

BOMBAS PNEUMÁTICAS DE DUPLO DIAFRAGMA

MANUAL DE INSTALAÇÃO, OPERACÃO E MANUTENÇÃO

Leia atentamente este manual antes de utilizar o equipamento. Aqui você encontrara as informações necessárias para sua instalação, operação e manutenção.

De todas as maneiras se ficarem dúvidas, entre em contato com o departamento técnico da CAPUA EQUIPAMENTOS INDUSTRIAS.

**COMPANY WITH
QUALITY SYSTEM
CERTIFIED BY DNV
= ISO 9001:2008 =**

Este manual é fornecido apenas para fins informativos. Todas as informações contidas nesse manual estão sujeitas a alterações sem aviso prévio.
A CAPUA EQUIPAMENTOS INDUSTRIAIS LTDA não se considera responsável por qualquer dano, direto ou indireto, resultante do uso desse manual.
Copyright - © 2014 - 2014 INDESUR ARGENTINA S.A. Todos os direitos reservados. (DV0001 rev.8 – 06/1/14)
Aviso de marca registrada: INDESUR e seu logotipo são propriedades da INDESUR ARGENTINA S.A. Buna-N, Nordel, Hypalon e Viton são marcas registradas da DuPont Performance Elastomers L.L.C.. Hytrel e Teflon são marcas registradas da DuPont. Santoprene é marca registrada da Monsanto. Outros nomes de marcas e produtos podem ser marcas comerciais ou marcas registradas de suas respectivas empresa.

LEIA ISTO PRIMEIRO!

EM CASO ALGUM EXCEDA OS 8 KG/CM² (114psi) DE PRESSÃO NO FORNECIMENTO DE AR.

ATENÇÃO: EM CASO DE RUPTURA DOS DIAFRAGMAS, O PRODUTO BOMBEADO PODE SER EXPULSO PELO ESCAPE DE AR.

CUIDADO: A BOMBA PODE CHEGAR ATÉ VOCÊ COM PEQUENAS QUANTIDADES DE ÁGUA EM SEU INTERIOR, DEVIDO AOS TESTES QUE SÃO REALIZADOS.

PERIGO: NÃO UTILIZE BOMBAS EQUIPADAS COM ELETROVÁLVULA STANDART EM AMBIENTES COM RISCO DE EXPLOÇÃO.

ATENÇÃO: EM DETERMINADAS CONDIÇÕES AS BOMBAS PLÁSTICAS PODEM ACUMULAR CARGAS ESTÁTICAS. EM CASO DE EXISTIR RISCO DE EXPLOÇÃO TOME AS PRECAUÇÕES DO CASO.

CUIDADO: DESCONECTE O FORNECIMENTO DE AR E AS TUBULAÇÕES DE SUÇÇÃO E DESCARGA ANTES DE REALIZAR TRABALHOS DE MANUTENÇÃO NO EQUIPAMENTO. COLOQUE A BOMBA COM A SAÍDA PARA BAIXO E DRENE SEU CONTEÚDO A UM RECIPIENTE ADEQUADO.

ATENÇÃO: PARA MODELOS D50-C COM VÁLVULAS FLAP, CONSULTE O MANUAL ESPECÍFICO.

LEMBRE-SE

- ❑ ESTE TIPO DE BOMBA PODE FUNCIONAR UNICAMENTE NA POSIÇÃO VERTICAL.
- ❑ COLOQUE UMA UNIDADE DE MANUTENÇÃO (LUB-FIL) NA LINHA DE AR COMPRIDO.
- ❑ DEIXE O AR COMPRIMIDO DURANTE 20 A 30 SEGUNDOS, ANTES DE CONECTAR A TUBULAÇÃO HÁ BOMBA.
- ❑ EVITE OPERAR A BOMBA NA MÁXIMA FREQUÊNCIA E NÃO PERMITA QUE ISSO OCORRA COM EQUIPAMENTO A SECO.
- ❑ ASSEGURE-SE DE CONHECER AS CARACTERÍSTICAS DO PRODUTO CONTIDO NA BOMBA ANTES DE MANUSEÁ-LO.
- ❑ AS TUBULAÇÕES DE AR COMPRIMIDO, SUÇÇÃO E DESCARGA DEVEM TER NO MÍNIMO O DIÂMETRO DAS CONEXÕES DA BOMBA.

GAMA DE TEMPERATURA PARA OS DIFERENTES MATERIAIS DE DIAFRAGMA			
COMPOSTO	COR	IDENTIFICAÇÃO	LIMITES DE TEMPERATURA
Buna-n (NBR)	Preto	B	de -5°C a 90°C
Borracha Natural (NR)	Preto	N	de 0°C a 70°C
Neoprene (CR)	Preto	O	de -5°C a 120°C
Nordel (EPDM)	Preto	E	de -10°C a 110°C
Viton (FPM)	Preto	V	de -5°C a 170°C
Teflon (PTFE)	Preto	--	de 5°C a 100°C
Teflon integral (PTFE/NBR)	Branco/Preto	--	de 5°C a 100°C
Hytrel (TPE)	Verde	--	de -25°C a 100°C
Santoprene (TPE)	Creme	--	de -40°C a 105°C

As bombas com carcaças de polipropileno admitem no máximo 80 °C independente do material dos diafragmas.
Para mais informações sobre os materiais, consulte a tabela de compatibilidade química INDESUR.

GENERALIDADES

As bombas pneumáticas de duplo diafragma, realizam o movimento de fluidos mediante a utilização de ar comprimido (em determinadas condições).

São uma excelente opção para uma ampla gama de aplicação, devido seu baixo custo inicial, simples instalação e uma grande flexibilidade frente a diferentes condições de bombeamento.

Este tipo de equipamento elimina as principais deficiências das bombas de diafragma acionadas mecanicamente e oferece uma série de vantagens sobre outros tipos de bombas: Não possuem selo mecânico nem partes rotativas; são autoescorvantes, portáteis, submersível e antiexplosivos. Podem funcionar a seco indefinidamente sem danificar-se, não perdem eficiência com desgaste ou mudanças na pressão ou fluxo, não requer controle complexo. São de pressão e vazão variável e estão praticamente livres de Manutenção.

As bombas de duplo diafragmas também tem a particularidade de poderem ser construídas em uma ampla gama de materiais, de modo que sejam quimicamente e termicamente compatíveis com o produto a ser bombeado, admitem líquidos viscosos e com sólidos em suspensão.

Na atualidade se utilizam as bombas pneumáticas de duplo diafragma nos mais variados tipos de processo e são amplamente aplicadas nas indústrias de todo tipo.

GARANTIA

As bombas INDESUR de duplo diafragma acionadas por ar comprimido, são desenhadas, fabricadas e controladas por INDESUR ARGENTINA S.A, cumprindo com determinados padrões de qualidade. Antes do envio, todas as bombas INDESUR são submetidas a uma inspeção final de estanqueidade e funcionamento, baseados em procedimentos estabelecidos e documentados.

INDESUR ARGENTINA S.A. garante que as bombas INDESUR se encontram livres de falhas causadas por defeitos de material, defeitos de usinagem ou montagem, pelo período de seis meses a partir da data de expedição.

O deterioramento normal causado pelo uso, assim como falhas ocasionadas por transporte, instalação ou operação indevidos, estão excluídos desta garantia. A determinação das causas das falhas que puderem surgir na bomba ou nas partes, é uma atribuição exclusiva do departamento técnico da INDESUR ARGENTINA S.A

Dado que a utilização das bombas se encontram fora da supervisão da INDESUR ARGENTINA S.A a empresa não assumira responsabilidade alguma por possíveis danos causados a instalações ou pessoas durante o transporte, instalação, operação ou manutenção do equipamento, limitado exclusivamente ao reparo ou substituição das partes afetadas da bomba.

A gestão necessária para efetuar a reclamação de garantia, deverá ter a aprovação da INDESUR ARGENTINA S.A, devendo ficar responsável quem efetua a reclamação com todas as despesas deferidas da reclamação.

Esta garantia é exclusiva e substitui quaisquer outras garantias expressas ou implícitas, incluindo publicidade e comerciais. Nenhuma pessoa (incluindo vendedores, técnicos e distribuidores) está autorizado para assumir qualquer responsabilidade em nome da INDESUR ARGENTINA S.A.

SISTEMA DE CODIFICAÇÃO

D	15	PP	S	X	N	-	Z	T	-	P	.	2
1	2	3	4	5	6		7	8		9		10

1 Identificação	
D	Bomba de Duplo Diafragma
A	Bomba de alta pressão relação 2:1

6 Acabamento Externo	
N	Standard
S	Metal original sem pintura
X	Outra

2 Diâmetro de entrada e saída	
07	¼ polegada
15	½ polegada
25	1 polegada
50	2 polegadas
75	3 polegadas

7 Material do bloco central (seco)	
A	Alumínio
F	Ferro Fundido (só tampas interiores)
K	Alumínio com revestimento de níquel
X	Outro (geralmente poliamida)
Z	Polipropileno

3 Material da carcaça	
AL	Alumínio Fundido
FE	Ferro Fundido
I1	Aço Inox CF8 (AISI 304)
I2	Aço Inox CF8M (AISI 316)
NK	Alumínio com revestimento de níquel
PP	Polipropileno
TT	PTFE (Teflon)
XX	Outro

8 Material das válvulas	
B	Borracha NBR (Buna-n)
E	Borracha EPDM (Nordel)
F	Aço Carbono
H	Borracha CSM (Hypalon)
I	Aço Inox
K	Aço com revestimento de níquel
N	Borracha natural
O	Borracha CR (Neoprene)
S	Santoprene
T	PTFE (Teflon)
V	Borracha FPM (Viton)
Y	Hytrel

4 Material dos diafragmas	
B	Borracha NBR (Buna-n)
E	Borracha EPDM (Nordel)
H	Borracha CSM (Hypalon)
N	Borracha natural
O	Borracha CR (Neoprene)
S	Santoprene
T	PTFE (Teflon)
T(i)	PTFE integral (Teflon/NBR)
V	Borracha FPM (Viton)
Y	Hytrel

9 Características especiais	
AP	Estrutura externa reforçada
BF	Base filtrante incorporada
C	Válvulas de flap
C/I	Duplo circuito de líquido
H	Válvulas para produtos viscosos
P	Amortecedor de pulsos
W	Conexões com flange
X	Nenhum

5 Tipo de acionamento	
D	Por câmara hidráulica
X	Pneumático Direto

10 Sistema de distribuição de ar	
0	Original INDESUR pressão constante
1	Por queda de pressão
2	INDESUR serie 2

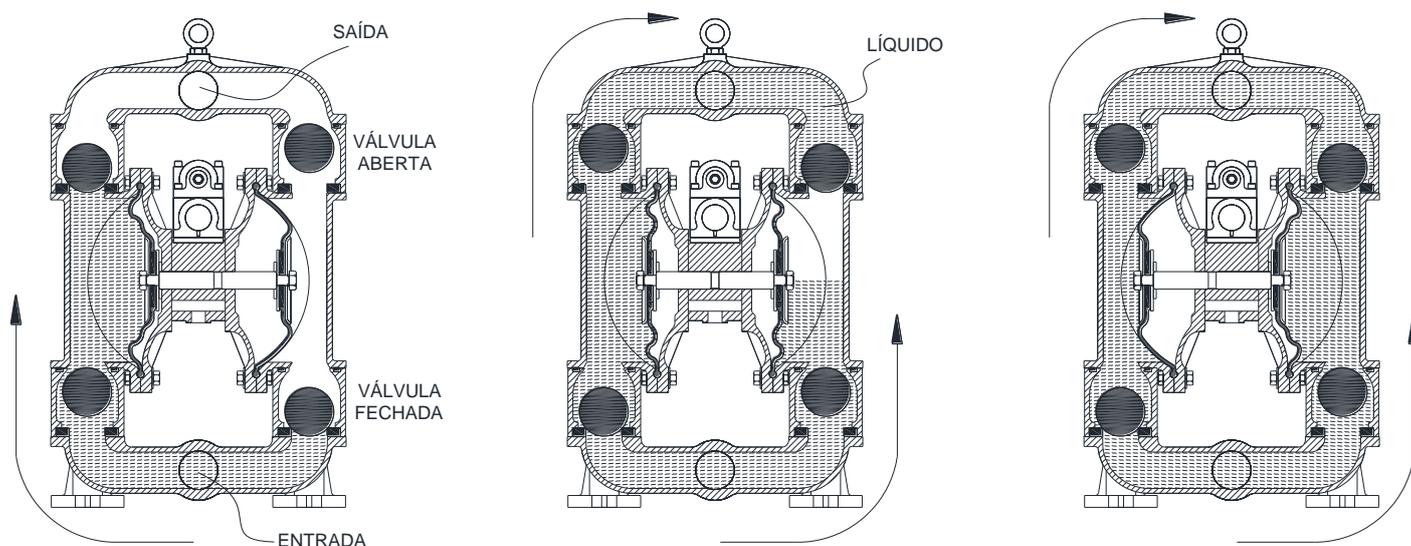
NOTA: Algumas opções podem não estar disponíveis para todos os modelos.

FUNCIONAMENTO

O funcionamento das bombas INDESUR, está baseado fundamentalmente na ação conjunta de quatro elementos: um par de diafragmas, um eixo que os une, uma válvula distribuidora de ar e quatro válvulas de esfera

O movimento alternativo dos diafragmas gera a sucção e impulsão do produto através das válvulas. Este movimento é produzido por ar comprimido, que é distribuído a um diafragma ou outro pela válvula de ar.

A operação é descrita a partir de uma bomba sem fornecimento de ar e sem ser previamente preparada.



Uma vez conectado o ar comprimido, a válvula distribuidora enviara a parte posterior de um dos diafragmas (da direita no gráfico), fazendo que o mesmo se afaste do centro da bomba. Como ambas as membranas se encontram unidas pelo eixo, no mesmo movimento o diafragma da esquerda será atraído para o centro da bomba, gerando uma depressão na câmara do líquido e expulsando ao exterior o ar que estava em sua parte posterior.

Dada a diferença de pressão entre a câmara de líquido e o exterior, o produto a ser bombeado entra no equipamento abrindo a válvula de esfera.

Quando o eixo atinge o final do curso, a válvula distribuidora muda o sentido do fluxo de ar, enviando-o a parte posterior da outra membrana (a da esquerda nesse caso)

A partir desse movimento, ambos os diafragmas e o eixo executam uma rota inversa ao anterior, produzindo o esvaziamento da câmara de líquido esquerda e gerando um vazio na câmara da direita (as válvulas de esfera que estavam abertas se fecham e vice-versa, devido a mudança do sentido de fluxo). Este ciclo se repete indefinidamente enquanto o fornecimento de ar esta conectado, independente se a bomba está com líquido ou não.

Como é a pressão atmosférica que aciona o líquido no interior da bomba, uma vez que o vácuo é produzido, a pressão de sucção máxima teórica do equipamento é de 1Kg/cm^2 , chegando na pratica alguns modelos a valores próximos de 800 g/cm^2 (8 m de coluna d'água)

Por outro lado, a pressão que impulsiona o produto, é diretamente a pressão de ar fornecida, pois o líquido e o ar são separados apenas pelo diafragma. As bombas INDESUR, admitem uma pressão máxima de ar próximo aos 8 Kg/cm^2 (dependendo do modelo), o que equivale a elevar a uma coluna d'água de 80 m.

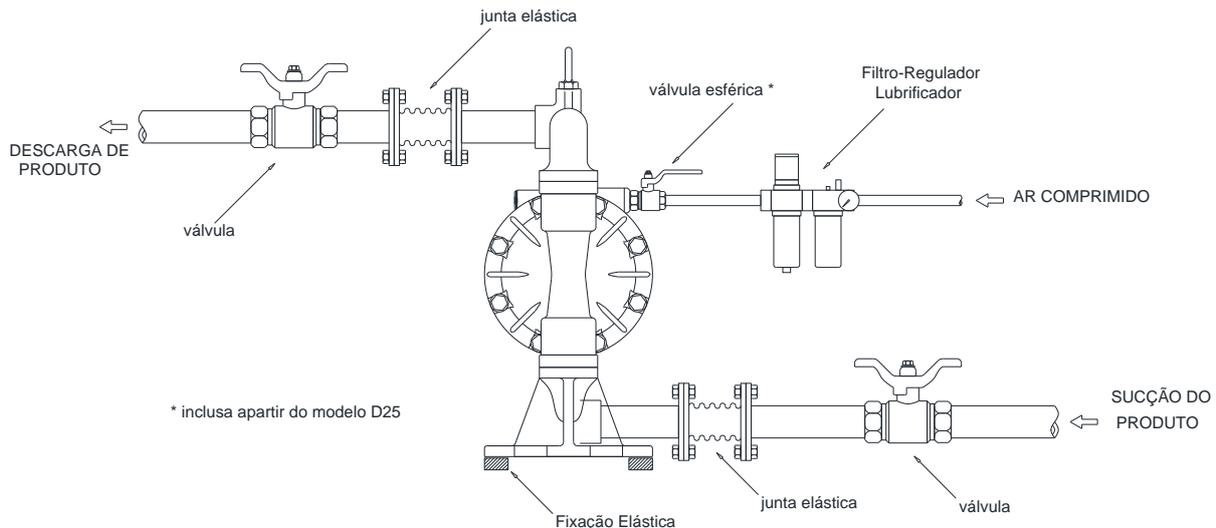
No caso do produto bombeado gere uma carga (peso de uma coluna de líquido, fricção nas paredes da tubulação, fechamento de uma válvula, obstrução de um filtro, etc) igual ou maior que a pressão de ar fornecida, o equipamento irá parar sem sofrer qualquer deterioração.

INSTALACÃO

As condições de instalação podem influenciar consideravelmente no rendimento do equipamento, uma má instalação pode ser motivo de desgastes, rupturas prematuras e funcionamento deficiente. Deve-se levar em conta que se existir no ambiente líquidos, nevoas ou gases, os mesmos devem ser quimicamente e termicamente compatíveis com os materiais da bomba.

É conveniente que o lugar de instalação seja acessível, pois isso tornara a operação, inspeção e manutenção do equipamento mais fácil e rápida.

A seguir está o esquema de instalação recomendado:



Para se obter melhores resultados e preservar o equipamento, é conveniente colocar na linha de ar e o mais perto possível da bomba, uma unidade filtrante, reguladora de pressão e lubrificante (FRL). Deve-se utilizar na unidade de lubrificação óleo SAE 10 específico para pneumática. O uso de um lubrificante inapropriado pode causar severos danos ao equipamento.

O lubrificado deve ser regulado de maneira que forneça uma quantidade mínima de óleo a bomba, o óleo em excesso é contraindicado.

O "LUB-FIL" e o óleo não são fornecidos com a bomba, porem podem se obter facilmente no mercado ou solicitar ao departamento de vendas da CAPUA..

Coloque uma unidade de manutenção "LUB-FIL" na linha de ar comprimido.

A fixação da bomba ao solo ou superfície, deve ser suficientemente elástica para absorver os esforços e/ou vibrações transmitidas.

As tubulações de sucção e descarga podem ser rígidas ou flexíveis, devendo ter a capacidade de manter a seção circular por si só e permanentemente (eles não devem "esmagar").

É necessário que a tubulação de sucção suporte sem colapsar uma pressão externa de 1 Kg/cm² (15 PSI) e que a tubulação de descarga resista no mínimo a pressão de ar fornecida.

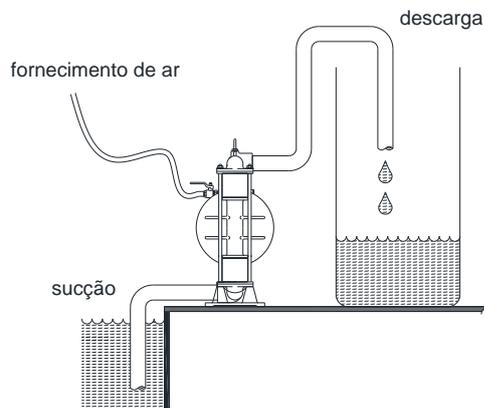
Em caso de se utilizar tubulações rígidas, deve se colocar juntas elásticas na entrada e na saída do produto, a fim de evitar a transmissão de esforços e vibrações para a bomba. Quando ocorrer da tubulação superar os 20m, é conveniente instalar próximo a bomba um sistema de amortecedor de pulso, a fim de preservar o bom estado da bomba e da instalação. Na dúvida entrar em contato com o departamento técnico da CAPUA.

Em determinadas condições pode ser necessário a instalação de um amortecedor de pulso.

É conveniente colocar um filtro no extremo da tubulação de sucção, a fim de impedir a entrada de elementos que podem danificar ou dificultar o funcionamento da bomba.

Condições de aspiração

De acordo com os requisitos do processo e características do produto, pode ser necessário utilizar as bombas INDESUR por cima ou por baixo do ponto de sucção. Em ambos os casos devem se tomar algumas precauções.

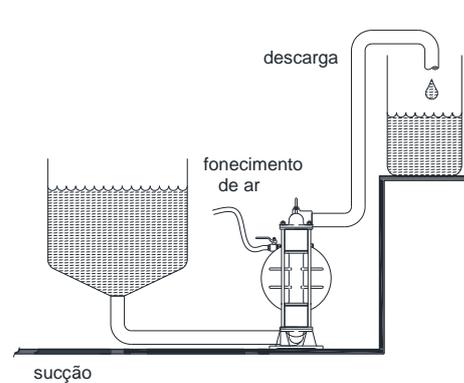


Aspirando

As bombas de diafragma INDESUR são autoes-corvantes e é habitual utilizá-las instaladas acima do nível do líquido.

A pressão atmosférica impulsiona o produto dentro da bomba e deve vencer a carga gerada pela coluna aspirada mais as perdas no tubo de sucção.

A fim de reduzir essa carga, o equipamento deve ser colocado o mais próximo do ponto de aspiração, minimizando a quantidade de acessórios tamanho da tubulação.



Com carga positiva

Nestes casos, a pressão da coluna do líquido é adicionada à pressão atmosférica, deixando como contrapartida apenas a perda de carga da tubulação.

Este esquema de instalação é particularmente útil e essencial quando se trabalha com líquidos de viscosidade alta.

Deve-se levar em conta que a pressão manométrica na aspiração da bomba não deve ser superior a 0,5 Kg/cm² (7PSI) e que isto diminui a vida útil dos diafragmas.

Se for necessário, pode se colocar a bomba total ou parcialmente submersa no produto a ser bombeado. O mesmo deve ser térmica e quimicamente compatível com os materiais construtivos do equipamento. Neste caso o escape de ar deve ser entubado e conduzido para fora do líquido.

A pressão positiva na aspiração da bomba não deve ser superior a 0,5 Kg/cm² (7 PSI).

Em todos os casos, uma conexão firme deve ser assegurada entre todas as mangueiras ou tubos e as conexões da bomba. Isto é importante a fim de evitar o desprendimento acidental da tubulação durante a operação.

A conexão deve ser hermética (especialmente na sucção), não permitindo a entrada de ar com o produto a ser bombeado.

Para facilitar a manutenção e operação da bomba, é uma boa opção efetuar a montagem das tubulações com o uso de acessórios como engate rápido. Opcionalmente, pode colocar-se elementos para medição e controle, como manômetros, medidores de vazão e outros, tendo em conta que alguns elementos podem dificultar o fluxo do produto bombeado.

Devem ser eliminados na medida do possível os fatores geradores de cargas nas tubulações, como cotovelos, curvas trocas de seção, elevações, etc. Procure efetuar inspeções periódicas para se constatar o bom estado da bomba e das instalações complementares.

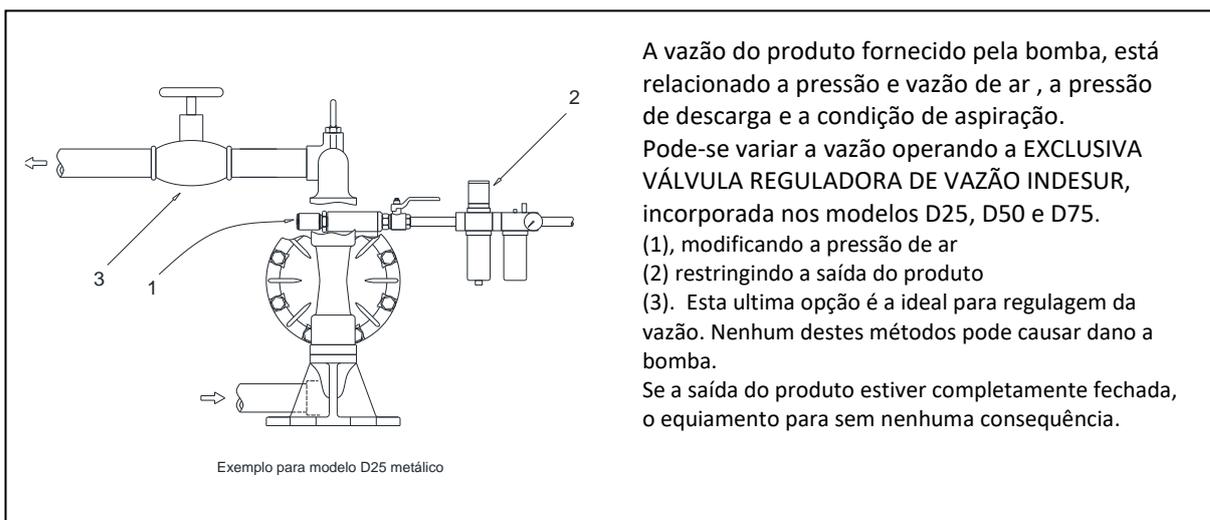
OPERACÃO

As bombas pneumáticas INDESUR, são extremamente simples de operar, uma vez instaladas, as Bombas pneumáticas INDESUR. Uma vez instaladas, estão em condições de funcionar sem a necessidade de serem previamente preparadas, podendo trabalhar a seco indefinidamente sem sofrer nenhum dano.

Deve-se levar em conta, que ao receber o ar comprimido, a bomba começará a funcionar imediatamente. Os modelos D25, D50 e D75 possuem uma válvula reguladora de vazão de ar, na qual deve estar aberta para permitir o funcionamento do equipamento.

Assegure-se que em caso de existir válvulas nas tubulações de sucção e descarga, as mesmas devem se encontrar abertas.

As mangueiras e tubos de descarga devem suportar a pressão na qual serão submetidas.



A bomba pode não funcionar em caso que a pressão e/ou a vazão de ar sejam baixos demais.

SE for necessário bombear produtos viscosos, deve-se tomar cuidado para que a bomba opere em velocidade suficientemente baixa para permitir o fluxo do produto dentro da tubulação de sucção.

É aconselhado drenar e limpar o equipamento uma vez utilizado, no caso do produto bombeado ser propenso a sedimentar, engrossar ou solidificar.

Os produtos de limpeza utilizados, devem ser quimicamente compatíveis com os materiais construtivos da bomba.

Em determinadas condições climáticas, pode formar-se gelo no silenciador, afetando o rendimento do equipamento. Neste caso pode-se eliminar o silenciador e se não for suficiente tentar secar o ar comprimido ou aquecer o bloco central da bomba.

Em determinadas condições pode-se formar gelo no escape de ar.

Tenha em mente que no caso de ruptura dos diafragmas, o produto bombeado pode ser expelido pelo escape de ar, razão pela qual precauções devem ser tomadas.

Em caso de ruptura dos diafragmas o líquido pode ser expelido pelo escape de ar.

Se uma unidade "LUB-FIL" (filtro, regulador de pressão e lubrificador), é colocada na linha de fornecimento de ar, um mínimo de atenção deve ser dado a ela. Se não houver dreno automático de água condensada, será necessário esvaziar o recipiente de líquido periodicamente, caso contrário, a água irá fluir para dentro da bomba. Não esqueça de reabastecer o óleo lubrificador quando necessário.

É indicado que a lubrificação seja com óleo SAE-10 e 2 gotas a cada 6 a 8 minutos.

MANUTENÇÃO

As bombas pneumáticas de duplo diafragma se caracterizam por seu baixo índice de manutenção; no qual pode ser feito geralmente pelo próprio usuário.

Lembre-se sempre de utilizar peças sobressalentes originais INDESUR e não realizar nenhuma modificação no equipamento, pois pode ter serias consequências para a operação e duração da bomba.

Se você tiver qualquer problema, não hesite em entrar em contato com o departamento técnico da CAPUA EQUIPAMENTOS.

Manutenção pelo usuário

Recomendamos verificar periodicamente os vários acessórios externos a bomba afim de evitar danos a ela. Inspeccione a unidade “LUB-FIL”, os filtros do tubo de sucção, a condição das tubulações, etc.

Desconecte o fornecimento de ar comprimido antes de realizar qualquer manutenção.

Na medida do possível, a pessoa que opera o equipamento deve conhecer suas características e funcionamento, a fim de detectar rapidamente qualquer falha ou perda de rendimento do equipamento.

A ruptura dos diafragmas e desgastes dos anéis o’rings, são praticamente as únicas peças que sofrem desgaste na bomba, isso se a instalação e operação estiverem corretas.

Sua frequência depende de vários fatores, tais como: tempo de trabalho, condições de trabalho, produto utilizado, etc.

No caso de ser necessário a desmontagem do equipamento para manutenção preventiva ou devido a uma avaria, a primeira medida a ser tomada é o desligamento do fornecimento de ar.

Deve assegurar-se que a bomba encontre-se vazia a fim de não provocar vazamentos do produto, importante conhecer todas as características das substâncias utilizadas a fim de se tomar todas as devidas precauções.

Certifique-se de conhecer as características do produto contido na bomba antes de manipulá-lo.

Entre em contato com nosso departamento de vendas CAPUA EQUIPAMENTOS a fim de solicitar sobressalentes originais para reparação de sua bomba.

Faça o download do desenho explodido em www.capuaequipamentos.com.br

É conveniente, a fim de evitar confusões, solicite as peças identificando-as pelo código numérico contido nas referências dos desenhos explodidos. Estes também são muito úteis quando se trata de garantir a localização correta de cada peça no equipamento.

Serviço técnico CAPUA EQUIPAMENTOS

Se por qualquer razão decide enviar o equipamento para a CAPUA EQUIPAMENTOS para sua revisão ou reparação, devesse proceder-se da seguinte maneira:

- Drene completamente a bomba.
- Retire todos os acessórios externos a bomba (acoplamentos para mangueiras, filtros, etc).
- Lave a bomba e feche as conexões de entrada e saída, afim de evitar derramamento do líquido remanescente
- Embale corretamente o equipamento, principalmente se tiver peças soltas.

Por favor indique claramente a presença de qualquer agente corrosivo e/ ou tóxico que possa conter na bomba, bem como procedimentos de segurança necessários.

DIAGNÓSTICO DE FALHAS

Consulte este breve guia em caso de qualquer inconveniente ou antes de uma operação anormal do equipamento. Se o problema persistir comunique-se imediatamente com o departamento técnico da CAPUA EQUIPAMENTOS.

A bomba não funciona	
O Equipamento não está recebendo ar comprimido para condições necessárias.	Se houver uma válvula na linha de fornecimento de ar comprimido, assegure-se de que a mesma se encontra aberta. A pressão de ar pode ser insuficiente.
	Verifique se o ar comprimido chega até o ponto da tubulação conectada a bomba.
	Assegure-se que não há uma unidade "LUB-FIL" tampada, com seu regulador de pressão fechado.
	Se seu equipamento conta com uma válvula reguladora de vazão de ar (a partir dos modelos D15), verifique se a mesma está suficientemente aberta.
A carga na tubulação de descarga é igual ou superior a pressão de ar fornecida.	A carga na saída da bomba, é produzida pelo peso da coluna do produto bombeado, pelo atrito no tubo e por diferentes acessórios na linha, tais como, cotovelos, curvas, válvulas e etc. Tente reduzir estes fatores sempre que possível.
	Aumente a pressão de ar, mas lembre-se NUNCA superar os 800 KPa (8kg/cm ²).
	Assegure-se que não há uma obstrução na tubulação de descarga ou o manifold de saída esteja fechado.
A válvula distribuidora de ar deixou de funcionar.	Revise o estado dos selos da válvula distribuidora de ar, os mesmos podem estar deteriorados por uso ou ingresso de água, óleo ou outra substancia no circuito pneumático da bomba.
	O pistão de ar deve ser substituído se apresentar golpes ou marcas. O distribuidor ou alguma outra peça da válvula pode ter sofrido desgaste por uso. Faça a substituição e verifique os demais estados dos selos.
	A entrada de partículas solidas ou agua em excesso no ar comprimido podem danificar a válvula. Pode-se solucionar colocando uma unidade LUB-FIL
	O excesso de lubrificação ou lubrificante inadequado dificulta o funcionamento da válvula. A válvula deve ser desmontada e limpa antes de reiniciar o serviço.
Os diafragmas estão rompidos	Substitua-os por peças sobressalentes originais e verifique se nenhum produto entrou no circuito pneumático. Se considerar que a ruptura foi prematura, comunique-se com o departamento técnico da CAPUA EQUIPAMENTOS.
Os selos do eixo estão desgastados	Se os O'rings do eixo central estão desgastados, podem produzir perdas internas de ar que impedem o funcionamento do equipamento. Substitua os O'rings e verifique o estado do eixo.
O movimento dos diafragmas está obstruído..	A sedimentação das partículas ou o endurecimento do produto no interior das câmaras de bombeamento podem não permitir o deslocamento dos diafragmas. Desmonte e limpe a bomba. Verifique se não há peças danificadas.
O escape de ar está obstruído.	Pode ter se formado gelo no silenciador. Reduza a quantidade de água no fornecimento de ar comprimido, coloque um gerador de ar quente ou aqueça o corpo central da bomba. Indicado utilizar Óleo a base de ETILENO GLICOL.
	Verifique se o silenciador não esteja tampado. Nesse caso deve-se fazer a substituição.
	Se o escape de ar estiver entupido, assegure-se que não há obstruções.

A bomba funciona porém não há fluxo	
As válvulas de esfera não estão trabalhando corretamente.	Lembre-se que o equipamento só funciona na posição vertical, com a sucção na parte inferior e a descarga na parte superior.
	Verifique se as quatro válvulas de esfera se encontram livres de sólidos que podem atrapalhar o funcionamento.
	Devido a um ataque químico, as esferas de borracha podem variar suas dimensões e prender-se em seu alojamento.
	As guias de esfera e/ ou assentos podem ter se desgastados, nesse caso devem ser substituídos.
	Se o produto bombeado possuir uma densidade elevada, as válvulas de esfera não podem mover-se na velocidade necessária. Consulte o departamento técnico da CAPUA EQUIPAMENTOS.
A carga na sucção é muito elevada.	Reduza todos os fatores geradores de carga (cotovelos, válvulas, filtros, etc).
	Coloque a bomba o mais próximo possível do ponto de sucção.
	Instale uma válvula de retenção na tubulação de sucção.
	A tubulação de sucção deve ter um diâmetro maior que a entrada da bomba.
	Instale a bomba abaixo do nível do produto a ser aspirado, certificando-se que a pressão da coluna de aspiração não supere os 50Kpa (0,5Kg/cm ²).
Certifique-se que a tubulação não encontra-se entupida, estrangulada ou amassada.	
A bomba está trabalhando rápido demais.	Pode ocorrer cavitação devido "NPSH" disp. ser menor que o "NPSH" req. Diminua a pressão de ar para equalizar o sistema. Ritmo de funcionamento atuando sobre a válvula reguladora de vazão de ar ou sobre uma válvula na tubulação de descarga.
O produto bombeado está se vaporizando na tubulação de sucção.	Verifique as condições de ebulição do seu produto (pressão e temperatura). Diminua dentro das possibilidades a temperatura de trabalho.
A sucção não é hermética.	Assegure-se que não há entrada de ar com o produto bombeado. É aconselhável usar fitas teflon nas rosca das tubulações.

A bomba funciona de forma irregular	
Há variações na pressão de ar fornecida.	Certifique-se que sua instalação de ar comprimido pode atender permanentemente a necessidade da bomba.
	Verifique o correto funcionamento de seus reguladores de pressão.
O escape de ar está obstruído.	Pode ter se formado gelo no silenciador. Reduza a quantidade de água no fornecimento de ar comprimido, coloque Óleo SAE 10 a base de Etileno Glicol
A válvula distribuidora de ar não funciona corretamente.	Revise o estado dos selos da válvula distribuidora, os mesmos podem estar deteriorados por uso ou ingresso de água, óleo ou outra substancia no circuito pneumático da bomba.
	O pistão de ar deve ser substituído de apresentar golpes ou marcas. O distribuidor ou alguma outra peça da válvula pode ter sofrido desgaste por uso. Faça a substituição e verifique os demais estados dos selos.
	A entrada de partículas solidas ou agua em excesso no ar comprimido podem danificar a válvula. Pode-se solucionar colocando uma unidade FRL.
	O excesso de lubrificação ou lubrificante inadequado dificulta o funcionamento da válvula. A válvula deve ser desmontada e limpa antes de reiniciar o serviço.
Os diafragmas estão rompidos	Substitua-os por peças sobressalentes originais e verifique se nenhum produto entrou no circuito pneumático. Se considerar que a ruptura foi prematura, comunique-se com o departamento técnico da CAPUA EQUIPAMENTOS.
A sucção não é hermética.	Assegure-se que não há entrada de ar com o produto bombeado. É aconselhável usar fitas teflon nas rosca das tubulações.

As válvulas de esfera não estão trabalhando corretamente.	Lembre-se que o equipamento só funciona na posição vertical, com a sucção na parte inferior e a descarga na parte superior.
	Verifique se as quatro válvulas de esfera se encontram livres de sólidos que podem atrapalhar o funcionamento.
	Devido a um ataque químico, as esferas de borracha podem variar suas dimensões e prender-se em seu alojamento.
	As guias de esfera e/ ou assentos podem ter se desgastados, nesse caso devem ser substituídos.
	Se o produto bombeado possuir uma densidade elevada, as válvulas de esfera não podem mover-se na velocidade necessária. Consulte o departamento técnico da CAPUA EQUIPAMENTOS.

A vazão fornecida pelo equipamento não é a esperada.	
A vazão e/ou pressão de ar fornecida não são suficientes.	Certifique-se que sua instalação de ar comprimido pode atender permanentemente aos requisitos da bomba.
	Não utilize no fornecimento de ar comprimido, tubulação e acessórios (cotovelos, válvulas, etc) que possuem um diâmetro menos que a conexão de entrada da bomba.
	Verifique se a tubulação de ar comprimido não se encontra obstruída ou estrangulada.
	Se há alguma válvula no fornecimento de ar comprimido, assegure-se que a mesma se encontra aberta.
	Certifique-se que não há uma unidade de manutenção FRL tampada ou com seu regulador de pressão parcialmente fechado.
	Se o equipamento possui uma válvula reguladora de vazão de ar (D25, D50 e D75) verifique se a mesma está suficientemente aberta.
A vazão não está regulada de forma apropriada.	Consulte a seção "Operação" neste manual.
A carga na sucção e/ou descarga é alta demais.	Reduza o máximo possível os fatores geradores de carga (cotovelos, válvulas, filtros).
	Coloque a bomba o mais próximo possível do ponto de sucção.
	Instale uma válvula de retenção na tubulação de sucção.
	A tubulação de sucção deve ter um diâmetro maior que a entrada da bomba.
	Certifique-se que a tubulação não encontra-se entupida, estrangulada ou amassada.
Os O'rings dinâmicos estão gastos.	Verifique o estado dos O'rings dinâmicos e substitua os que são necessários.

O produto bombeado sai pelo escape de ar, através do silenciador.	
Os diafragmas estão rompidos	Substitua-os por peças sobressalentes originais e verifique se nenhum produto entrou no circuito pneumático. Se considerar que a ruptura foi prematura, comunique-se com o departamento técnico da CAPUA EQUIPAMENTOS.
Equipamento está mal armado.	Certifique-se que os diafragmas e seus suportes se encontram na posição indicada. Consulte os desenhos explodidos.

Aparecem bolhas de ar na descarga do produto.	
Os diafragmas estão rompidos	Substitua-os por peças sobressalentes originais e verifique se nenhum produto entrou no circuito pneumático. Se considerar que a ruptura foi prematura, comunique-se com o departamento técnico da CAPUA EQUIPAMENTOS.
A sucção não é hermética.	Assegure-se que não há entrada de ar com o produto bombeado. É aconselhável usar fitas teflon nas roscas das tubulações.
Equipamento está mal armado.	Certifique-se que os diafragmas e seus suportes se encontram na posição indicada. Consulte os desenhos explodidos.

A bomba tem vazamento de ar ou do produto bombeado.	
A instalação está incorreta	Se a bomba se encontra fixada de forma rígida ao solo e/ou as tubulações, podem estar recebendo esforços que resultam no “desajuste” de suas partes. Coloque uniões flexíveis entre a bomba e as tubulações e faça a fixação da bomba ao solo de modo flexível. Veja o esquema de instalação nesse manual.
A pressão de ar fornecida é excessiva.	Nunca supere os 8 Kg/cm ² . Certifique-se que seus instrumentos de medição funcionem de forma correta.
Os diafragmas estão rompidos	Substitua-os por peças sobressalentes originais e verifique se nenhum produto entrou no circuito pneumático. Se considerar que a ruptura foi prematura, comunique-se com o departamento técnico da CAPUA EQUIPAMENTOS.
Equipamento está mal armado.	Certifique-se que os diafragmas e seus suportes se encontram na posição indicada. Consulte os desenhos explodidos.
Uma ou mais peças da bomba estão bastante deterioradas.	Verifique se não há peças quebradas ou danificadas na carcaça do equipamento. Se necessário substitua por peças de reposição originais INDESUR.
	Assegure-se que os materiais e componentes da bomba sejam termicamente e quimicamente compatíveis com o produto bombeado. Consulte o departamento técnico da CAPUA EQUIPAMENTOS.