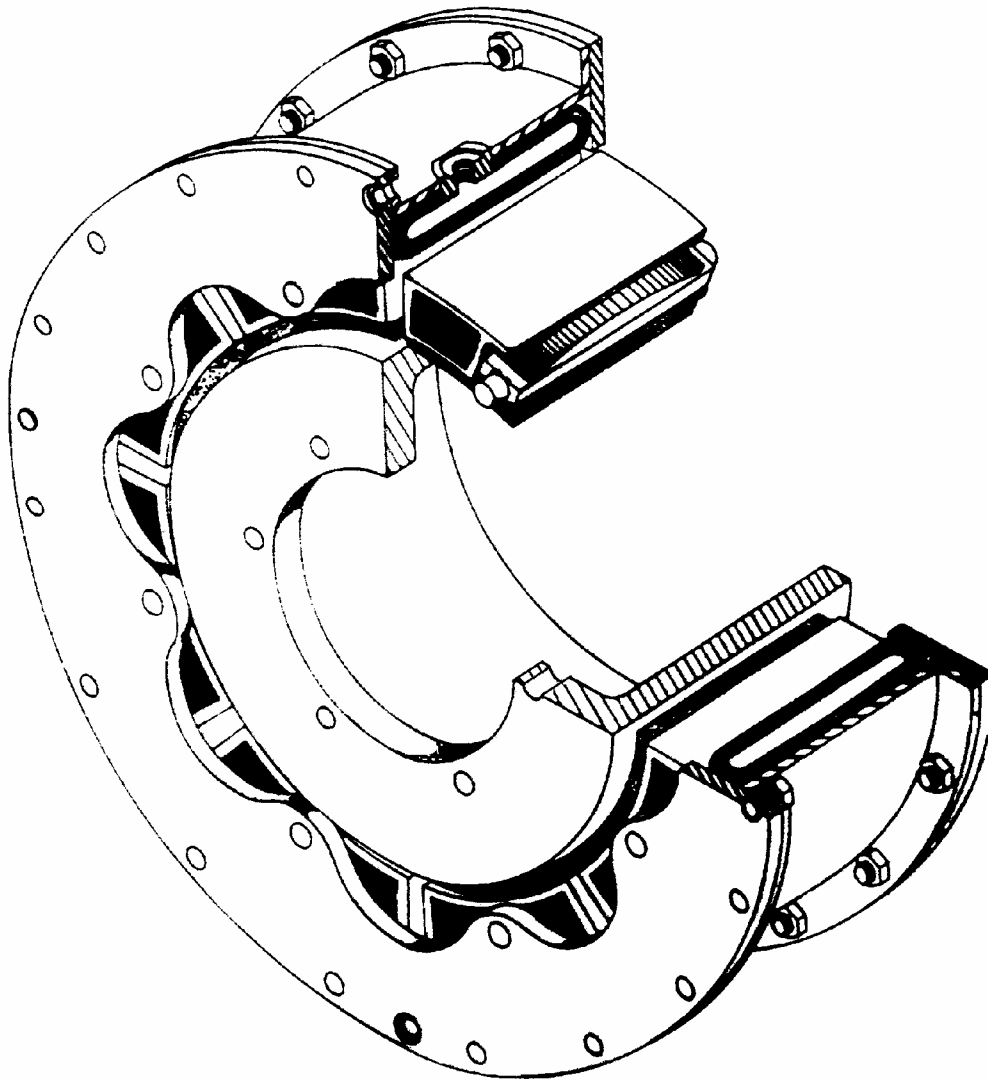




MANUAL DE MONTAGEM OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

Embreagens e Freios Pneumáticos - Linha IV



I. Operação

I.1. Descrição

O conjunto **IV** (de expansão interna ventilada) foi especialmente desenvolvido para aplicações de acoplamento e frenagem severas, em equipamentos pesados. Ele é inigualável em serviços onde estão envolvidas grande inércia ou escorregamento contínuo e o calor gerado, normalmente reduziria a eficiência do elemento pneumático, encurtando sua vida operacional. A ação constritora aliada à construção aberta das sapatas de fricção permite a passagem de ar de arrefecimento, e a rápida dissipação de calor das superfícies de fricção.

A série larga (L) inclui não só as mesmas características da série estreita (E), como também, para diâmetros comparáveis, adiciona maior capacidade de torque, devido à largura aumentada; isto a torna particularmente adequada à aplicações onde hajam restrições de diâmetro.

I.2. Como Funciona

A câmara expansível é a principal parte móvel do elemento **IV**. O ar infla a câmara uniformemente, pressionando as sapatas de encontro à superfície do tambor. Além de funcionar como colchão de ar, absorvendo todos os tipos de choques e pequenos desalinhamentos, a câmara expansível compensa automaticamente o desgaste das lonas e do tambor, eliminando com isto a necessidade de ajustes até o limite determinado na Tabela 1 sobre desgaste de lona e tambor. A força centrífuga e as molas asseguram o total afastamento das sapatas de fricção do tambor, assim que o ar é expelido.

A pressão máxima recomendada é de **10 kg/cm²**. A linha **IV-E** é disponível com tambores (dimensão nominal) com diâmetros que vão de 8" à 42", e a linha **IV-L**, com diâmetros que vão de 14" a 46" (ambas nas versões singela e dual, ou ainda com conexões simples ou múltiplas).

I.3. Ajuste do Elemento

Os elementos **IV** são auto-ajustáveis e por compensarem automaticamente o desgaste de lonas e/ou tambor, dispensam ajustes.

I.4. Linha de Ar

O torque desenvolvido pelo elemento é proporcional à pressão aplicada. Assim, limitando-se a pressão, limitar-se-á também o torque, permitindo dessa maneira o seu uso também como protetor contra sobrecarga; conseqüentemente, é indispensável o uso de uma válvula reguladora de pressão, a qual deve estar situada entre a fonte alimentadora de ar e o elemento; caso a tomada de ar seja feita de uma linha principal, e no caso de alimentação secundária ou onde o trabalho seja cíclico, deve-se utilizar um reservatório, que deve estar situado o mais próximo possível do elemento. Uma instalação típica é mostrada na figura A, onde podemos notar a posição da válvula reguladora de pressão.

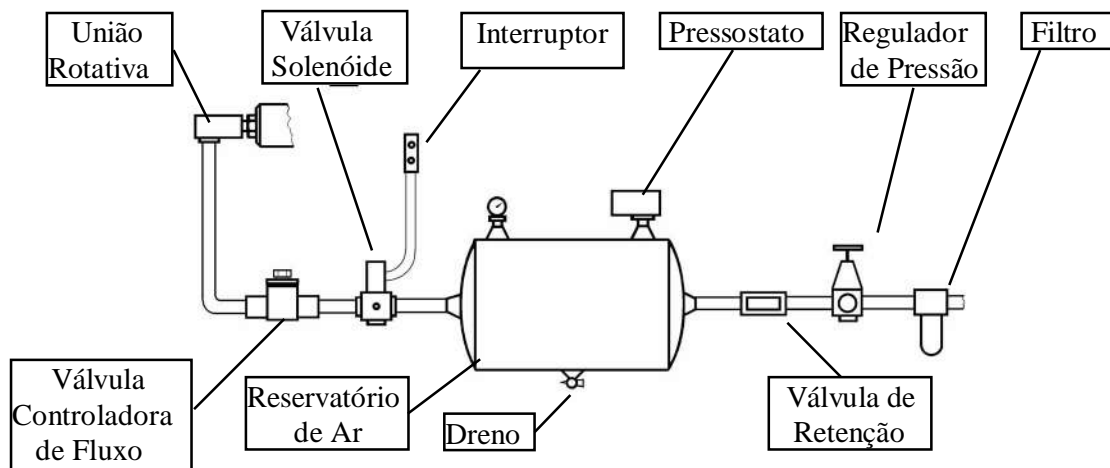


Fig. A

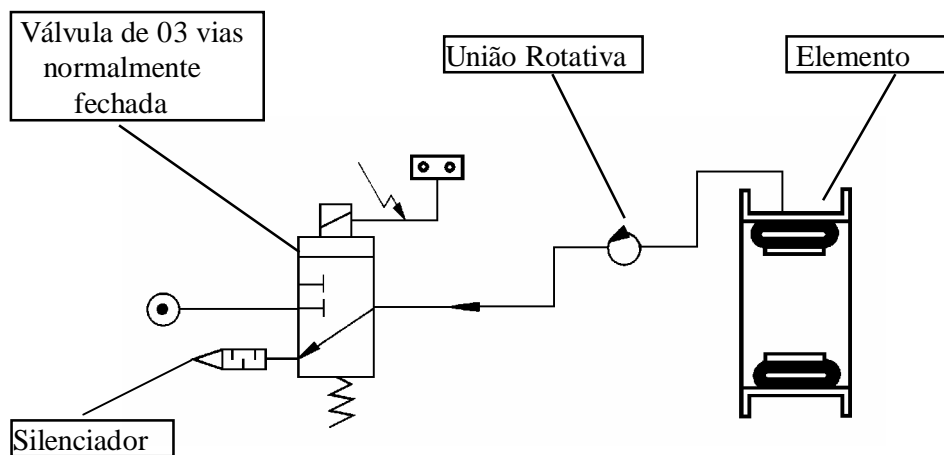


Fig. B

A figura B mostra esquematicamente a instalação da válvula e do silenciador, que deverá ser utilizado sempre que houver pessoas trabalhando próximas às válvulas.

Para conseguir um acoplamento suave do elemento, deve ser instalada uma válvula controladora de fluxo, com fluxo restrito ao elemento e livre no sentido contrário, pois se ajustando a reguladora de fluxo, garante-se a suavidade do acoplamento.

O uso de um manômetro logo após a reguladora de vazão (opcional), permite a monitorização da pressão atuante em cada elemento (instalações múltiplas) bem como facilita o diagnóstico no caso de falhas.

- **Tubulação de Ar** A tubulação deve estar livre de material estranho, assim como veda-juntas, limalha de metal, etc. As pontas dos tubos devem ser escareadas após o corte para evitar reduções no diâmetro efetivo dos mesmos. É muito importante a seleção das dimensões corretas de tubos e válvulas em aplicações cíclicas. Tubos subdimensionados causarão resposta lenta e podem contribuir ainda para a aceleração do desgaste das lonas de fricção. Uma regra geral para a seleção de tubos é apresentada a seguir. Lubrificadores de ar não são recomendados para sistemas que alimentem embreagens e freios pneumáticos com câmara de borracha, mas se tiverem que ser usados, que sejam do tipo de neblina, não ajustável.

Tubulações e válvulas para a linha IV

Modelos	Bitola de Tubos e Válvulas
10 IV-E e 11 IV-E	3/8"
14 IV-E até 28 IV-E	1/2"
14 IV-L até 20 IV-L	1/2"
33 IV-E até 42 IV-E	3/4"
24 IV-L e 28 IV-L	3/4"
32 IV-L até 42 IV-L	1 "

Para aplicações duplas, consulte nosso departamento técnico.

- **Tanque de Armazenamento de Ar** Para elementos operando em trabalhos de ciclos rápidos, um tanque de armazenamento de ar com regulador de pressão é recomendado, exceto naqueles casos onde a instalação esteja perto de uma grande fonte de suprimento de ar. Sempre instale o regulador de pressão na linha de suprimento ao tanque, e certifique-se de instalar um dreno no fundo para expulsar a condensação que ocorra dentro do sistema. O tanque também funcionará como excelente filtro.
- **Válvulas de Controle** A válvula direcional deve ser montada o mais próximo possível do elemento. Na maioria das aplicações, a válvula solenóide deve ser do tipo três vias, normalmente fechada, dimensionada de modo a ser compatível com o tamanho de tubulação (diâmetro) correspondente (vide lista do item acima). Caso se depare com situações de controle especiais, não previstas neste manual, nosso Departamento Técnico fornecerá recomendações, quando solicitadas.
- **Unões Rotativas** O ar, para operar uma embreagem, é usualmente introduzido na extremidade do eixo através de uma união rotativa a qual deve ser conectada à tubulação de ar por uma mangueira flexível. A eventual utilização de tubo rígido para esta finalidade não é recomendada pois tenderá a sobrecarregar os rolamentos e selos.

II. Alinhamento

Quando dois eixos são unidos por um acoplamento linear, o alinhamento dos mesmos é essencial. Qualquer desalinhamento irá causar tensões e fadiga nos eixos, rolamentos, etc..., e a eventual falha dos componentes da máquina.

Apresentamos a seguir os métodos-padrão para medição de desalinhamentos, axial e angular. Para aplicações gerais, as seguintes cifras de alinhamento são recomendadas:

Axial < 0,25 mm
Angular < 0,0005 mm/mm

II.1. Preparação

Numa instalação nova, aparafuse provisoriamente o tambor ao cubo acionador, utilizando-se apenas 1/3 dos parafusos de montagem, igualmente distanciados entre si.

II.2. Concentricidade

Fixe o relógio comparador no suporte da embreagem, posicionando o apalpador na superfície de atrito do tambor (figura C)

Gire o suporte, fazendo leituras a 90°. As leituras não devem exceder a 0,25 mm de amplitude.

II.3 Alinhamento Angular

Fixe o relógio comparador na superfície de atrito do tambor, posicionando o apalpador na superfície de assentamento do suporte de embreagem (figura D). A amplitude média deve ser menor ou igual ao produto do diâmetro tomado para leitura por 0,0005 mm/mm.

$$\text{amplitude} < \varnothing \text{ referência} \times 0,0005$$

II.4 Ajustes e Correções

Para corrigir desalinhamentos, calce ou mude de posição os mancais do eixo até onde seja necessário para estabelecer o alinhamento adequado. Quando os procedimentos de alinhamento estiverem concluídos, fixe os suportes do eixo. Em seguida, coloque em posição os demais parafusos e porcas de montagem do tambor ao cubo acionador, apertando-os com torque uniforme.

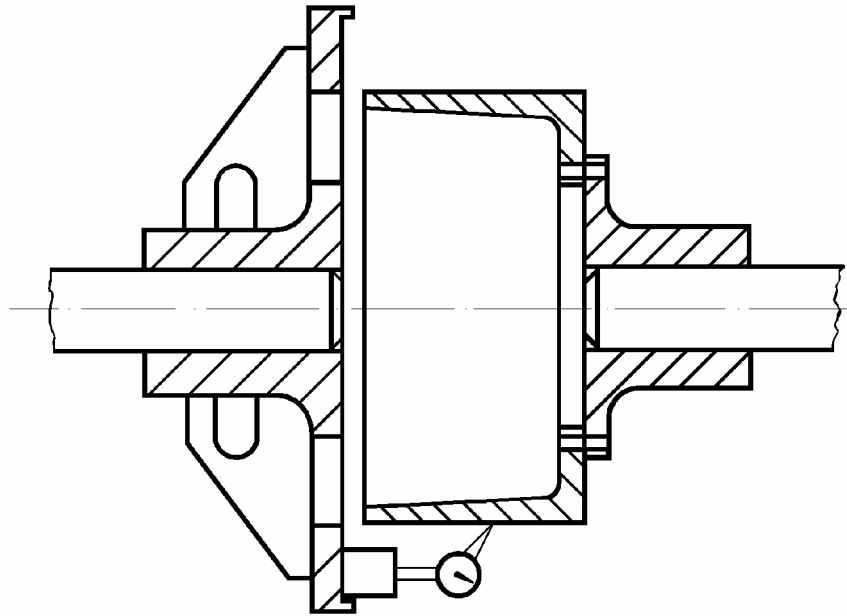


Fig. C

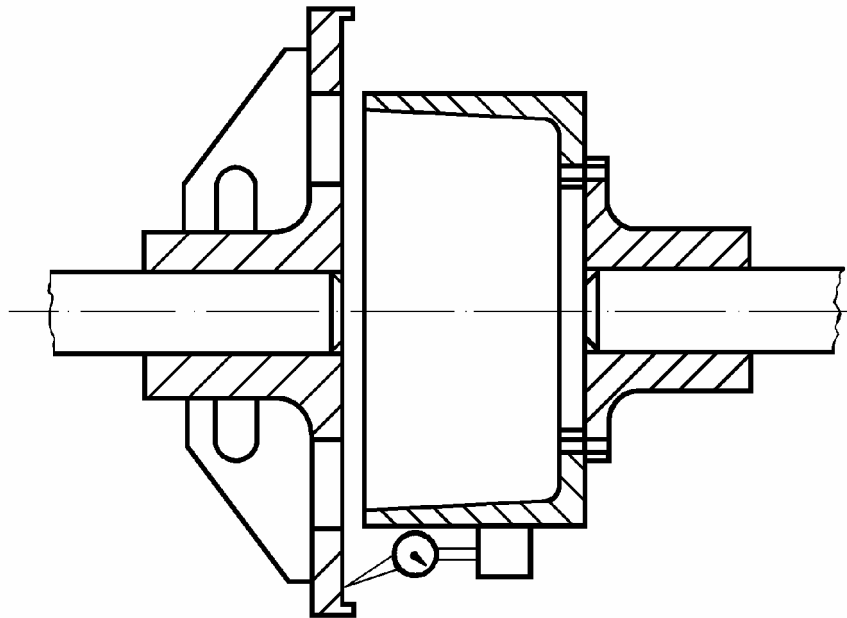


Fig. D

III. Instalação

Atenção: Não inflar o elemento expansível sem a presença do tambor, pois isto pode danificá-lo permanentemente.

III.1. Montagem

O elemento deve ser inserido com precisão no rebaixo do suporte, e os parafusos e porcas devem receber o mesmo aperto (torque). As unidades devem ser devidamente centralizadas em relação ao eixo propulsor e ao tambor de fricção, de maneira a permitir uma folga adequada ao funcionamento correto. Deve-se verificar se o anel de borracha está colocado no rebaixo do flange de fixação (figura E); esta deve ser posicionada na direção do furo de alimentação de ar do suporte de fixação; na medida em que os parafusos de montagem sejam apertados o anel é comprimido, desta maneira evitando vazamentos de ar. Em ambientes onde excessivas quantidades de graxa e de óleo possam atingir o elemento, guardas de proteção devem ser instaladas para proteger a câmara de borracha e a superfície de fricção.

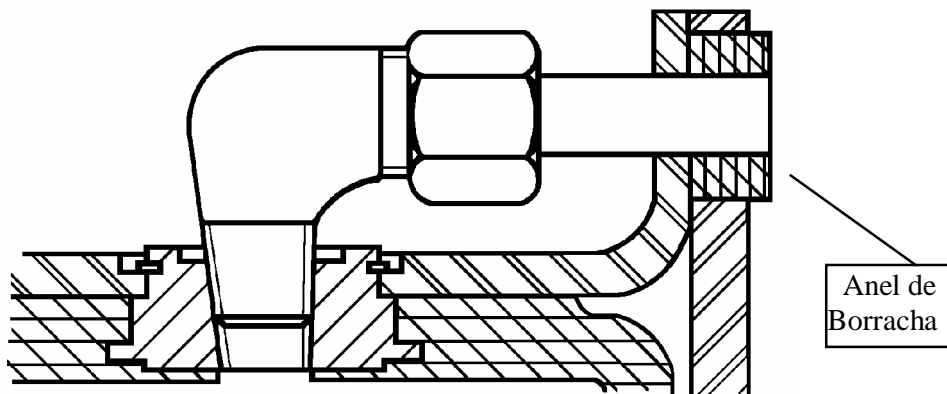


Fig. E

IV. Manutenção

Pontos a verificar periodicamente:

IV.1. Condições de desgaste do tambor de fricção.

Se a superfície de fricção apresenta sulcos ou desgaste irregular, ela poderá ser usinada, desde que respeitados os limites da **Tabela 1** :

TABELA 1

Série Estreita		
Elemento	Espessura mínima da lona (mm)	Desgaste máximo Ø do Tambor (in)
8 IV-E à 16 IV-E	5	3/32
20 IV-E à 24 IV-E	6	1/8
28 IV-E	7	3/16
Série Larga		
16 IV-L	5	3/32
20 IV-L à 24 IV-L	6	1/8
28 IV-L	7	3/16
32 IV-L à 38 IV-L	8	3/16
46 IV-L	8	1/4

NOTA: O número que precede o código IV, designa o tamanho do elemento, e é igual ao diâmetro inicial do tambor em polegadas, exceto no caso do modelo 11 IV-E, cujo tambor mede 11,5".

Exemplo:

Diâmetro original do tambor: 16"

Diâmetro mínimo admissível: $16" - 3/32" = 15 \frac{29}{32}"$

IV.2. Condição das Sapatas de Fricção

IV.2.1. Verifique periodicamente as lonas de fricção, que devem ser substituídas quando sua espessura apresentar valores inferiores aos mínimos apresentados na Tabela 1.

IV.2.2. Se a superfície da lona apresentar-se vitrificada, isto poderá ser corrigido, bastando o lixamento da superfície até a remoção da camada vitrificada.

IV.3. Verificação da Câmara Expansível

Se, durante uma troca de sapatas verificarem-se a presença de bolhas de ar ou escamamento da câmara expansível, esta deverá ser substituída, mesmo que ainda não haja vazamentos.

IV.4. Outras Causas Possíveis de Mau Funcionamento

IV.4.1 Deslizamentos - Como o torque transmitido é função linear da pressão, a operação em pressões inferiores aos valores recomendados pode levar ao deslizamento das sapatas sobre a superfície de fricção, e ao subsequente superaquecimento que, invariavelmente, leva à carbonização da câmara expansível. Problema similar pode ocorrer caso haja vazamento na linha de ar ou na união rotativa. A presença de óleo ou graxa sobre a superfície de fricção pode também provocar deslizamento, devendo o tambor e as lonas serem limpos com solventes apropriados.

IV.4.2 Retenção das sapatas - Defeitos nas válvulas ou obstrução dos silenciadores podem provocar retenção de parte do ar dentro da câmara expansível, o que dificultaria a retração das sapatas. Após a constatação da falha, todos os elementos, que por quaisquer motivos estejam restringindo a descarga, deverão ser imediatamente substituídos. A geração excessiva de calor (vide **superaquecimento**) pode modificar as propriedades da borracha de que é feita a câmara expansível, aumentando sua dureza a níveis de reter as sapatas pela perda de flexibilidade. Também neste caso, deve-se substituir a câmara expansível. Outro fator que acarreta o problema de retenção das sapatas é a quebra eventual de uma ou mais molas de retração; neste caso, deverão ser substituídas somente por outras originais.

IMPORTANTE: Favor notar que os pontos levantados até aqui como eventuais problemas, se destinam a facilitar um rápido diagnóstico de falhas, as quais, estatisticamente, são muito raras, e se devem - na sua maioria quase absoluta - ao não seguimento das orientações e exigências mínimas do sistema. O sistema de embreagens e freios pneumáticos é, indiscutivelmente, o que menos exige em manutenção.

IV.5. Desmontagem do Elemento de Embreagem

IV.5.1. Para remoção das sapatas:

IV.5.1.1 Marque a tampa e o aro afim de possibilitar o correto posicionamento dos mesmos, quando da remontagem;

IV.5.1.2 Solte os parafusos que fixam a tampa ao aro do elemento;

IV.5.1.3 Remova a tampa; isto exporá as sapatas de fricção e a câmara expansível;

IV.5.1.4 Marque as sapatas de fricção e retire-as uma a uma, juntamente com as molas e braços de torque (como se fosse um só conjunto).

NOTA: No caso de substituição de sapatas, deve-se verificar a necessidade ou não de um novo balanceamento do elemento, se o mesmo for usado como parte de um sistema de acionamento. Na utilização como freio, o balanceamento é desnecessário.

IV.5.2. Para remoção da câmara expansível:

IV.5.2.1. Siga as instruções IV.5.1.1 a IV.5.1.4

IV.5.2.2. Remova todas as conexões e tubulações de ar do elemento;

IV.5.2.3. Remova os anéis elásticos das válvulas da câmara;

IV.5.2.4. Desencaixe as válvulas do aro, empurrando-as para dentro;

IV.5.2.5. Puxe a câmara para fora, de maneira uniforme.

IV.6. Montagem do Elemento

Os seguintes passos deverão ser seguidos:

IV.6.1 Posicione a câmara, alinhando as válvulas de alimentação com os rebaixos do aro;

IV.6.2 Introduza barras cilíndricas (usinadas e sem rebarbas) entre a câmara e o aro (rente às válvulas), pressionando as válvulas para dentro;

IV.6.3 Empurre uniformemente a câmara para dentro do aro, até que as válvulas se encaixem nos rebaixos;

IV.6.4 Encaixe todos os anéis elásticos, com ferramenta adequada, nas válvulas da câmara;

IV.6.5 Recoloque as sapatas (com os braços de torque e molas encaixados) obedecendo à marcação previamente feita;

IV.6.6 Posicione a tampa, orientando-se pela marcação do aro, e encaixe os braços de torque na furação da tampa.

IV.6.7 Recoloque os parafusos e, utilizando arruelas de pressão ou porcas “parlock “ novas, aperte-os com torque uniforme.

ATENÇÃO: Nosso Departamento Técnico está sempre a sua disposição para qualquer assistência que precisar.

Fone e Fax. (021) 2270-0821 / 2209-3169

