring (3). Deslize o O-ring na parte inferior do pistão de forma que mantenha o anel de suporte no lugar.
15. Segurando o pistão pela extremidade da "cabeça" maior, mergulhe a outra extremidade em um contêiner de fluido de operação limpo, e transfira para o furo do lado de baixo (extremidade com rosca) do cilindro. Deixe que o fluido escorra pelo furo. Repita isto 2 ou 3 vezes para garantir que uma boa película de fluido de operação limpo exista no furo do cilindro.
16. Introduza cuidadosamente o pistão no lado de baixo do cilindro, e empurre cuidadosamente através dele (o pistão normalmente irá deslizar livremente através do cilindro devido ao seu próprio peso).

⚠ Atenção

Nunca force o pistão em seu cilindro ou poderão ocorrer danos.

Se houver resistência, introduza mais fluido. Se a resistência continuar, limpe novamente o pistão, o cilindro ou ambos. Se, após repetir a limpeza, o pistão ainda não deslizar livremente por dentro do cilindro, poderão ocorrer danos permanentes. Neste caso, as peças devem ser devolvidas à fábrica para avaliação ou substituição.

17. Coloque o conjunto em pé em uma superfície limpa, rígida e estável. Certifique-se de que o O-ring (3) e o anel de suporte (4) estejam ambos localizados centralmente ao redor do pistão. Empurre o cilindro para baixo de forma que o O-ring seja forçado de forma homogênea dentro do anel de suporte.
18. Certifique-se de que o transportador de pesos (1) esteja limpo (especialmente o furo de fixação central) e coloque na extremidade cônica do pistão. Bata levemente usando a palma da mão para encontrar a conicidade.
19. Parafuse cuidadosamente o conjunto dentro do instrumento, certificando-se de que a vedação (6) esteja limpa e sem danos, e corretamente encaixada.

Conjunto PCU de reposição

⚠ Atenção

O conjunto do pistão e cilindro é um par calibrado e ajustado conforme um número de massa calculado. Se, por qualquer motivo, o pistão ou cilindro ficar danificado, o conjunto inteiro deve ser substituído. O conjunto de reposição é composto pelos seguintes componentes: Números de item 1 a 5.

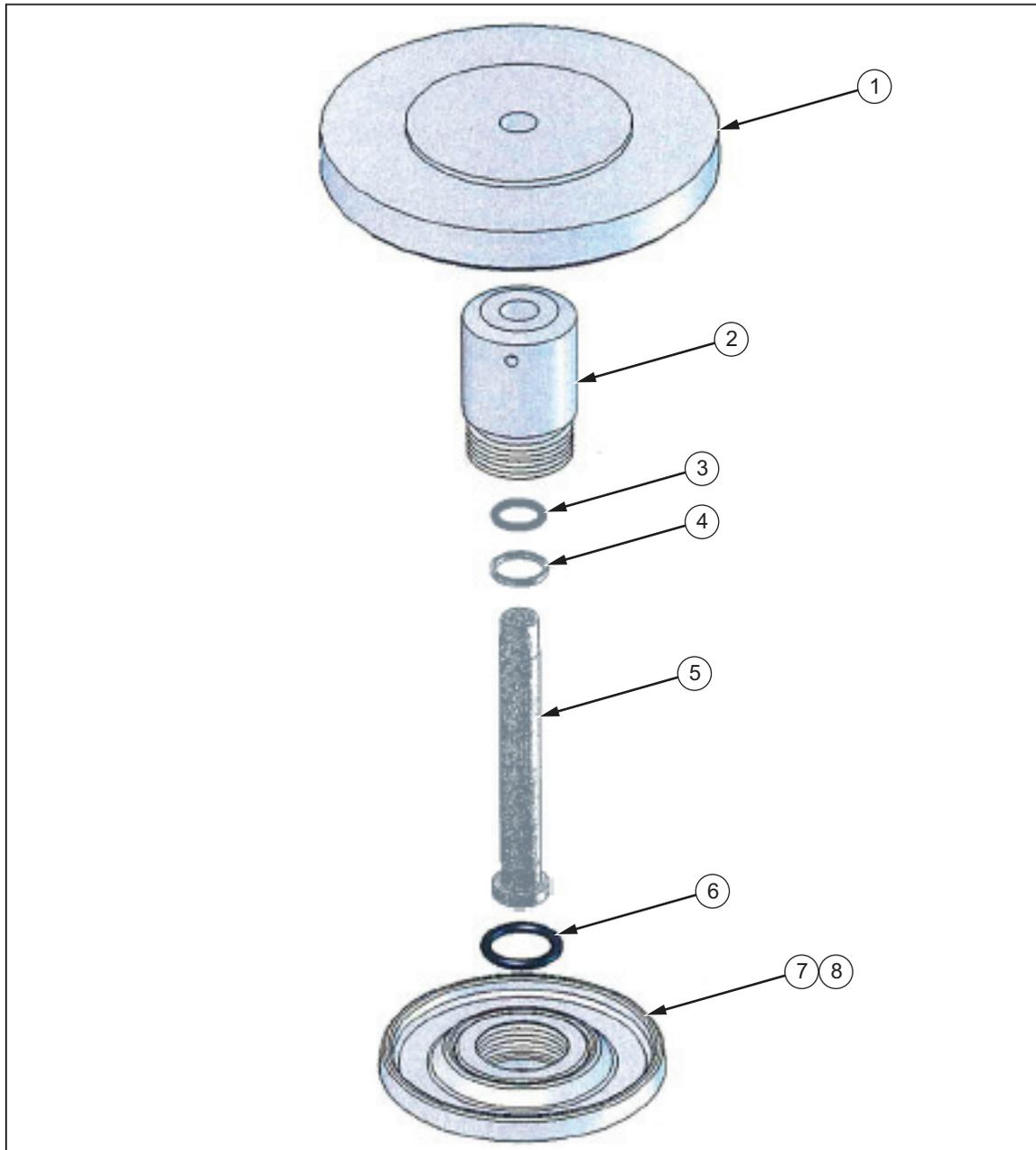


Figura 6-1. Conjunto de PCU - 10 mm

gjn014.eps

Tabela 6-1. Lista de peças do Conjunto de PCU - 10 mm

Item	Descrição	No de peça	Item	Descrição	No de peça
1	Transportador de pesos	Especificação	5	Pistão	Especificação
2	Cilindro	Especificação	6	O-Ring	3864802
3	O-Ring	3867553	7	Corpo da PCU LP	3921406
4	Anel de suporte	3918481	8	Anel de esgotamento	3921391

Conjunto de PCU - Diâmetros nominais de 2 e 3 mm

Desmontagem do pistão

1. Erga o conjunto do transportador de pesos (1 e 2) para fora e desparafuse a porca do pistão (5). Use o furo do pino-guia se a porca estiver apertada. Remova o conjunto do pistão/cilindro.
2. Solte o parafuso (3) na capa do pistão (4) e puxe cuidadosamente a capa do pistão do pistão. **NÃO PUXE DE UMA FORMA QUE O PISTÃO POSSA FLEXIONAR.** O conjunto do pistão e cilindro (6, 7 e 8) agora pode ser removido da porca do pistão.
3. Remova cuidadosamente o pistão (8) do cilindro (6).

Limpeza do pistão

4. Use um lenço "não felpudo", não-abrasivo e sem fiapos ou um pano absorvente. Segure o pistão pela extremidade da "cabeça" maior e esfregue o lenço de um lado para outro por todo o seu comprimento.
5. Para remover todos os traços de contaminação (especialmente importante com Aferidores operados com água), o pistão pode ser limpo em um solvente adequado.

⚠ Atenção

As vedações de o-ring (onde instaladas) são de borracha nitrílica e não devem ser imersas em solventes, pois podem ficar danificadas. Elas devem ser limpas com cuidado usando um lenço novo.

6. Após a remoção do solvente, usando um lenço NOVO, repita o procedimento de limpeza da etapa 2.
7. Coloque o pistão cuidadosamente em um lenço NOVO onde ele não ficará danificado enquanto o cilindro é limpo.

⚠ Atenção

Nunca toque a superfície de trabalho de um pistão limpo com seus dedos; o óleo natural de sua pele pode fazer com que o pistão e o cilindro grudem.

8. Limpe o excesso de fluido das superfícies externas do cilindro (6).
9. Enrole um NOVO lenço em uma haste cônica de tamanho apropriado. Force o lenço através do furo do cilindro enquanto estiver girando. Certifique-se de que o lenço se encaixe firmemente dentro do furo de forma a sujeira e a contaminação seja removida.
10. Repita a etapa 9, usando um lenço NOVO, mas a partir da extremidade oposta do cilindro.
11. Mergulhe o cilindro em um solvente limpo e adequado, consulte a observação na etapa 5 acima.
12. Após a remoção do solvente, usando um lenço NOVO, repita o procedimento de limpeza da etapa 9 e 10.

Remontagem do pistão

13. Substitua o O-ring (7) no rebaixo no lado inferior do cilindro (F), certificando-se de que ele esteja localizado corretamente e de forma homogênea.
14. Segurando o pistão pela extremidade da "cabeça" maior, mergulhe a outra extremidade dentro de um contêiner de fluido de operação limpo, e transfira para o furo no lado de baixo do cilindro. Deixe que o fluido escorra pelo furo. Repita isto 2 ou 3 vezes para garantir que uma boa película de fluido de operação limpo exista no furo do cilindro.
15. Introduza cuidadosamente o pistão dentro da parte inferior do cilindro e empurre-o com cuidado para dentro.
16. **NUNCA FORCE O PISTÃO PARA DENTRO DE SEU CILINDRO OU PODERÃO OCORRER DANOS.** Se houver resistência, introduza mais fluido. Se a resistência continuar, limpe novamente o pistão, o cilindro ou ambos. Se, após repetir a limpeza, o pistão ainda não deslizar livremente por dentro do cilindro, poderão ocorrer danos permanentes. Neste caso, as peças devem ser devolvidas à fábrica para avaliação ou substituição.
17. Insira o conjunto pistão/cilindro dentro da porca do pistão (5) através da extremidade com rosca, de forma que o ressalto no cilindro fique localizado dentro do furo central da porca.
18. Substitua a capa do pistão (4) e prenda com o parafuso de fixação (3), **NÃO APERTE EM EXCESSO.**
19. Parafuse cuidadosamente o conjunto no instrumento, certificando-se que o o-ring (10) está limpo e sem danos, e corretamente encaixado na coluna do pistão (11).
20. Substitua o conjunto do transportador de pesos (1 e 2), certificando-se de que ele esteja corretamente localizado na capa do pistão.

Conjunto PCU de reposição

⚠ Atenção

O conjunto do pistão e cilindro é um par calibrado e ajustado conforme um número de massa calculado. Se, por qualquer motivo, o pistão ou cilindro ficar danificado, o conjunto inteiro deve ser substituído. O conjunto de reposição é composto pelos seguintes componentes: Números de item 1 a 8.

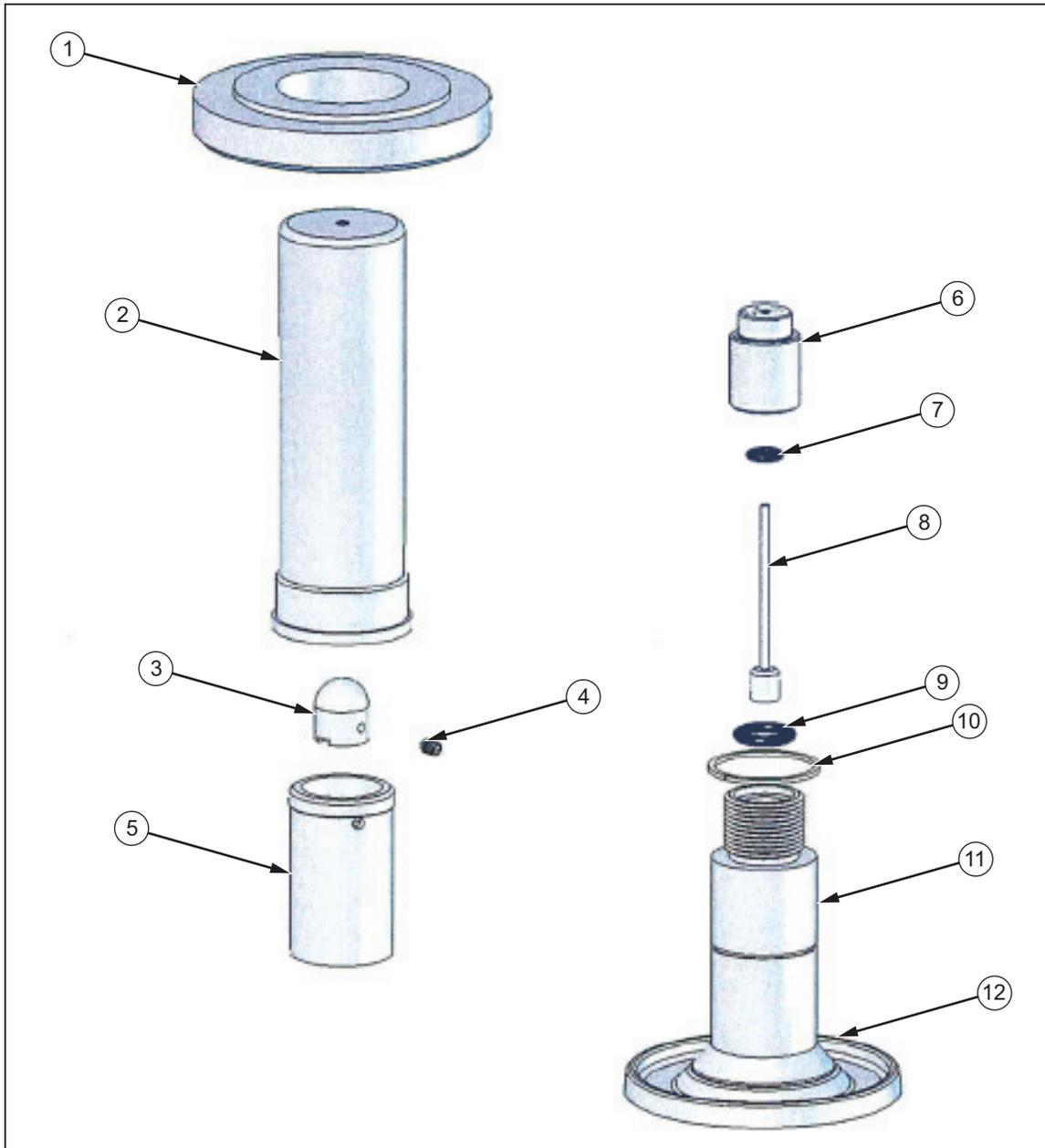


Figura 6-2. Conjunto de PCU - 2 e 3 mm

gjn015.eps

Tabela 6-2. Lista de peças do Conjunto de PCU - 2 e 3 mm

Item	Descrição	No de peça	Item	Descrição	No de peça
1	Anel do transportador	Especificação	7	O-Ring	3883397
2	Tubo do transportador	Especificação	8	Pistão	Especificação
3	Capa do pistão	Especificação	9	O-Ring	3864782
4	Parafuso de fixação	3910313	10	Anel do rolamento	3920186
5	Porca do pistão	3919915	11	Corpo da PCU HP	3921423
6	Cilindro	Especificação	12	Anel de esgotamento	3921391

Conjunto de PCU - Diâmetro nominal de 5 mm

Desmontagem do pistão

1. Erga o conjunto do transportador de pesos (1 e 2) para fora e desaparafuse a porca do pistão (5). Use o furo do pino-guia se a porca estiver apertada. Remova o conjunto do pistão/cilindro.
2. Solte o parafuso (3) na capa do pistão (4) e puxe cuidadosamente a capa do pistão do pistão. **NÃO PUXE DE UMA FORMA QUE O PISTÃO POSSA FLEXIONAR.** O conjunto de pistão e cilindro (6 e 7) pode agora ser removido da porca do pistão.
3. Remova cuidadosamente o pistão (6) do cilindro (7).

Limpeza do pistão

4. Use um lenço "não felpudo", não-abrasivo e sem fiapos ou um pano absorvente. Segure o pistão pela extremidade da "cabeça" maior e esfregue o lenço de um lado para outro por todo o seu comprimento.
5. Para remover todos os traços de contaminação (especialmente importante com Aferidores operados com água), o pistão pode ser limpo em um solvente adequado.

⚠ Atenção

As vedações de o-ring (onde instaladas) são de borracha nitrílica e não devem ser imersas em solventes, pois podem ficar danificadas. Elas devem ser limpas com cuidado usando um lenço novo.

6. Após a remoção do solvente, usando um lenço NOVO, repita o procedimento de limpeza da etapa 5.
7. Coloque o pistão cuidadosamente em um lenço NOVO onde ele não ficará danificado enquanto o cilindro é limpo.

⚠ Atenção

Nunca toque a superfície de trabalho de um pistão limpo com seus dedos; o óleo natural de sua pele pode fazer com que o pistão e o cilindro grudem.

8. Limpe o excesso de fluido das superfícies externas do cilindro (6).
9. Enrole um NOVO lenço em uma haste cônica de tamanho apropriado. Force o lenço através do furo do cilindro enquanto estiver girando. Certifique-se de que o lenço se encaixe firmemente dentro do furo de forma a sujeira e a contaminação seja removida.
10. Repita a etapa 9, usando um lenço NOVO, mas a partir da extremidade oposta do cilindro.
11. Mergulhe o cilindro em um solvente limpo e adequado, consulte a observação na etapa 5 acima.
12. Após a remoção do solvente, usando um lenço NOVO, repita o procedimento de limpeza da etapa 9 e 10.

Remontagem do pistão

13. Segurando o pistão pela extremidade da "cabeça" maior, mergulhe a outra extremidade dentro de um contêiner de fluido de operação limpo, e transfira para o furo no lado de baixo do cilindro. Deixe que o fluido esorra pelo furo. Repita isto 2 ou 3 vezes para garantir que uma boa película de fluido de operação limpo exista no furo do cilindro.
14. Introduza cuidadosamente o pistão dentro da parte inferior do cilindro e empurre-o com cuidado para dentro.

15. NUNCA FORCE O PISTÃO PARA DENTRO DE SEU CILINDRO OU PODERÃO OCORRER DANOS. Se houver resistência, introduza mais fluido. Se a resistência continuar, limpe novamente o pistão, o cilindro ou ambos. Se, após repetir a limpeza, o pistão ainda não deslizar livremente por dentro do cilindro, poderão ocorrer danos permanentes. Neste caso, as peças devem ser devolvidas à fábrica para avaliação ou substituição.
16. Insira o conjunto pistão/cilindro dentro da porca do pistão (5) através da extremidade com rosca, de forma que o ressalto no cilindro fique localizado dentro do furo central da porca.
17. Substitua a capa do pistão (4) e prenda com um parafuso de fixação (3), NÃO APERTE EM EXCESSO.
18. Parafuse cuidadosamente o conjunto no instrumento, certificando-se de que o o-ring (9) está limpo e sem danos, e corretamente encaixado na coluna do pistão (10).
19. Substitua o conjunto do transportador de pesos (1 e 2), certificando-se de que ele esteja corretamente localizado na capa do pistão.

Conjunto PCU de reposição

⚠ Atenção

O conjunto do pistão e cilindro é um par calibrado e ajustado conforme um número de massa calculado. Se, por qualquer motivo, o pistão ou cilindro ficar danificado, o conjunto inteiro deve ser substituído. O conjunto de reposição é composto pelos seguintes componentes: Números de item 1 a 7.

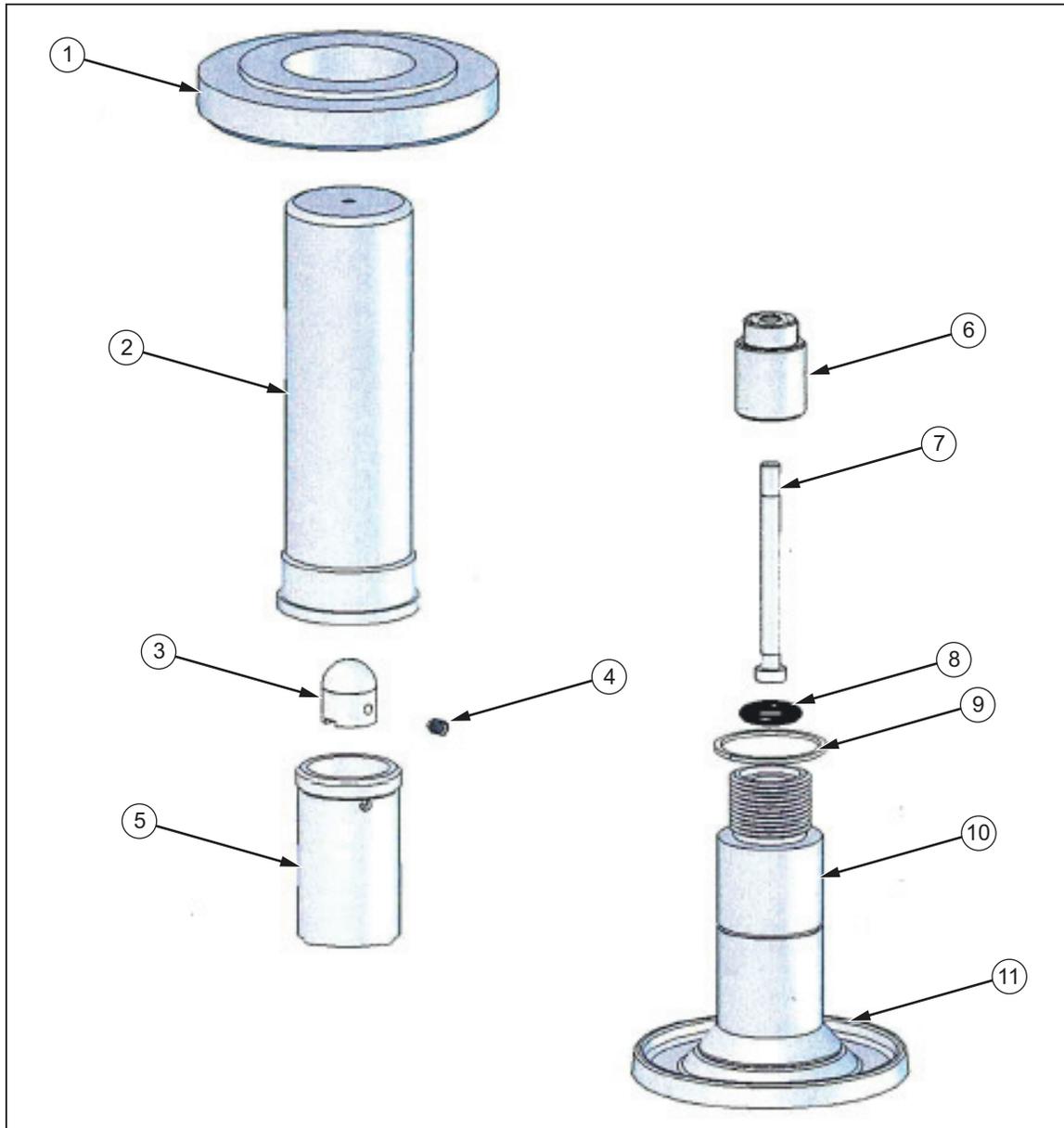


Figura 6-3. Conjunto de PCU - 5 mm

gjn016.eps

Tabela 6-3. Lista de peças do Conjunto de PCU - 5 mm

Item	Descrição	No de peça	Item	Descrição	No de peça
1	Anel do transportador	Especificação	7	Pistão	Especificação
2	Tubo do transportador	Especificação	8	O-Ring	3864782
3	Capa do pistão	Especificação	9	Anel do rolamento	3920186
4	Parafuso de fixação	3910313	10	Corpo da PCU HP	3921423
5	Porca do pistão	3919915	11	Anel de esgotamento	3921391
6	Cilindro	Especificação			

Remoção da placa superior

Observação

Para realizar os procedimentos de manutenção no sistema hidráulico, o Conjunto da placa superior deve ser primeiro removida do alojamento do instrumento.

1. Despressurize o sistema, abra o reservatório e gire o cabrestante totalmente para dentro.
2. Desconecte qualquer DUT da estação de teste e remova o fluido do reservatório*.
3. Remova os raios do cubo do cabrestante da bomba de rosca.
4. Remova os 4 parafusos da placa superior do instrumento (1 no ponto intermediário de cada extremidade).
5. Segure o conjunto da placa superior na estação de teste, e incline a placa de forma que a extremidade traseira seja erguida, mas a extremidade dianteira permaneça em contato com a caixa do instrumento.
6. Deslize a placa superior no sentido da parte traseira até o cubo do cabrestante da bomba de rosca ficar fora da borda dianteira da caixa do instrumento.
7. Erga o conjunto da placa superior para fora.

*O reservatório é conectado a um bujão de drenagem, que pode ser acessado do lado inferior da caixa do instrumento (Consulte o Capítulo 6, Conjunto do Reservatório).

⚠ Atenção

Ao manipular o conjunto da placa superior, é uma boa recomendação remover os conjuntos do pistão para evitar danos acidentais.

Observação

A substituição é simplesmente o inverso do procedimento acima.

Conjunto da bomba de rosca

1. Desparafuse a porca de união grande (atrás do cubo interno) do conjunto da prensa de rosca.
2. Remova o conjunto do parafuso principal do barril (6), tomando cuidado para não deixar cair o conjunto do misturador (3).
3. O anel branco anti-extrusão (4) é um espiral PTFE e pode ser removido liberando-o do misturador.
4. Ao remover a vedação do misturador (5), tome cuidado para não usar qualquer ferramenta que possa ter uma extremidade afiada que irá arranhar suas superfícies, caso contrário ele pode vaziar quando for remontado.
5. A vedação do misturador de reposição pode ser movida lentamente sobre a parte dianteira do misturador, e para dentro da ranhura.
6. Da mesma forma, o novo anel anti-extrusão pode ser "virado" para dentro da ranhura no misturador, atrás da vedação do misturador.
7. Caso seja necessário remover o barril (6), a porca de travamento (7) deve ser solta aproximadamente ½ volta. O barril pode ser então desparafusado da estação de teste (9).

Observação

É quase sempre mais fácil remover o suporte do barril (11) para permitir um maior movimento, (remova os 2 parafusos (12) do lado superior da placa superior).

8. Antes de reencaixar o barril, certifique-se de que a vedação do barril (8) está localizada corretamente no rebaixo na parte dianteira do barril. Parafuse o barril totalmente dentro da estação de teste e prenda com a porca de travamento.

9. Realinhe o suporte do barril (se removido) e prenda através da placa superior com os 2 parafusos (12).
10. Certifique-se de que o conjunto do misturador está corretamente localizado na extremidade do conjunto do parafuso principal. Introduza cuidadosamente o misturador dentro da extremidade aberta do barril certificando-se de que ele não incline ao entrar no barril.
11. Pressione o conjunto do parafuso principal totalmente para dentro do barril, certificando-se de que a chave na porca se encontra corretamente no compartimento no barril.
12. Reaperte a porca de união do barril.

⚠ Atenção

Se o conjunto do parafuso principal mostrar sinais de desgaste excessivo, é muito provável que os componentes associados também tenham desgastado; portanto, o conjunto da prensa de rosca está disponível como uma peça sobressalente. Consulte os diagramas para obter os números de peça.

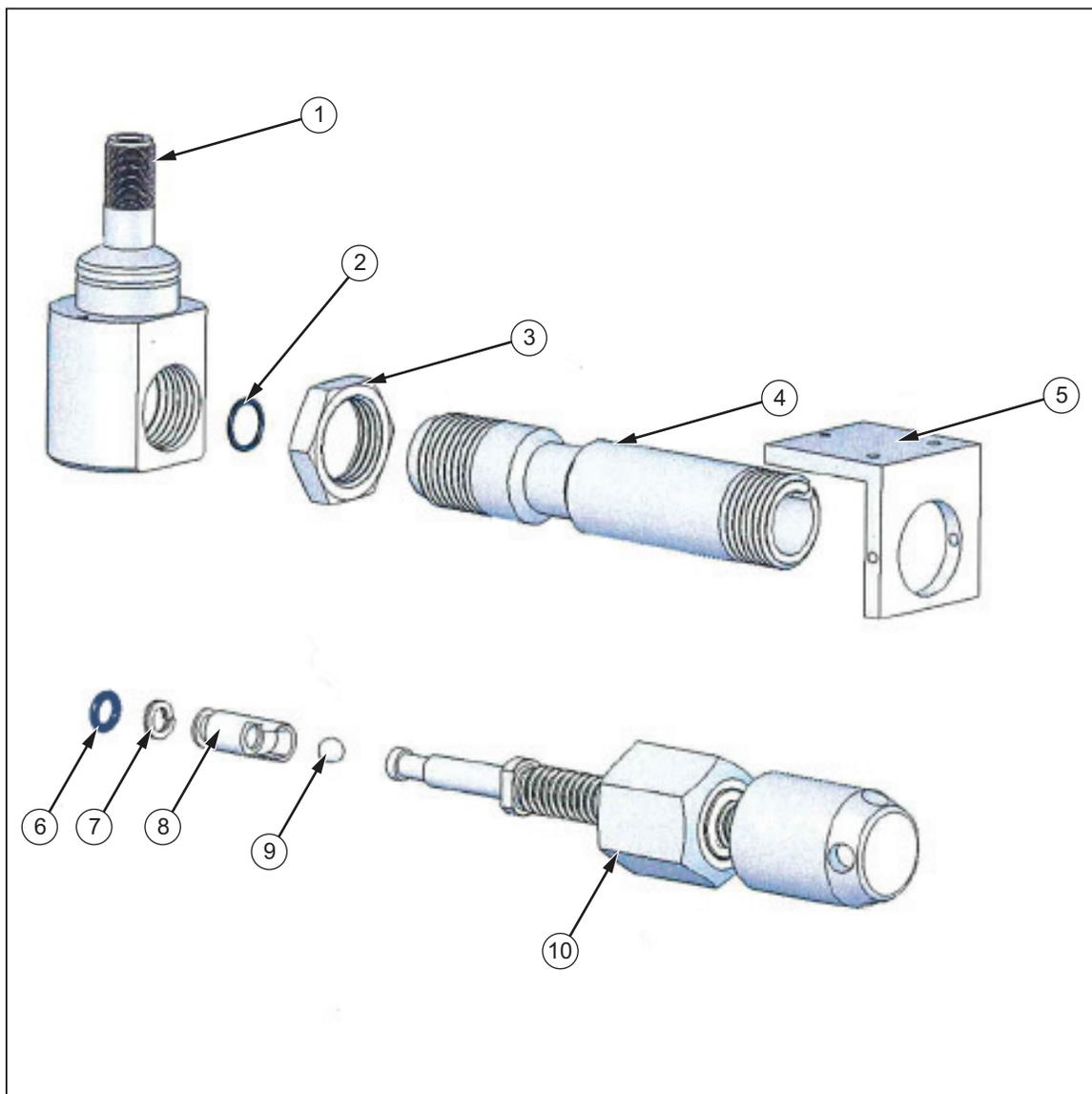


Figura 6-4. Conjunto da bomba de rosca

gjn017.eps

Tabela 6-4. Lista de partes do Conjunto da bomba de rosca

Item	Descrição	No de peça	Item	Descrição	No de peça
1	Abertura de teste	3921414	6	O-Ring	3867566
2	O-Ring	3864922	7	Anel de apoio	3919118
3	Porca de travamento do barril	3921438	8	Misturador	3919129
4	Barril	3921450	9	Esfera	3917855
5	Suporte do barril	3921492	10	Parafuso principal	3885994

Conjunto da Bomba de escorva

Desmontagem

1. No lado de baixo da placa superior, desconecte a tubulação hidráulica do conjunto do bloco da bomba (1).
2. No lado superior da placa superior, desparafuse a porca de travamento (12) ½ volta e remova o pino do grampo da forquilha (13).
3. O conjunto do braço da bomba pode ser balançado para fora do caminho.
4. Remova a porca de travamento (12) e a forquilha (13).
5. Desparafuse a porca da união (11) e remova o conjunto da bomba da parte de baixo da placa superior.
6. Remova o eixo da bomba (9), tomando cuidado para não deixar cair o rolamento do eixo (10) ou o conjunto do misturador (7).
7. O anel branco anti-extrusão (6) é um espiral PTFE e pode ser removido liberando-o do misturador.
8. Ao remover a vedação do misturador (5), tome cuidado para não usar qualquer ferramenta que possa ter uma extremidade afiada que irá arranhar as superfícies da ranhura no misturador, caso contrário ela poderá vazar quando for remontada.
9. A vedação do misturador de reposição pode ser movida lentamente sobre a parte dianteira do misturador, e para dentro da ranhura.
10. Da mesma forma, o novo anel anti-extrusão pode ser "virado" para dentro da ranhura no misturador, atrás da vedação do misturador.
11. Se for necessário remover o barril (4), a porca de travamento (2) deve ser solta aproximadamente ½ volta. O barril pode ser desparafusado do conjunto do bloco da bomba (1).

Remontagem

1. Antes de reconectar o barril, certifique-se de que o O-ring (3) está localizado no rebaixo na parte dianteira do barril. Parafuse o barril totalmente inserido na estação de teste, e prenda a porca de travamento.
2. Certifique-se de que o conjunto do misturador está corretamente localizado na extremidade do eixo da bomba. Introduza cuidadosamente o misturador dentro da extremidade aberta do barril certificando-se de que ele não incline ao entrar no barril.
3. Deslize o rolamento da bomba (10) sobre o eixo, e coloque-o dentro do barril.
4. Reintroduza o conjunto da bomba a partir da parte de baixo da placa superior e prenda com a porca de união (11).

5. Substitua a porca de travamento (12) e a forquilha (13), reconecte o conjunto do braço da bomba e prenda com um grampo de pino.
6. Reconecte a tubulação hidráulica.

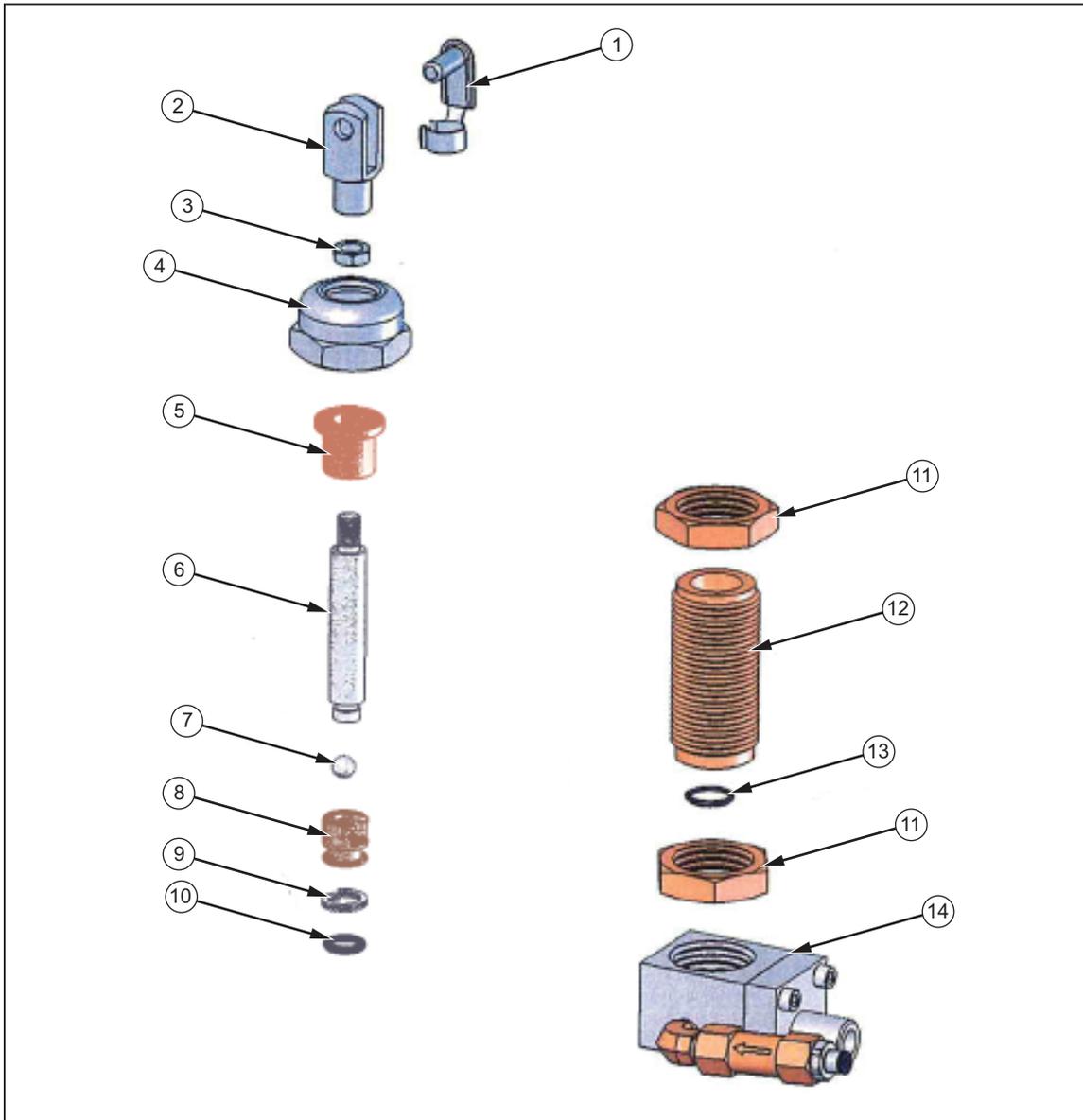


Figura 6-5. Conjunto da bomba de escorva

gjn018.eps

Tabela 6-5. Conjunto da bomba de escorva - Lista de peças

Item	Descrição	No de peça	Item	Descrição	No de peça
1	Grampo da articulação	3920224	8	Misturador	3919165
2	Forquilha	3920236	9	Anel de apoio	3920516
3	Porca de travamento	3918713	10	O-Ring	3864782
4	Porca de união da bomba	3921527	11	Porca de travamento do barril	3921438
5	Rolamento do eixo	3867744	12	Barril da bomba	3921511
6	Eixo da bomba	3921509	13	O-Ring	3864711
7	Esfera	3917855	14	Conjunto do bloco da bomba	

Válvulas de retenção

Válvula de retenção de entrada

A válvula de retenção de entrada é um item obtido do estoque, e não pode ser imediatamente reparado pelo usuário. Para remover:

1. Desconecte a tubulação de nylon do conector (9) pressionando o colar na parte superior do conector e puxando cuidadosamente na tubulação.
2. Desparafuse e remova o conector.
3. Remova o conjunto da válvula de retenção (8).
4. Ao substituir o conjunto da válvula de retenção, tome cuidado para remover todos os pedaços de fita de vedação de Teflon e PTFE nas roscas de contato do cotovelo (7). É necessário aplicar uma nova fita (ou um método semelhante de vedação) para garantir uma junta de pressão.
5. A remontagem é o inverso da remoção.

Válvula de retenção de saída

1. Remova os parafusos (7) e o flange da bomba de retenção (6), tomando cuidado para não deixar cair a bala (3) e a mola (4) da válvula.
2. Inspeccione o nível de limpeza e danos das peças, especialmente as superfícies de vedação.
3. Ao remover os O-rings, tome cuidado para não usar alguma ferramenta que tenha uma extremidade afiada que irá arranhar as superfícies da ranhura de contato, caso contrário ela pode vazar quando for remontada.
4. A remontagem é o inverso da remoção, mas é necessário cuidado para garantir que a mola e a bala estão assentadas corretamente.

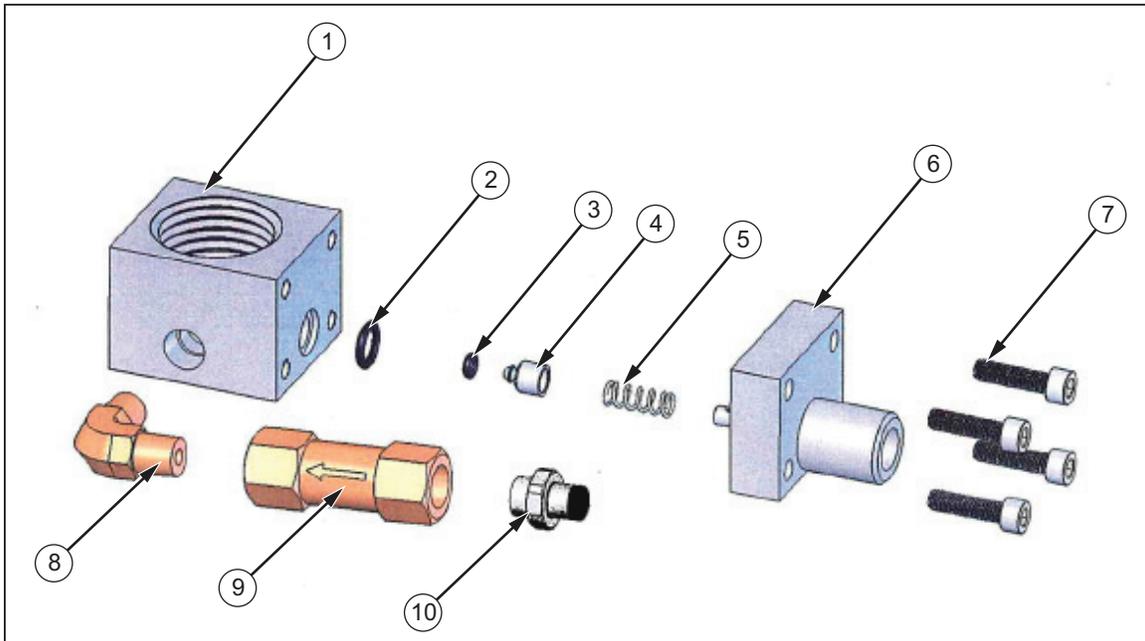


Figura 6-6. Conjuntos da válvula de retenção

gjn019.eps

Tabela 6-6. Lista de peças dos Conjuntos da válvula de retenção

Item	Descrição	No de peça	Item	Descrição	No de peça
1	Bloco da bomba	3921530	6	Flange de retenção da bomba	3921744
2	O-Ring	3864766	7	Parafuso	3909261
3	O-Ring	3865142	8	Cotovelo	3862616
4	Bala	3920584	9	Válvula de retenção	3867767
5	Mola	3920600	10	Conector	3923564

Conjunto do reservatório

1. Para drenar o fluido do reservatório, primeiro remova todos os pesos e erga o instrumento algumas polegadas colocando blocos de tamanho adequado embaixo dos pés.
2. Coloque uma bacia ou bandeja de captação abaixo do dreno do reservatório (13).
3. Abra a válvula girando a haste da válvula (1) no sentido anti-horário.
4. Remova a porca de vedação e o bujão (13 e 12), e deixe o fluido cair na bandeja de captação.

Para desmontar totalmente o reservatório, a placa superior deve ser removida do alojamento do instrumento (Consulte o Capítulo 6, Remoção da placa superior)

5. Desconecte a tubulação de alta pressão desparafusando as porcas de vedação conectadas ao corpo do reservatório (11).
6. A alimentação de pressão baixa para a bomba de escorva é desconectada ao pressionar o anel plástico preto na parte superior do conector e pressionar cuidadosamente a tubulação de nylon.
7. Remova completamente a haste da válvula girando-a no sentido anti-horário, tomando cuidado para soltar a mola (2) e a arruela de nylon (3).

8. Erga a tampa do reservatório para fora (4).
9. Remova os três parafusos dos espaçadores do reservatório que prendem o conjunto à placa superior. O conjunto agora pode ser removido da parte de baixo da placa superior.
10. O corpo do reservatório (11) e a tampa do reservatório (5) são acopladas ao tubo do reservatório (7), e ambos dependem da vedação do O-ring (6) para ficarem presos no lugar. Essas peças podem ser separadas puxando cuidadosamente cada uma para um lado.
11. O respiro da válvula (9) é desmontado do corpo do reservatório removendo os três parafusos (8).
12. A remontagem é o inverso do procedimento descrito acima.

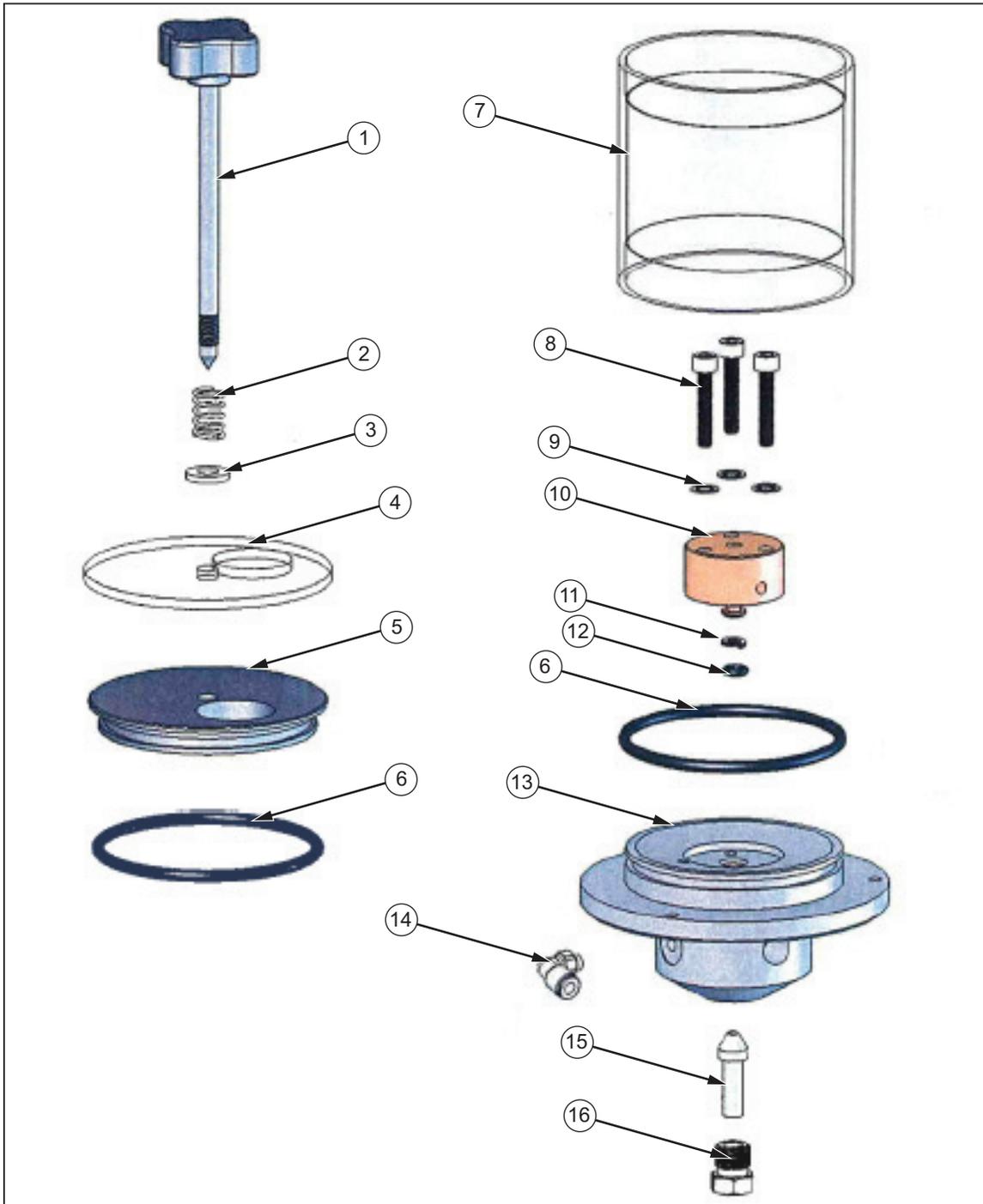


Figura 6-7. Conjunto do reservatório

gjn020.eps

Tabela 6-7. Lista de peças do Conjunto do reservatório

Item	Descrição	No de peça	Item	Descrição	No de peça
1	Haste da válvula	3886430	9	Arruela	3205770
2	Mola	3922786	10	Respiro da válvula	3921582
3	Arruela de nylon	3916458	11	Anel de apoio	3921912
4	Cobertura do reservatório	3921624	12	O-Ring	3865142
5	Tampa do reservatório	3921613	13	Corpo do reservatório	3921575
6	O-Ring	3864910	14	Cotovelo	3926855
7	Tubo do reservatório	3921608	15	Bujão	3068437
8	Parafuso	3909292	16	Porca de vedação	3903089

Capítulo 7

Detecção de falhas

Sensibilidade/Giro da PCU insuficiente

Geral

Os pesos flutuando em um conjunto de PCU limpo irão girar livremente, reduzindo a velocidade lentamente até uma parada completa. Se a rotação parar rapidamente, a PCU pode estar suja e exigir limpeza.

⚠ Atenção

Não gire o pistão se estiver sujo pois podem ocorrer danos permanentes.

Se a sensibilidade/giro de uma PCU limpa recentemente se deteriorar rapidamente, é provável que o sistema hidráulico tenha sido contaminado.

Durante a operação normal de um aferidor de peso morto, o fluido de operação flui lentamente através da pequena folga entre o pistão e seu cilindro. Se o sistema hidráulico foi contaminado, todas as partículas terão a tendência de mover-se no sentido da(s) PCU(s), afetando assim seu desempenho, e possivelmente danificando-a(s).

Se este for o caso, o sistema deve ser totalmente desmontado, cuidadosamente limpo e reconstruído antes que seja realizada calibração adicional.

Conjunto da PCU - 10 mm

Conecte a estação de teste para evitar vazamentos, e abra a válvula do reservatório. Segure o transportador de pesos (1) e mova com cuidado para cima e para baixo, o pistão deve deslizar livremente dentro de seu cilindro. Se houver uma resistência maior que a do fluido ou caso seja detectada "granulação", a PCU deve ser removida e limpa. (Consulte o Capítulo 6, Conjunto de PCU - Diâmetro nominal de 10 mm.)

Conjunto de PCU - 2 e 3 mm

Pressurize o sistema com 1 grande peso de forma que o pistão fique girando e flutuando corretamente. Pressione o transportador de pesos giratório (2) com cuidado para baixo e solte. Isso deve resultar em uma suave oscilação. Se o pistão não girar ou oscilar livremente, ele deve ser removido e limpo. (Consulte o Capítulo 6, Conjunto de PCU - Diâmetro nominal de 2 e 3 mm)

Conjunto de CPU - 5 mm

Conecte a estação de teste para evitar vazamentos, e abra a válvula do reservatório. Remova o conjunto do transportador de pesos (1 e 2). Segure a capa do pistão (4) e mova com cuidado para cima e para baixo, o pistão deve deslizar livremente dentro de seu cilindro. Se houver uma resistência maior que a do fluido ou caso seja detectada uma sensação de "granulação", a PCU deve ser removida e limpa. (Consulte o Capítulo 6, Conjunto de PCU - Diâmetro nominal de 5 mm)

Pressurize o sistema com 1 peso grande de forma que o pistão gire e flutue livremente. Se o pistão não estiver girando livremente, ele deve ser removido e limpo. (Consulte o Capítulo 6, Conjunto de PCU - Diâmetro nominal de 5 mm)

Alta taxa de queda da PCU

O pistão irá sempre cair lentamente devido a um pequeno vazamento entre o pistão e o cilindro. Essa taxa de queda nunca será tão rápida que não seja possível fazer uma leitura estável.

1. Se o sistema foi pressurizado rapidamente, deve ser permitido tempo suficiente para que o instrumento estabilize termicamente. Continue flutuando novamente o pistão até a taxa de queda estabilizar; isso não deve demorar mais de um minuto.
2. Se a PCU acabou de ser reconectada após a limpeza:

Bolsas de ar podem ser apresentadas ao reconectar uma PCU. Isso pode fazer com que o pistão caia mais rapidamente quando o ar sangrar entre o pistão e o cilindro.

Continue a flutuar novamente o pistão até a taxa de queda diminuir. Se o pistão continuar a cair rapidamente, verifique se há vazamentos ao redor da base do conjunto da PCU. Verifique a existência de vedação frouxa/danificada/suja embaixo da PCU, parte, limpe ou substitua se necessário. (Consulte o Capítulo 6, Conjunto de PCU - Diâmetro nominal de 10 mm, Conjunto de PCU - Diâmetro nominal de 2 e 3 mm, Conjunto de PCU - Diâmetro nominal de 5 mm.)

1. A válvula do reservatório pode estar vazando. Observe o nível de fluido, ele se elevará lentamente se a válvula estiver vazando. Isso indica que a sede da válvula pode estar danificada ou suja, ou o o-ring abaixo do respiro da válvula pode estar danificado. Ela deve ser desmontada, limpa e inspecionada, e depois testada novamente conforme necessário. (Consulte o Capítulo 6, Conjunto do reservatório.)
2. A vedação pode estar vazando. Verifique o parafuso principal na bomba de rosca procurando por "umidade" quando ele estiver estendido, a rosca do parafuso deve ser lubrificada, sem funcionar com fluido de operação. Se o parafuso principal estiver "úmido", substitua a vedação do misturador e o anel anti-extrusão. (Consulte o Capítulo 6, Conjunto da bomba de rosca.)

O sistema não será escorvado

1. Verifique se a válvula do reservatório está fechada.
2. Verifique se há fluido suficiente no reservatório.
3. Verifique se há O-rings danificados/ausentes/sujos na estação de teste.
4. Verifique se a superfície do DUT está entrando em contato com o O-ring e se a superfície não está escoriada ou amassada.

O sistema não irá pressurizar

1. Garanta que a válvula esteja funcionando corretamente durante o processo de escorva.
2. Verifique se o DUT não está vazando.
3. Limpe o sistema externamente, verifique se há vazamento de fluido tentando continuamente pressurizar. Onde aparecer fluido, substitua a vedação; verifique se as superfícies de vedação estão limpas e não danificadas antes da remontagem.

Funcionamento incorreto da bomba de escorva

1. Se o bombeamento não gerar pressão, a válvula de retenção de entrada provavelmente falhou e precisa ser trocada.
2. Se o sistema pressurizar e despressurizar conforme os cursos para baixo e para cima da bomba, a válvula de retenção de saída falhou completamente. Ela deve ser desmontada e inspecionada procurando por sujeira e danos na vedação e sede da válvula. Após a inspeção, limpe todas as peças com cuidado, substitua conforme necessário e monte novamente corretamente.
3. Se a alça da bomba erguer durante a pressurização normal do sistema, a válvula de retenção de saída está vazando. Inspeccione conforme indicado acima.

⚠ Atenção

Não continue a pressurizar se a alça da bomba erguer, pois isso pode danificar a válvula de retenção de entrada.

Não é possível atingir a pressão máxima

Se não é possível atingir a pressão máxima, mesmo após a prensa de rosca ter sido completamente girada para dentro, e as verificações acima terem sido feitas:

1. Certifique-se de que a prensa de rosca está TOTALMENTE PARA FORA, e a bomba de escorva é usada para a pressurização inicial.
2. Se o DUT possuir um amplo volume interno ou existir ar no sistema, escorve novamente aumentando a pressurização inicial com a bomba de escorva de 100 psi/7 bar para pelo menos 200 psi/14 bar.

Capítulo 8

Armazenamento e Transporte

Armazenamento e Transporte

Instrumento

1. Com a estação de teste conectada, abra a válvula do reservatório e gire o cabrestante totalmente para dentro, feche a válvula do reservatório.
2. Remova os raios do cubo do cabrestante, e armazene em uma bolsa de ferramentas.
3. Remova a alça de rosca do braço da bomba, e armazene em uma bolsa de ferramentas.
4. Se o fluido deve permanecer no reservatório, certifique-se de que o aferidor seja mantido nivelado o tempo todo para evitar derramamentos. Caso contrário, drene o reservatório conforme descrito no Capítulo 6, Conjunto do Reservatório.
5. Reencaixe a tampa do instrumento, garantindo que as dobradiças estejam corretamente encaixadas e presas com presilhas de engate nos lados.

Pesos

1. Começando pelos incrementos maiores, empilhe todos os pesos na caixa de pesos de madeira.
2. Passe a haste com rosca do conjunto da presilha do peso para baixo através do centro da pilha de pesos e coloque na base da caixa de pesos.
3. Prenda os pesos rosqueando o conjunto da braçadeira no sentido horário, garantindo que o aro do disco da braçadeira se encontre corretamente no centro da pilha de pesos.
4. Feche a tampa e prenda com os fechos na frente.

Cuidado

O peso configurado é PESADO (pode ser até 80 lbs/36 kg por caixa individual), portanto é necessário cuidado ao movê-lo. Ambas as alças devem ser usadas ao erguer o conjunto para obter estabilidade, e recomendamos que seja transportado entre duas pessoas.

Capítulo9

Equipamento auxiliar

Equipamento auxiliar

Separador de líquidos, P5521 ou P5522

Caso exista alguma dúvida sobre a limpeza do instrumento, a adição do Separador de líquidos P5521 irá proteger o aferidor de peso morto contra a contaminação e possíveis danos. O P5521 também é especialmente útil em aplicações onde os instrumentos sendo testados são usados em sistemas que não devem ser contaminados pelo fluido de operação a partir do aferidor de peso morto. A unidade contém um diagrama flexível que separa os dois fluidos de trabalho, impedindo a transferência em qualquer direção.

O P5521 possui um diagrama Viton e vedações, e uma faixa de pressão de trabalho máxima de 10.000 psi / 700 bar.

O P5522 possui um diagrama PTFE e vedações EPDM, e uma faixa de pressão de trabalho máxima de 7.000 psi / 500 bar. Esta unidade é especificamente projetada para uso com fluidos de freio, Skydrol[®] e líquidos equivalentes.

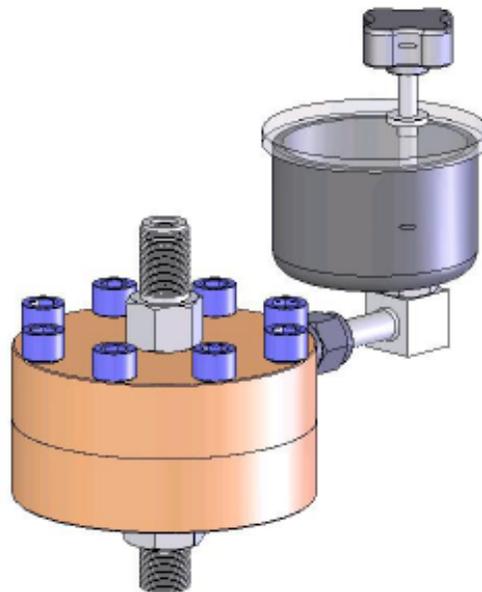


Figura 9-1. Separador de líquidos

gjn021.bmp

Adaptador de ângulo, P5543

Para calibrar os medidores com a conexão de pressão na parte traseira (por exemplo, medidores de fixação no painel) em sua posição correta, um adaptador de ângulo deve ser usado. O adaptador de ângulo se encaixa diretamente na estação de teste, convertendo-o por 90 graus, permitindo que adaptadores padrão sejam usados.

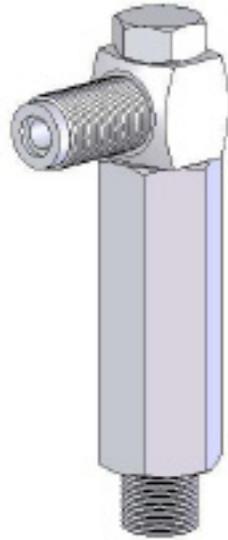


Figura 9-2. Adaptador de ângulo

gjn022.bmp

Punção/Removedor de ponteiro, P5551

Para remover e encaixar novamente o ponteiro de um medidor de pressão, um punção/removedor de ponteiro deve ser usado. Esta ferramenta possui um êmbolo carregado por mola para encaixar novamente o ponteiro de forma rápida e consistente.



Figura 9-3. Punção/Removedor de ponteiro

gjn023.bmp