

Elaboração: 16/04/2004	<b>GRUPO AMBORETTO</b>		Revisão: 16/04/2004
	Folha 1 de 6	<b>BOMBAS PNEUMÁTICAS</b>	Código
	Revisão 01		M-002

## **INSTRUÇÕES DE OPERAÇÃO E FUNCIONAMENTO**

### **PRINCÍPIO DE OPERAÇÃO**

A bomba Amboretto é acionada por ar comprimido que pressuriza alternadamente as partes internas de uma das câmaras de diafragma, ao mesmo tempo em que, simultaneamente, esvazia a câmara interna oposta, movimentando os diafragmas, os quais são conectados e movidos por um eixo perpendicular. Desta forma o ar sob pressão age inteiramente na superfície do diafragma, forçando a saída do líquido bombeado pela descarga, retornando o diafragma a sua condição normal, visto que o mesmo opera em condições de equilíbrio durante a operação de descarga, atuando somente como uma película que separa ar pressurizado/líquido pressurizado. Esta condição de equilíbrio permite que o equipamento opere com altura manométrica acima de 200 pés (61 metros) de coluna de água na descarga.

A pressurização e a exaustão da câmara do diafragma é feita com a ajuda de uma válvula de distribuição de ar de quatro vias. Quando o carretel está em uma das extremidades do corpo da válvula de distribuição de ar, a entrada de ar fica conectada a uma das câmaras do diafragma e a outra câmara fica conectada à saída de ar. Quando o carretel se move para o lado oposto da válvula, as aberturas de entrada de ar são invertidas. O carretel da válvula de distribuição de ar se movimenta, de uma extremidade a outra da válvula, por meio de um sistema piloto interno, a qual pressuriza uma extremidade do carretel da válvula de distribuição de ar enquanto que, simultaneamente, exaure o ar em outra extremidade. A válvula piloto, que muda de posição a cada fim de curso do diafragma por intermédio do disco traseiro do diafragma, entra em contato com a extremidade do carretel, posicionando a válvula piloto para mudar a posição da válvula de distribuição de ar. As câmaras são unidas por um tubo coletor na sucção outro na descarga para manter o fluxo em uma única direção/tubulação.

### **PROCEDIMENTOS PARA INSTALAÇÃO**

Posicionar a bomba tão próxima quanto possível do local onde o produto será bombeado. Evitar linhas extensas ou de diâmetro superdimensionado, bem como utilizar o menor numero possível de conexões e acessórios de interligação.

Em instalações permanentes contendo linha com tubulação rígida, instalar mangueiras flexíveis e curtas entre a bomba e a tubulação ( mangotes ) para reduzir as tensões/vibrações e facilitar a remoção da mesma quando necessário.

Ao se instalar o equipamento verificar se todas as juntas e guarnições estão corretas e firmemente presas a fim de evitar perdas do produto bombeado. É recomendável o reaperto dos parafusos dos coletores e câmaras de bombeamento.

### **AR DE ALIMENTAÇÃO**

Não acoplar unidades que forneçam ar para alimentação maior que 125 psi (8,61 bar). Instalar uma válvula de bloqueio de ar na linha para permitir a remoção da unidade de alimentação para manutenção. Quando se conectar uma unidade de alimentação de ar em uma linha de tubulação rígida, instalar uma sucção de tubo flexível para eliminar tensões. Em instalações permanentes é recomendado utilizar filtro de ar na linha. O peso da linha de ar e do filtro deverá estar sustentado por algum outro meio que não seja a fixação pela porca presente em cima da tampa da válvula de ar.

### **LUBRIFICAÇÃO**

É recomendado colocar diariamente, na entrada de ar, uma pequena quantidade de óleo leve ( SAE 10 no máximo ) para lubrificar a válvula de distribuição de ar. Um filtro de ar na linha e um lubrificador são recomendados para instalações permanentes. Ajustar o lubrificador na proporção de uma gota de óleo a cada 20 SCFM (pés cúbicos por minuto) (9,44 litros/segundos) de ar utilizado. Quando se empregar partes em EPDM não utilizar óleo no sistema, pois poderá ocasionar ataque químico aos diafragmas.

Elaboração: 16/04/2004	GRUPO AMBORETTO			Revisão: 16/04/2004
	Folha 2 de 6	<b>BOMBAS PNEUMÁTICAS</b>	Código	
	Revisão 01		M-002	

### **OPERAÇÃO**

A bomba AMBORETTO é testada antes do embarque e pronta para ser utilizada assim que recebida. É totalmente auto-escorvante não sendo necessário escorvar a linha com algum fluido antes do início de operação.

Se o conjunto for totalmente submergido, prever uma tubulação no exaustor de ar acima do nível do líquido para evitar que o mesmo ou materiais estranhos entrem no mecanismo da válvula de distribuição de ar.

Abriu a válvula de entrada de ar pelo menos uma volta a fim de permitir uma variação de velocidade suficiente para alimentar a bomba ( 30 a 60 silos por minuto ). Após o início de operação, ajustar a válvula de entrada de ar para a capacidade de bombeamento desejada. Quando ao se abrir a válvula de entrada de e a taxa de velocidade (pulsção) aumentar sem aumento da taxa de vazão, a bomba provavelmente está com falta de líquido devido as limitações na sucção (perda de carga, estrangulamento, etc.). Abriu a válvula de entrada de ar para facilitar a dissipação do ar comprimido. Ajustar a válvula de entrada de ar para uma velocidade mais baixa, a tal ponto que não diminua taxa de vazão e assim promover uma operação mais eficiente, sem desperdício de ar e esforço excessivo de sucção aos diafragmas de bombeamento.

### **CONGELAMENTO OU FORMAÇÃO DE GELO DO AR EXAUSTÃO**

A formação de gelo proveniente do ar exaustão poderá ocorrer sob certas condições de temperatura e umidade em equipamentos de ar comprimido. Quando o desempenho da bomba sofre problemas devido a formação de gelo, o extrator/secador da WARREN RUPP resolverá o problema. Pode também ser utilizado um lubrificador de ar, suprido de etilenoglicol. É mais provável que ocorra a formação de gelo em pressões de descarga elevadas, com ambientes úmidos.

### **EXAUSTOR DE AR**

As bombas AMBORETTO podem trabalhar submergidas desde que os materiais de construção sejam compatíveis com o produto bombeado e que na parte de exaustão do ar seja utilizada uma tubulação acima do nível do líquido. (Veja operação). A tubulação utilizada para a exaustão de ar não deverá ser menor do que 1". Tubulações menor e podem restringir o ar exaurido e prejudicar o desempenho da bomba.

**ATENÇÃO:** Se o diafragma romper, o produto bombeado ou os gases podem entrar em contato com a parte pneumática da bomba. Este ar é exaurido através do sistema de escape (silenciador). Quando o produto for perigoso ou conter substâncias tóxicas, a emissão deverá ser canalizada para uma área apropriada para melhor segurança. Estando o produto armazenado em um nível acima da bomba (sucção afogada), a emissão deverá ser canalizada para um nível acima do tanque de armazenagem para prevenir vazamentos ocasionados por sifonamento.

### **MANUTENÇÃO APÓS USO**

**ATENÇÃO:** Antes de se fazer a manutenção ou reparos, desligar a linha de ar comprimido, eliminar a pressão, desconectar a linha de ar da bomba . A linha de descarga poderá ainda estar pressurizada e toda a pressão existente deverá ser totalmente expurgada.

Quando a bomba for utilizada para produtos tóxicos ou agressivos, esta deverá ser limpa e drenada antes da desmontagem. Quando a bomba é utilizada para produtos que tendem a se sedimentar ou transforma-se da forma líquida para a sólida, deve-se tomar cuidado após a cada uso ou intervalo de parada, para remover impurezas e limpar a bomba necessário, a fim de prevenir danos ao equipamento.

Em temperaturas de congelamento ( regiões muito frias ) a bomba deverá ser completamente drenada enquanto estiver parada ou livre de uso. Caso a mesma esteja fora da tubulação de trabalho, deverá ser inclinada ou virada para baixo ("ponta-cabeça") para que o líquido escoe as câmaras para o canal de descarga.

Elaboração: 16/04/2004	<b>GRUPO AMBORETTO</b>			Revisão: 16/04/2004
	Folha 3 de 6	<b>BOMBAS PNEUMÁTICAS</b>	Código	
	Revisão 01		M-002	

### **INSTRUÇÕES DE SERVIÇOS : LOCALIZANDO PROBLEMAS**

#### **1. BOMBA COM PROBLEMA DE OPERAÇÃO**

- Certifique-se que o conjunto tem pressão o suficiente para operar e que a válvula de entrada de ar esteja aberta.
- Verificar a linha de descarga para assegurar que esta não esteja fechada e nem bloqueada.
- Se o carretel, na válvula de distribuição de ar não estiver se movendo, checar o carretel principal. O carretel deverá deslizar livremente.
- Escoamento excessivo de ar poderá impedir que a bomba opere normalmente. Esta condição é perceptível.

O aparecimento excessivo de bolhas de ar na linha de descarga de produto indica uma ruptura de diafragma.

Escoamento do ar através do canal de escape (entre um pulso e outro) indica vazamento na válvula de distribuição de ar (anéis rompidos, buchas desgastadas, etc.). Veja mais adiante instruções de serviços e manutenção.

- Bloqueio na câmara de bombeamento do líquido, que poderá estar impedindo o movimento do diafragma (decantação de sólidos, etc.)

#### **2. EQUIPAMENTO FUNCIONA MAS NÃO BOMBEIA**

- A sucção da bomba aspirando em vazio. Verifique se a linha de sucção esta submergida ou com entradas de "ar falso".

Verifique a fixação dos flanges/roscas. Verificar os flanges das válvulas e dos coletores se estão bem fixos às câmaras de bombeamento ( parafusos ou abraçadeiras).

- Estar certo de que a linha de sucção ou filtro não esteja plugado/obstruído. Caso seja instalado na sucção um vacuômetro para leitura, prever na linha de sucção uma redução para a fixação do mesmo.
- As válvulas de retenção podem não estar devidamente assentadas. Verificar, removendo a linha de sucção e tampando com a mão a abertura da mesma. Se o conjunto não estiver operando adequadamente (aspiração fraca) inspecionar as válvulas de retenção (esferas/sedes) e certificar que estas estejam devidamente assentadas/desobstruídas.
- A coluna estática de sucção pode estar muito alta. A escorva da bomba pode ser melhorada diminuindo-se a altura de sucção e elevando a de descarga conseqüentemente. Outro procedimento normalmente utilizado é injetar-se líquido no conjunto através da linha de sucção. Quando escorvamos a bomba desta forma, normalmente as linhas de sucção são elevadas ou longas, fazendo a bomba operar com seu poder máximo de sucção, o que diminui bastante a vida dos diafragmas quando comparada com bombas operando afogadas.

**NOTA.:** Em condição de sucção negativa, na ocasião da partida a tubulação de descarga deverá estar livre, não apresentando contrapressão ou restrições, até a bomba autoescorvar-se. Caso a escorva seja difícil, a pressão de ar deverá ser aumentada lenta e gradativamente até a bomba escorvar-se, sendo que após esta ocorrência poderá então ser fixada a pressão normal de trabalho.

Elaboração: 16/04/2004	<b>GRUPO AMBORETTO</b>			Revisão: 16/04/2004
	Folha 4 de 6	<b>BOMBAS PNEUMÁTICAS</b>	Código	
	Revisão 01		M-002	

### **3. BAIXA PERFORMANCE**

- Quanto maior a pressão de descarga, menor é a vazão máxima admissível, como mostra a curva de desempenho. A eficiência no desempenho varia com a disponibilidade do ar de alimentação. Verificar a pressão de ar na entrada quando a bomba estiver operando, para se certificar que uma quantidade adequada de ar (vazão e pressão) está sendo mantida.
- Verificar o vácuo na sucção da bomba. Se a capacidade de vazão pode ser reduzida dependendo do produto que será bombeado (viscosidade, densidade), sendo que a curva de desempenho apresentada considera a bomba operando afogada, com a água à temperatura ambiente. Esta condição é predominante quando se opera com líquidos viscosos. Quando se opera com produtos espessos e pesados a linha de sucção deve ser curta tanto quanto possível e com diâmetro superdimensionado para minimizar-se perdas por atrito.
- Baixa taxa de vazão e baixa velocidade (pulsação) indicam restrição do produto bombeado na linha de descarga. Baixa taxa de vazão e alta velocidade (pulsação) indicam restrição na linha de sucção ou perda de ar.
- Operação instável indica que a esfera da válvula de retenção não está bem assentada em uma das câmaras. Esta condição é confirmada quando uma operação instável persiste notadamente, ou seja, o ritmo de pulsação não é constante, o que não é normal. Quando este fenômeno ocorre eventualmente, pode estar se apresentando uma restrição parcial da descarga de ar ao congelamento/descongelamento do silenciador de ar.

### **MANUTENÇÃO DA VÁLVULA DE RETENÇÃO**

É geralmente necessário fazer inspeção e manutenção quando ocorrer falha de escorva, operação instável, baixo desempenho ou quando a bomba está funcionando mas não bombeando. É feito através da soltura dos coletores ou alojamentos de esferas (cotovelos), no caso das bombas plásticas.

### **MANUTENÇÃO DO DIAFRAGMA**

Remover os 12 parafusos (06 de cada lado) segurando firmemente o coletor que está afixado nas câmaras externas. Remover os 8 parafusos que unem a câmara externa com a interna. Afrouxar o disco dianteiro, soltando um dos lados do conjunto de diafragmas. Para soltar-se o outro conjunto de diafragmas do eixo, para evitar-se o giro do mesmo deverá ser utilizado o furo central existente no eixo (para bombas menores) ou o furo existente nos discos traseiros (para bombas maiores).

### **NÃO PRENDER O EIXO À MORSA OU OUTRO DISPOSITIVO DE PRESSÃO QUE DANIFIQUE A SUPERFÍCIE POLIDA DO MESMO. IMPERFEIÇÕES NA SUPERFÍCIE PODEM DANIFICAR AS BUCHAS E OS ANÉIS DO CONJUNTO PNEUMÁTICO.**

Durante a montagem verificar se o disco amortecedor (borracha presente atrás de cada disco traseiro) está instalado em cada um dos lados do eixo. Instalar o diafragma com a parte saliente para fora, juntamente com os discos dianteiros e traseiros, certificando-se que as extremidades dos mesmos estejam bem niveladas.

Colocar a arruela de proteção entre o disco traseiro e a extremidade do eixo. Para bombas menores, Com furo central no eixo, o disco dianteiro deverá ser rosqueado ao eixo firmemente, perdendo todo o conjunto ( particularmente para bombas plásticas, observar as faixas de torque conforme abaixo ). Para bombas maiores, com eixo sem furo, o aperto deverá ser efetuado ao disco traseiro, sendo que o conjunto então deverá ser rosqueado ao eixo com um leve aperto, a fim de facilitar a próxima desmontagem. Se a câmara oposta estiver montada não haverá necessidade de apertar o eixo.

Montar a câmara de bombeamento apertando levemente os parafusos. Recolocar o coletor e nivelar com as flanges antes de apertar todos os parafusos. Apertar os parafusos alternadamente em forma de "cruz", a fim de distribuir-se uniformemente a carga.

Elaboração: 16/04/2004	<b>GRUPO AMBORETTO</b>		Revisão: 16/04/2004
	Folha 5 de 6	<b>BOMBAS PNEUMÁTICAS</b>	Código
	Revisão 01		M-002
			

### Tabela de torque dos discos dianteiros para bombas plásticas

<b>Pneumática 1/2 A E Pneumática 3/4 A</b>	:	<b>10,2 Nm (Newton.metro)</b>
<b>Pneumática 1 A</b>	:	<b>33,9 Nm (Newton.metro)</b>
<b>Pneumática 1.1/2 A</b>	:	<b>45,4 NM (Newton.metro)</b>

**Nota.:** É recomendável a utilização, na montagem dos discos de bombas de 1" e 1.1/2" , do fixador de roscas LOCTITE 242 ( 1 ou 2 gotas somente ), para evitar-se a soltura da peça por vibração.

### MANUTENÇÃO DA VÁLVULA DE DISTRIBUIÇÃO DE AR

O carretel e a luva são construídos com materiais resistentes a corrosão. O carretel é ligeiramente menor do que a luva, o qual deverá deslizar livremente. O acúmulo de sujeira e óleo pode prejudicar o funcionamento da bomba. Remover o corpo da válvula, retirar a tampa e o carretel. Limpar as peças com solvente apropriado ou querosene, e verificar se as mesmas estão isentas de rugosidade, pequenos cortes ou riscos. Usar pedra de polimento ou pano para remover possíveis marcas nas superfícies.

Lubrificar o carretel, antes de montar, com óleo fino para que este possa deslizar com facilidade. Os quatro parafusos da tampa do corpo da válvula, que mantém a válvula de ar unida a parte central, deverá ter um aperto de 150 pol.libra (16,94 Nm Newton.metro). Efetuar o aperto em forma de "cruz", distribuindo-se uniformemente a carga.

### MANUTENÇÃO DA VÁLVULA PILOTO

Remover o corpo da válvula de distribuição de ar da bomba e retirar o corpo da válvula piloto que está afixada no suporte intermediário.

**Quando recolocar a válvula piloto (cuja manutenção pode ser feita fora da bomba), deslocar os pistões (pequenos eixos presentes no interior) para fora da trajetória da válvula piloto, deste modo, os pistões e as válvulas não serão danificadas.**

**OBSERVAÇÃO:** Se houver algum problema com a válvula piloto, a simples troca dos anéis "O" rings poderá resolver o problema.

Sempre lubrificar o carretel antes de reinseri-lo na luva. Se a luva for removida do corpo da válvula, recolocar do mesmo de como foi tirada, obedecendo o lado e a parte chanfrada.

Novamente, lubrificar os anéis "O" rings para facilitar o movimento das peças. Verificar se o anel de retenção está bem ajustado em torno da luva.

### MANUTENÇÃO DO ATUADOR DA VÁLVULA PILOTO

As buchas dos atuadores da válvula piloto são fixadas no suporte intermediário pelo lado externo. O pistão de comando pode ser retirado para inspeção ou troca removendo o corpo da válvula de distribuição, (4 parafusos visíveis assim que se olhar na parte intermediária onde se conecta a tubulação de ar, visto de frente). Dependendo da posição poderá haver necessidade de usar uma peça fina ou arame para retirá-los.

Em circunstâncias excepcionais, vez ou outra, poderá haver necessidades de trocar os anéis " O " ring. Pode-se chegar até a bucha simplesmente, removendo o sistema ESAD'S , acessando-se a bucha onde trabalha a válvula piloto.

**IMPORTANTE:** Antes da entrada em operação, todas as juntas e guarnições deverão ser checadas, verificando se existem folgas para prevenir possíveis vazamentos.

Caso existam folgas, apertar novamente as porcas e parafusos, obedecendo o torque necessário conforme recomendação do fabricante ( vide ficha de recomendação que acompanha a bomba ).

Elaboração: 16/04/2004	<b>GRUPO AMBORETTO</b>			Revisão: 16/04/2004
	Folha 6 de 6	<b>BOMBAS PNEUMÁTICAS</b>	Código	
	Revisão 01		M-002	

**CUIDADO: POSSIBILIDADE DE EXPLOSÃO** poderá acontecer caso o 1,1,1 - Tricloroetano, cloreto de Metileno ou solventes a base de Hidrocarbono Halogenado sejam utilizados, onde as partes molhadas contenham alumínio ou partes galvanizadas, consultar o fabricante caso você tenha dúvidas em relação a solventes a base de Hidrocarbonos Halogenados.

**ADVERTÊNCIA!**

**TOMAR MEDIDAS PREVENTIVAS PARA EVITAR FAISCAMENTO.**

**CASO CONTRÁRIO PODERÁ OCORRER FOGO OU EXPLOSÃO ESPECIALMENTE QUANDO O EQUIPAMENTO ESTIVER OPERANDO COM PRODUTOS INFLAMÁVEIS. A BOMBA, TUBULAÇÃO VÁLVULAS, RESERVATÓRIOS E OUTROS EQUIPAMENTOS DEVERÃO TER CABOS DE ATERRAMENTO, PARA DISSIPACÃO DE ELETRICIDADE ESTÁTICA.**

**BOMBAS PLÁSTICAS NÃO SÃO RECOMENDÁVEIS OPERAÇÕES COM PRODUTOS INFLAMÁVEIS, VISTO A DIFICULDADE DE DISSIPACÃO DE CARGA ESTÁTICA.**