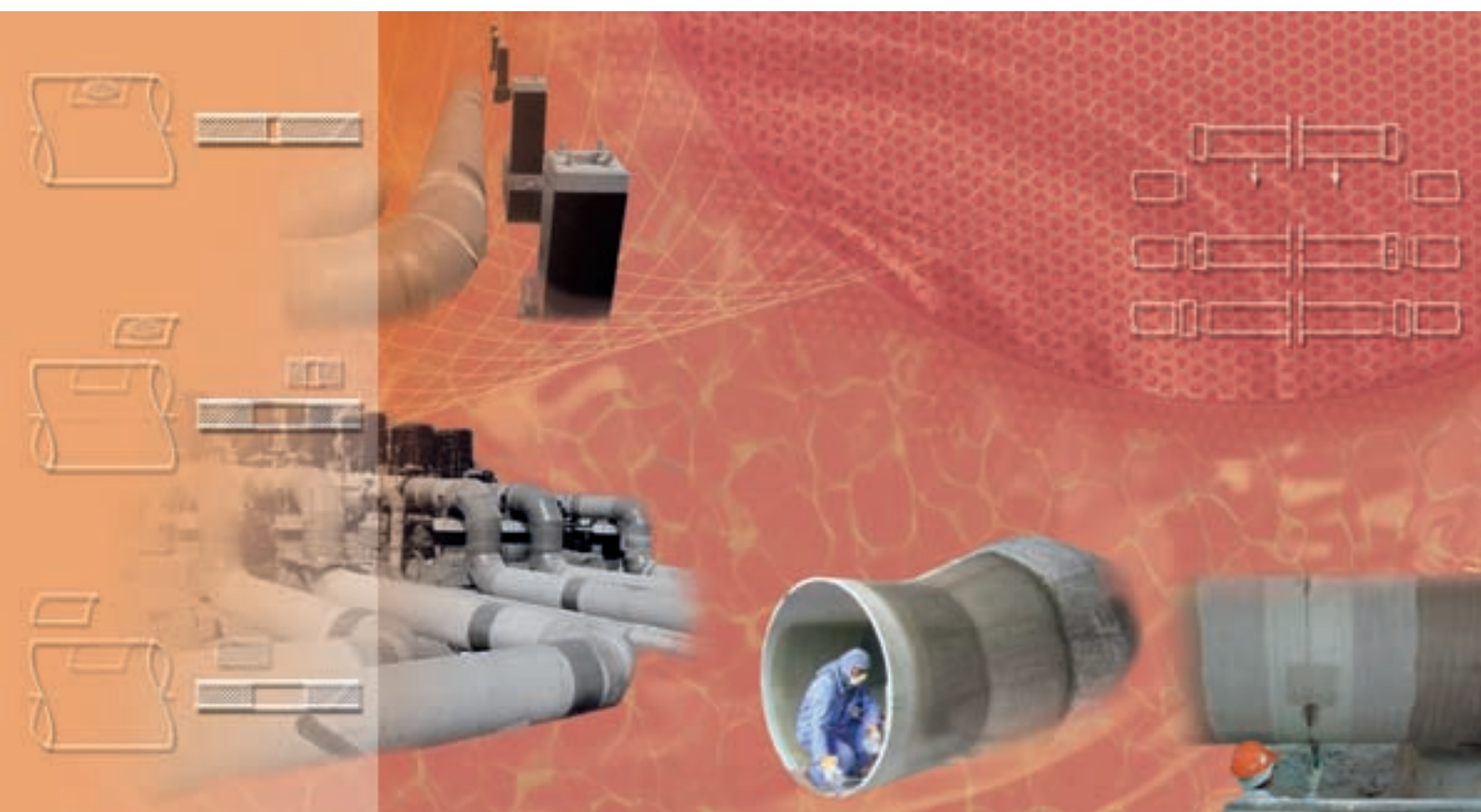




FLOWTITE

Manual de Manutenção



AMIATIT PIPE SYSTEMS

01	1 Introdução	3
02	2 Símbolos	3
03	3 Reparações de avarias em traçados rectos	4
	3.1 Troços rectos com acoplamentos externos	4
	3.2 Troços rectos com juntas laminadas	5
	3.3 Troços rectos com uniões flangeadas	6
04	4 Reparação de avarias em acessórios e juntas	8
	4.1 Acessórios com acoplamentos mecânicos externos	8
	4.2 Acessórios com juntas laminadas	8
	4.3 Acessórios com juntas flangeadas	8
05	5 Reparações de emergência	9
	5.1 Reparação de emergência por meio de laminação	9
	5.2 Reparação de emergência por meio de colagem de um troço de tubo	9
	5.3 Reparação de emergência por meio de braçadeiras	10
	5.4 Drenagem da conduta	10
06	6 Execução de cortes	11
ap. A	Apêndice A – União por laminação de tubagem em PRFV	12
ap. B	Apêndice B – Reparação mecânica	17
ap. C	Apêndice C – Reparação do revestimento da parede do tubo	18

1 Introdução

Este documento destina-se a servir de manual para a manutenção e reparação da tubagem de Poliester com Fibra de Vidro. As páginas que se seguem incluem vários métodos de reparação, sendo responsabilidade do instalador o método mais adequado para a conduta, em função das condições de instalação.

Com o objectivo de agilizar a manutenção e reparação da tubagem, recomenda-se ter sempre alguns materiais de reserva, minimizando assim o tempo de paragem da conduta.

2 Símbolos

Os diferentes métodos de união são representados com os seguintes símbolos:



Figura 2-1 Acoplamento mecânico externo

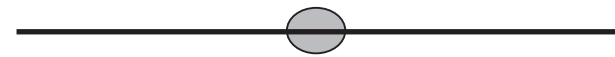


Figura 2-2 Junta laminar



Figura 2-3 União flangeada
(G = Face ranhurada, F = Face plana)



Figura 2-4 Acoplamento standard de PRFV



Figura 2-5 Ponto de esvaziamento

! Nota: A União com ambas as flanges com face plana também é possível.

01

02

03

04

05

06

07

ap. A

ap. B

ap. C

03 3 Reparação de avarias em troços rectos

01

02

03

04

05

06

07

ap. A

ap. B

ap. C

Em primeiro lugar, é muito importante verificar os tubos e acessórios, antes da sua instalação em obra, para se assegurar de que não existem danos ou defeitos ocorridos durante o transporte e armazenamento do material. Se são detectados repasses após a instalação ou durante o funcionamento do sistema, a avaria em questão pode ser reparada de forma adequada ao tipo de união que se trate. Os pontos de fuga em troços rectos da conduta podem ter origem na queda de algum objecto ou devido a golpes produzidos durante a escavação.

Uma conduta com avarias pode ser detectada por pequenas fugas, pelo que se deve retirar a zona danificada do sistema, substituindo o tubo a uma distância de $\pm \frac{1}{2} W$ (m), em ambos os lados da zona afectada. O comprimento que daí resultar, dependerá do seu diâmetro, para se determinar o W (m), conforme **quadro 1** ➔.

Em seguida descrevem-se os diferentes métodos de reparação, em conformidade com os diferentes sistemas de união que são possíveis instalar numa conduta, sendo também possível recorrer a uma combinação de técnicas de união nessa reparação.

ID (mm)	W
80 (3") - 600 (24")	1.0 (40")
700 (28") - 1200 (48")	1.5 (60")
Acima de 1200 (48")	3.0 (120")

Quadro 1 Comprimento do tubo de reparação W

Se não é possível seguir os diferentes procedimentos, devido a falta de tempo, pode-se proceder à reparação provisória com uma junta laminada, conforme se descreve no **capítulo 3.2** ➔.

3.1 Troços rectos com acoplamentos externos

3.1.1 Acoplamento mecânico

Este método de reparação pode ser representado pelo seguinte diagrama esquemático:

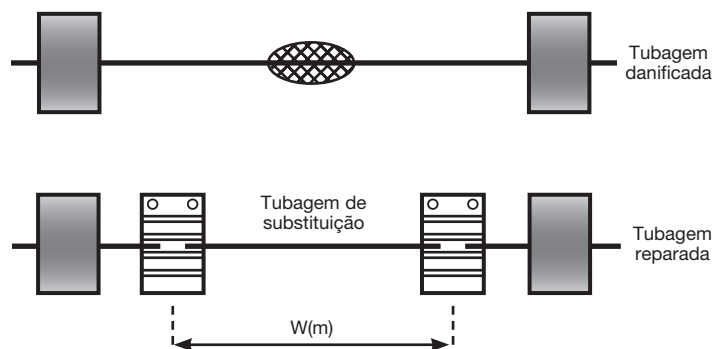


Figura 3-1

Se é detectada uma fuga num sistema de condutas com acoplagens externas, deve-se proceder à substituição de um troço com o comprimento mínimo de W (m) ($0,5 \times W$ em ambos os lados do ponto de fuga). Corte um troço de tubo com o comprimento igual a W e examine os extremos do tubo que continua instalado. Um dos métodos para reparar o sistema consiste no uso de acoplamentos mecânicos tipo Straub (de preferência), Dresser e outros. Com este método pode deslizar os acoplamentos mecânicos externos ao longo do tubo, para unir os tubos instalados com o troço de reparação. Se a fuga se verificar num acoplamento, deve-se proceder à sua desmontagem e analisar a peça em busca de gretas na junta de borracha. Caso detectem fissuras no acoplamento, deve-se proceder à sua substituição por uma peça nova. Efectuar a união com uma junta laminada de acordo com a descrição a seguir. Para obter mais informação sobre acoplamentos mecânicos consulte o **apêndice B** ➔.

3.1.2 Acoplamento PRFV

Os procedimentos que se seguem são aplicados em condutas de PRFV enterradas, não travadas.

3.1.3 Nota introdutória

Se existe uma fuga numa conduta, próxima de um acoplamento, deve-se substituir um troço com o comprimento W (m). Retire a parte danificada e examine os extremos do tubo instalado. Se ambos os extremos estiverem planos, continue a operação conforme indicado no **capítulo 3.1** → e utilize um acoplamento mecânico, ou utilize um torno de campo, caso o tenha disponível, e proceda conforme indicado em **3.1.4** →.

3.1.4 Colocação do tubo de fecho ou troço de reparação

Passo 1 Meça cuidadosamente o espaço onde se vai instalar o tubo de fecho ou troço de reparação. Esse tubo de fecho deve ser 10 a 20mm (0,4" - 0,8") mais curto do que o espaço medido. Quanto mais estreito for o espaço medido, mais fácil será efectuar a reparação.

Passo 2 Utilize um tubo especial com os extremos torneados, especialmente fabricado ou preparado para esse fim, sendo recomendável utilizar um troço de tubo de ajuste.

Passo 3 Utilize dois acoplamentos sem topos centrais ou dois acoplamentos flexíveis tipo largo.

Passo 4 Após lubrificar os extremos e a junta de borracha, com uma quantidade generosa de lubrificante, monte os acoplamentos sobre os extremos torneados do tubo de fecho. É possível que tenha que ajudar a passar a segunda anilha do acoplamento sobre o extremo biselado dos tubos.

Passo 5 Lubrifique bem os extremos dos tubos adjacentes, após terem sido bem limpos.

Passo 6 Coloque o tubo de fecho na posição final, alinhando-o com os tubos adjacentes e monte o acoplamento sobre os tubos adjacentes até chegar à linha da base.

A **figura 3-1-2** abaixo mostra esta sequência de passos de forma esquemática.

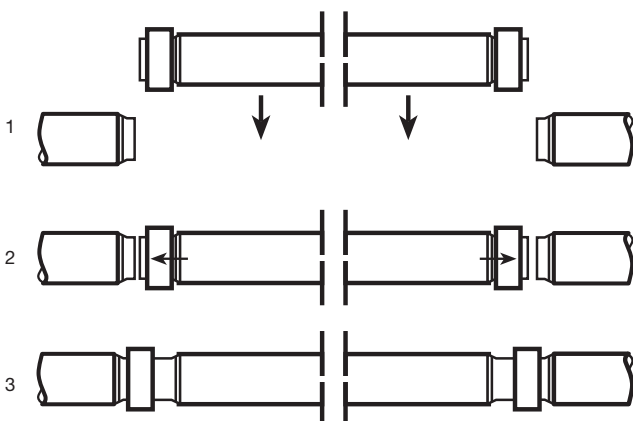


Figura 3-1-2 Tubo de fecho

! Precauções: quando montar os acoplamentos sobre a zona de inserção, será necessário que o segundo anel de borracha passe sobre o biselado do tubo, a fim de evitar que se danifique, devendo-se lubrificar abundantemente essas borrachas com o lubrificante recomendado. Para se assegurar que o acessório fica correctamente instalado, recomenda-se que o mesmo seja colocado na posição indicada, montando o primeiro tubo em toda a sua extensão. Em seguida, complete o fecho de acordo com as instruções atrás referidas.

3.2 Troços rectos com juntas laminadas

A reparação de uma fuga num troço recto de uma conduta também pode ser efectuada por meio de juntas laminadas. A sua execução será efectuada da mesma forma que a reparação de um traço preparado para juntas mecânicas externas.

Deve-se cortar o tubo a uma distância de $0,5W$ (m) de ambos os lados de um ponto de fuga. Seguidamente, os extremos do tubo cortado devem ser preparados, assim como a peça de substituição, para se proceder à laminação da junta.

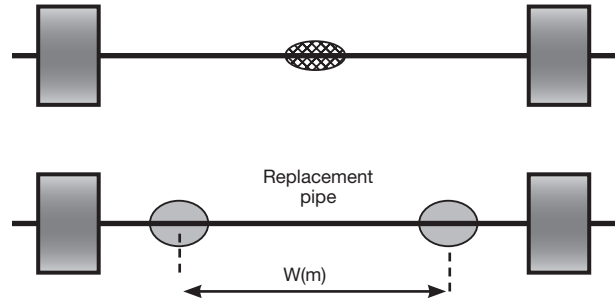


Figura 3-2 Representação esquemática do procedimento de reparação

Neste processo de reparação é muito importante cortar o tubo de substituição com a maior precisão possível, uma vez que a perpendicularidade do corte é decisiva. A dimensão do espaço entre as partes do tubo é igualmente importante para garantir a fiabilidade da junta. Antes de iniciar o processo de reparação, assegure-se que as paredes do tubo estão secas e que o troço que se vai laminar se encontra liberto de qualquer tipo de fluido.

Se se verificar a fuga numa junta laminada, deverá substituir-se essa zona, mediante os processos atrás referidos.

3.3 Troços rectos com uniões flangeadas

Também podem ocorrer fugas em tubagens ligadas com flanges, tanto na junta, como na ligação das flanges com os tubos. Um aperto inadequado nas porcas pode ocasionar uma fuga na ligação flangeada. O esforço de aperto utilizado nas flanges não deve exceder os valores recomendados.

3.3.1 Recomendações gerais

Montagem de flanges de grande diâmetro com juntas tóricas

As flanges de Poliéster reforçado com fibra de vidro são produzidas com uma ranhura na frente da flange, que se veda com um anel de borracha de perfil tórico. As flanges de PRFV devem ser montadas de acordo com as seguintes instruções:

! Nota: Quando se ligam duas flanges, somente uma das flanges deve ter ranhura para alojar a junta tórica. A outra deve ter a face plana.

! Nota: Tal como todos os produtos de borracha; os anéis tóricos devem ser armazenados em lugar fresco, abrigado do sol.

Passo 1 Limpar a cavidade de alojamento do anel tórico com uma escova dura, para eliminar qualquer sujidade ou areias e, em seguida, limpar a superfície com um pano húmido.

Passo 2 Limpe a junta teórica com um pano húmido e verifique se não tem qualquer deficiência, esticando-a a 30% do seu perímetro normal. Não utilizar juntas tóricas com gretas, fissuras ou deficiências de qualquer tipo.

Passo 3 Coloque a junta tórica na ranhura e fixe-a na posição correcta com pedaços de fita adesiva de face dupla, colocada entre a junta tórica e a superfície da ranhura.

Passo 4 Alinhe as duas flanges e coloque os parafusos, anilhas e porcas. Todos os parafusos devem estar limpos e lubrificados para assegurar um aperto correcto.

Passo 5 Use uma chave dinamómetro para apertar todos os parafusos com um esforço de 25 libras (35 Nm), seguindo uma sequência de aperto standard.

Passo 6 Repita o aperto dos parafusos e porcas, seguindo uma sequência de aperto standard, com um esforço de 45 libras (65Nm). Este aperto deve ser suficiente para conseguir a vedação exigida durante o ensaio hidrostático e em funcionamento normal da conduta. Chama-se a atenção para que o aperto máximo nunca deve exceder as 75 libras (110 Nm).

! Nota importante: se for necessário substituir uma flange, deve principiar a operação com um corte no tubo e ligar a nova flange sem exercer torção sobre a peça. Depois de fazer a ligação pode executar a junta laminar, entre o tubo existente e a nova flange.

Montagem e desmontagem de peças flangeadas

Quando se procede à montagem de peças flangeadas (equipamento, válvulas, flanges de descarga, etc.) deve-se ter em conta a possibilidade destes elementos terem que ser desmontados no futuro. Assim, deve deixar-se o espaço necessário para a desmontagem de qualquer peça, utilizando uma flange com adaptador mecânico ou uma junta de desmontagem, entre a peça flangeada e a tubagem adjacente num dos lados. Com este processo, obtém-se um grau de afastamento em direcção axial.

Localização e eliminação de fugas

A localização de uma fuga numa junta montada torna necessário afrouxar e tirar todos os parafusos, porcas, anilhas e anéis de borracha. Verifique o alinhamento das peças. Volte a colocar as partes, para corrigir o alinhamento, segundo as instruções. Verifique o estado das borrachas e da junta para se assegurar que não têm qualquer deficiência. Se tiver algum dano, substitua-a por uma junta nova. Verifique as anilhas obturadoras das flanges, pois as flanges com interiores de estanqueidade defeituosas devem ser substituídas por peças novas. Caso se verifique alguma fuga, em consequência de uma deficiência nos componentes de uma conduta com diferentes tipos de material, para além do PRFV, consulte o fabricante do componente defeituoso para obter informação sobre o modo de reparar a avaria.

Limpe e lubrifique as anilhas e os órgãos antigos, antes de voltar a uni-los. Repita os procedimentos de ligação atrás descritos. Depois de haver tomado as medidas correctoras necessárias, volte a submeter as juntas a ensaio para verificar a sua estanqueidade.

Quando forem utilizadas flanges reforçadas com fibra de vidro numa conduta, tanto o projectista como o instalador, devem verificar a montagem das flanges de faces planas.

Quando se aperta uma flange de face plana, contra uma flange de face com ressalto, usando o aperto atrás referido, está-se ultrapassando o esforço de flexão admissível para as flanges reforçadas com fibra de vidro, o que pode levar à quebra da flange.

Caso este procedimento não seja possível, deverá preencher o vazio anelar com um material duro ou com um anel distanciador.

Aperte todas as porcas de forma sequencial em direcção diagonal, até chegar ao esforço de aperto recomendado, conforme o indicado no procedimento de aperto de flanges.

A fuga deve estancar no espaço de dez minutos. Se a junta continua ressumando, deve-se substituir a junta por uma peça nova.

3.3.2 Ligações flangeadas laminadas

Pode-se reparar um troço de tubo com flanges, mediante a execução de uma junta laminada. A **figura 3-3-1** ilustra este procedimento de forma esquemática.

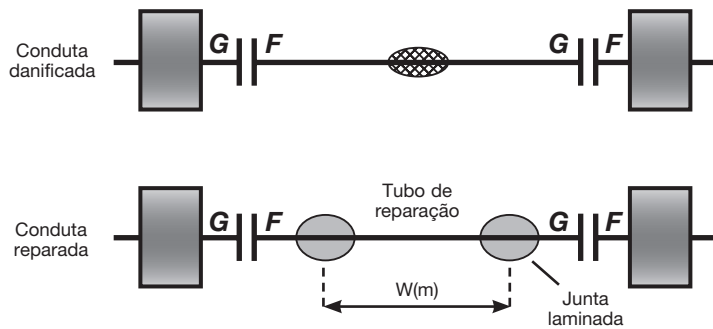


Figura 3-3-1

Após desmontar o troço do tubo flangeado, deve-se medir o seu comprimento e desenhar uma linha recta entre os dois furos de pernes frontais. Em seguida, deve-se cortar o troço do tubo a reparar a uma distância de $0,5 W$ (m), em ambos os lados de fuga. Também se deve marcar o adaptador de comprimento W (m) com uma linha paralela no eixo do tubo. Para mais informação sobre o procedimento do corte, ver **capítulo 6** ➔.

Assegure-se de que as marcas efectuadas nas secções do tubo coincidem e estão bem alinhadas, antes de começar a laminar. Este procedimento também pode ser executado sem desmontar as flanges. No entanto, deverá haver bastante espaço para laminagem e secagem do tubo, tanto interna, como externamente.

4 Reparação de avarias em acessórios e juntas

Antes de instalar os acessórios, é importante verificá-los para se assegurar que não sofreu qualquer dano, durante o transporte e/ou armazenamento das peças, e, em caso de dúvida, não deve utilizar as peças e aconselhar-se com o fabricante.

Qualquer dos métodos descritos pode ser utilizado para reparar juntas e acessórios de uma conduta de PRFV.

Pode-se executar uma reparação de emergência em qualquer tipo de acessório, contudo, em acto contínuo, deverá ser efectuada uma reparação com carácter permanente que substitua a reparação provisória.

4.1 Acessórios com acoplamentos mecânicos externos

Desmonte os acoplamentos mecânicos externos para retirar o acessório defeituoso. Estes acoplamentos mecânicos (Straub, Taylor Kerr, Viking Johnson, Arpol y Dresser) podem deslizar sobre os extremos do acessório ou do tubo/acessório ligado.

- Verifique se não há gretas na borracha vedante e substitua o acoplamento se tem avaria.
- A montagem deste tipo de acoplamento deve ser executada sobre uma superfície limpa e assegure-se que o anel de estanqueidade também se encontra convenientemente limpo.

4.2 Acessórios com juntas laminadas

Se se detecta uma fuga num acessório instalado numa conduta por meio de uma junta laminada, será necessário cortar o acessório próximo das juntas, e substituí-lo por um acessório com as mesmas dimensões do substituído.

Para mais informações, sobre as operações de corte, ver **capítulo 6** e o **Apêndice A**. Antes de o cortar, deverá medir e desenhar as dimensões da zona a reparar, uma vez que a precisão do corte é decisiva para a segurança e bom funcionamento da junta a executar.

A ilustração deste método de reparação é a que a seguir se descreve:

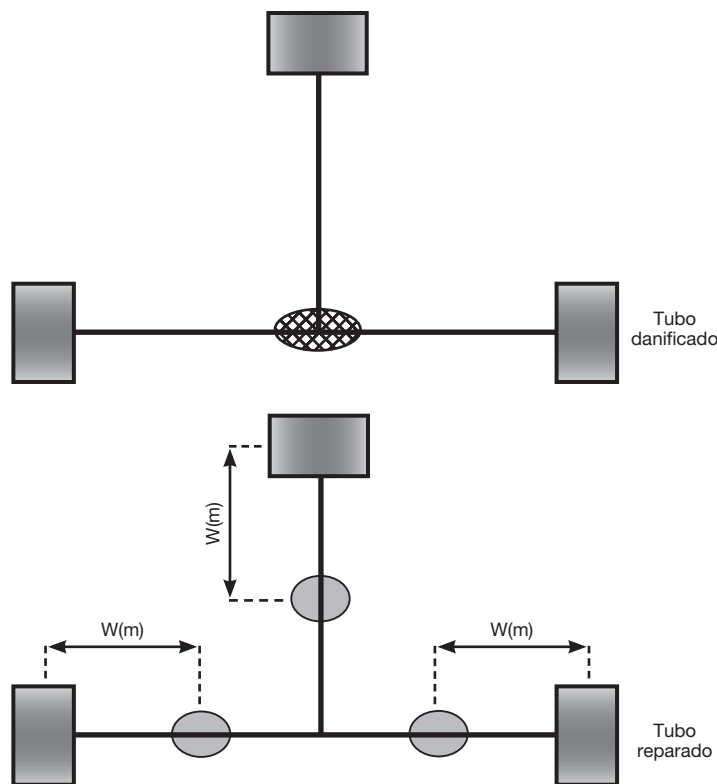


Figura 4-2

4.3 Acessórios com uniões flangeadas

Se a fuga se detectar no próprio acessório, deve-se desmontar a peça e substituí-lo por outro acessório. Um esforço de aperto errado, uma junta com uma força ou um acessório sujeito a tensão pode causar uma fuga numa ligação flangeada. Devem ser apertados os pernes da junta flangeada em sequência diagonal e recomendada no guia de instalação. Após efectuado o aperto, com os valores indicados na **secção 3.3**, a fuga deve parar em dez minutos. Caso a junta continue ressonando, deve substituir a junta de estanqueidade.

5 Reparações de emergência

Caso não se verifique a possibilidade de efectuar a reparação definitiva, pode optar pela reparação provisória.

As reparações de emergência nem sempre são provisórias. A avaliação do tipo de reparação a realizar deve ser efectuada individualmente, caso a caso. No entanto, a reparação final deve ser executada dentro de um prazo razoável, no máximo de três meses a seguir à detecção da fuga. Na zona da avaria o fluido começará a penetrar na zona laminada, com possibilidade de afectar os fios da fibra de vidro expostos. Pode suceder que o fluido da conduta se derrame no solo ou que penetre no laminado, situação que se deve evitar a todo o custo.

5.1 Reparação de emergência por meio de laminação

Um dos métodos de reparação provisória de uma conduta consiste em cobrir a parte exterior da zona defeituosa com a laminação. Para executar esta reparação, em primeiro lugar, há que despressurizar e secar a tubagem, evitando a possibilidade do laminado ficar humedecido. Se não for possível secar a tubagem, então a conduta deve ser esvaziada.

Use uma rectificadora para eliminar a zona da camada externa à volta da zona avariada. A rectificação deve-se estender a toda a zona a laminar. Seque a superfície rectificada com um aquecedor, tomando todas as precauções para evitar queimar. Prepare a mistura de resina/endurecedor e humedeca a zona rectificada com um pano ou uma escova. Em seguida, aplique sucessivamente, uma camada de fibra de vidro e uma camada de resina/endurecedor.

Tendo em conta que só se pode aplicar uma nova camada de fibra de vidro, depois da camada anterior ter sido impregnada com resina.

- A espessura da camada a aplicar deve ajustar-se às especificações, devendo consultar previamente o nosso gabinete técnico para obter as dimensões exactas.
- Após aplicar a camada laminar de reparação, deve-se deixar endurecer.
- Depois do laminado endurecer, pode-se voltar a pôr a conduta em pressão.

Para mais informação sobre a técnica de laminação, ver o **Apêndice A** ➔.

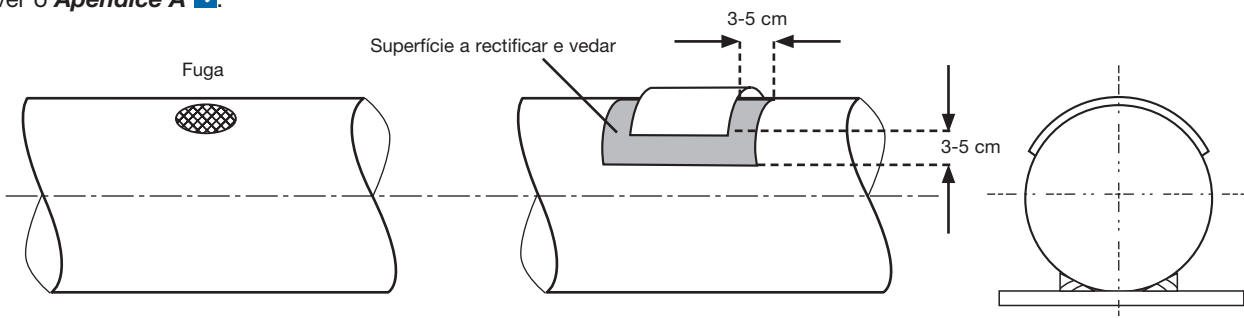


Figura 5-1

5.2 Reparação de emergência por meio de colagem de um troço de tubo

A conduta deve ser despressurizada antes de iniciar o processo de reparação.

- 1 Coloque o orifício da fuga no centro do espaço marcado para aplicação do segmento a ser usado.
- 2 Rectifique a zona e enxugue-a.

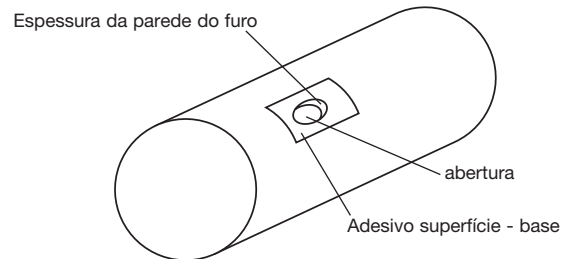


Figura 5-2

- 3 Aplique o adesivo: pode usar pacotes de adesivos de um só componente (SikaBond) em acto imediato.
- 4 Aplique o adesivo em toda a zona interior da sela e na superfície marcada do tubo.
- 5 Coloque a sela na posição adequada, exercendo uma ligeira pressão e aperte-a com cintas tensoras, até ao total endurecimento, durante os seguintes períodos:

Observe os tempos de de fixação e cura na tabela seguinte.

	Sikabont
Manipulação	40 min*
Fixação	60 min
Temperatura de trabalho	+5° to +35°C
Em condições de suportar a carga após	Um espaço de aderência de 3mm = 24 horas

* 23°C; e humidade relativa de 50%

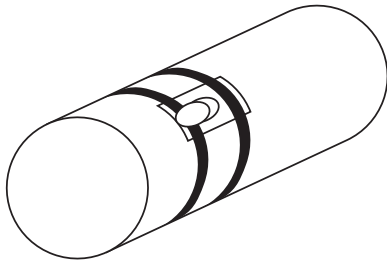


Figura 5-3

- 6** Uma vez fixada a sela, introduza a mão através da abertura e tape o orifício que ficou, entre o tubo e a sela com o aderente sobranter. Também é importante limpar e retirar qualquer sobranter do aderente.

Devem evitar-se cargas durante o período de endurecimento.

- !** **Nota:** para fortalecer a reparação deve, colocar uma junta laminada sobre a sela colada. A laminação a utilizar deve ser maior do que o normal, uma vez que tem que cobrir toda a peça e ter uma largura equivalente à dimensão da peça colada. Os bordos do segmento devem ser desbastados, a fim de evitar a criação de tensões adicionais.

5.3 Reparação de emergência por meio de braçadeiras

Um dos métodos mais simples para deter uma fuga consiste em usar braçadeiras com revestimento de borracha, que podem ser montadas sobre a zona do tubo a reparar. Vários fabricantes, tais como Dresser, George Fischer e Wag, fornecem peças de reparação. No caso de pequenas fugas, pode-se utilizar uma simples braçadeira com revestimento de borracha, feita pelo próprio instalador. Uma vez vedada a fuga, deve-se fazer um enchimento laminado para cobrir a braçadeira e uma zona com cerca de 300mm além da sua largura. Este sistema de reparação é utilizado nas condutas com 100% de fibra de vidro.

5.4 Esvaziamento das condutas

Alguns métodos de reparação tornam necessário o esvaziamento da zona afectada da conduta. Quando não seja possível fechar a conduta com válvulas e drenar o sistema, poderá ser usado o método de congelação.

5.4.1 Método de congelação

Quando não é possível esvaziar uma conduta, nem total, nem parcialmente, pode usar-se o método de congelação, que consiste em aplicar uma manga de nitrogénio líquido à volta do tubo, para estancar a fuga. O tempo de congelação depende das dimensões do tubo.

5.4.2 Suster as fugas

Para se poder executar uma junta laminada, a zona a reparar deve estar completamente seca. Um dos métodos para suster a fuga consiste em introduzir sal, antes de iniciar a laminação. O sal é um bom absorvente.

5.4.3 Outros materiais de reparação

- 3M DP-605 (640)

O aderente DP-605, da 3M, pode ser utilizado para vedar eficazmente e reparar definitivamente todos os tubos com fugas, caso sejam adoptadas as medidas necessárias para deter o fluxo de água na tubagem. O DP-605 é um aderente de dois componentes (epoxy uretano), cuja utilização é recomendada para reparações que requerem pouca quantidade de colagem. O produto atinge a presa em aproximadamente 15 minutos, a uma temperatura de 75°F (24°C). Atendendo a que o DP-605 é sensível à temperatura, a sua aplicação torna-se mais difícil a temperaturas mais baixas. As embalagens de DP-605 devem ser armazenadas ou pré-aquecidas antes de usar. O DP605 endurece gradualmente: primeiro adquire a consistência de um material flexível (gel), mas, com o passar do tempo, solidifica-se, alcançando a dureza estrutural máxima após 24 horas. O DP-605 é comercializado em embalagens duplas, que contêm a resina e o endurecedor. Pode ser adquirida através de um distribuidor local da 3M.

- Avanti 202 Multi Grout

O Av-202 é uma evolução polímera que endurece ao entrar em contacto com a água, em qualquer proporção, formando uma forte película de gel ou espuma de poliuretano. O Av-202 é utilizado para suster infiltrações de água subterrânea, por meio da formação de uma barreira elastomérica flexível na zona onde é aplicado. Outros materiais alternativos são Scotch gard 5610, o DeNeef Flex 44, contudo estes produtos não empastam nem endurecem a superfície tão bem como o Av-202.

Procedimento de aplicação

As reparações internas só devem ser executadas por técnicos qualificados na execução de reparações e obras, em espaços de entrada reduzida.

Em geral, este tipo de reparações torna-se necessário quando existe uma infiltração de água subterrânea nas juntas. A escavação, o esvaziamento e a aplicação de uma calda química no interior do tubo pode deter a infiltração.

Pode-se injectar a mistura através da parede do tubo, até à zona saturada, para provocar a reacção com a água e formar uma barreira elastomérica externa.

O procedimento da vedação de juntas que a seguir se descreve, é realizado com o Av-202, em embalagens de massa para pistolas de calafetagem. É possível que este procedimento não funcione em todas as situações, pois o seu êxito depende da experiência do

6 Execução de cortes

01

02

03

04

05

06

07

ap. A

ap. B

ap. C

operário em localizar o “ponto certo”.

Passo 1 Preencha a zona onde ocorreu a infiltração, entre a zona central e a ponta da espiga do tubo, com tiras de pano ou troços de corda, com cerca de 3mm (1/8”) de diâmetro. Esta operação reduzirá ou vedará a fuga de água e evitará o derrame da massa, após a sua injeção. Deverá ser dado o tempo necessário para que a massa reaja com a água.

Passo 2 Coloque um cartucho de massa numa aplicadora de pistola, para calafetar. Corte a ponta do aplicador.

Passo 3 Abra um furo de 6mm (1/4”) apenas através da parede da espiga, em qualquer ponto entre a zona central e a espiga do tubo.

Passo 4 Introduza firmemente a ponta do aplicador no fundo e introduza a massa lentamente. Continue o processo de injeção, até que a massa comece a refluir e a gotejar.

Passo 5 Corte um troço de corda ou de pano com 50mm (2”) de diâmetro, retire o cartucho da massa do injector, com o auxílio de uma chave de fendas. Qualquer barreira servirá para manter a massa no espaço anelar, até que a alteração do produto com a água forme uma barreira vedante de espuma. A expansão interna será significativa e afastará a água que esteja circulando livremente.

Passo 6 Uma vez retida a infiltração, a fuga poderá verificar-se noutra lugar da junta, o que tornará necessário injectar a massa noutros pontos.

Passo 7 São obtidos melhores resultados quando a reparação é efectuada de cima para baixo, uma vez que a vedação firme é localizada na zona inferior, mais fácil do que em zona superior.

Passo 8 Por vezes, poderá ser eficaz obliterar a junta, deixando a zona inferior aberta ou abrindo furos de alívio no fundo. Para vedar a parte superior ou laterais, até à linha de fluxo, poderá utilizar-se um epoxy (DP-605 de 3M), deixando-o endurecer antes de continuar a operação. Em seguida, pode-se obter e injectar a parte inferior com AV-202 para conseguir a vedação final, de forma controlada.

Passo 9 Esse procedimento resulta melhor quando se evita o gotejo da massa. É inevitável que haja pequenas fugas de material após a reparação de uma perfuração, considerando-se que os grandes derrames de massa são um desperdício desnecessário e um problema quando aderem á parte inferior do tubo.

Os tubos de poliéster reforçado com fibra de vidro devem ser cortados com uma serra mecânica (em tubos de diâmetros pequenos), ou com um disco abrasivo (Diagrit ou Carborundum).

A secção do tubo a cortar deve ser marcada, usando um marcador, em todo o perímetro do tubo. Seguir-se-á o corte, utilizando uma serra para metais. A boa execução da junta depende da perpendicularidade do corte, o que obriga ao maior cuidado nesta operação.

Quando se corta um tubo para executar uma junta laminada, o extremo cortado deve ser nivelado, sendo de considerar que o espaço máximo admissível entre as secções dos tubos a unir é de 3 mm. Caso os extremos das espigas sejam raspadas para executar uma junta amassada, também deverão biselar as respectivas arestas exteriores.

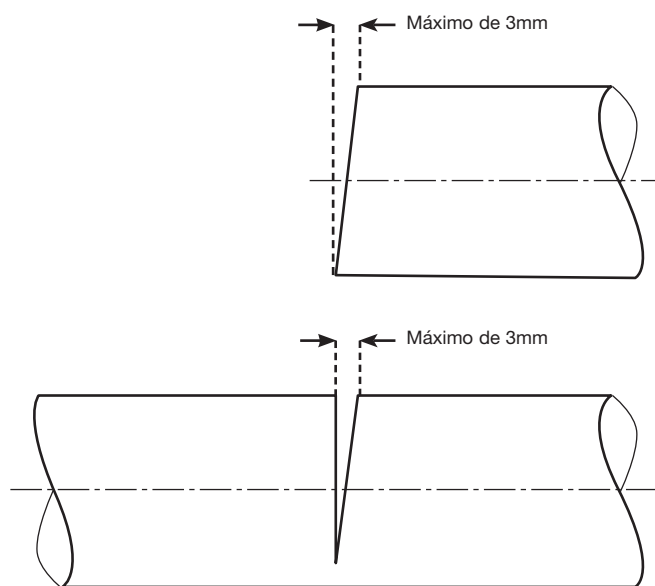


Figura 6-1 Tolerância de corte

Apêndice A

Uniões por laminação em tubagem de PRFV

Âmbito de aplicação

Este procedimento é aplicado na laminação de juntas executadas em obra (lay-up joints) e laminação em obra do lay-up interno ou externo de juntas em tubagem de PRFV. Deverão ser bem compreendidas as instruções, antes de proceder à execução da laminação in situ. Qualquer desvio no procedimento recomendado deve ser analisado e submetido ao representante técnico do fabricante.

Propósito

Proporcionar ao técnico executor a informação básica, a fim de evitar incidentes.

Materiais e ferramentas

Deverão dispor-se dos seguintes materiais para executar juntas laminadas:

- Kit para juntas de fibra de vidro, a saber:
- Manta de fibra de vidro, cortada em tamanho longo e largo.
- Tecido de fibra de vidro com dimensões determinadas pelo diâmetro.
- Resina (acelerada e não catalizada).
- Catalizador/endurecedor.

Deverão dispor-se das seguintes ferramentas e equipamentos para laminação e juntas:

- Rectificadora de discos, com disco esmerilador (Carborundum).
- Tubo ou cilindro graduado para medir o catalizador.
- Rolos de pintura com 50mm de diâmetro e 15 a 20mm de largura.
- Rolos estriados de aço.
- Paus ou varas misturadoras.
- Baldes vazios de polietileno para misturar a resina.
- Uma mesa/equipamento com suficientes dimensões para colocar a peça de manta ou tecido fibra de vidro.
- Dissolvente (cloreto de metileno) para limpar a superfície do tubo, antes da laminação.
- Estireno para limpar as ferramentas e remover bolhas durante a laminação.



Requisitos de segurança para o pessoal trabalhador

Óculos protectores, calçado de segurança, máscaras contra o pó, capacetes de protecção e cintos de segurança (no caso de trabalho em altura).

! As instruções de segurança do cliente devem ser observadas a rigor.

Armazenamento dos materiais

É importante que, no acto da recepção dos materiais de laminação de PRFV, estes sejam armazenados em lugar adequado.

- **Resina:** deve ser armazenada em lugar resguardado. Caso não seja armazenado de forma adequada, pode endurecer em curto espaço de tempo.
- **Catalizador:** deve ser guardado em local fresco, com temperatura constante entre 20° e 25°.
- **Manta e tecido de fibra de vidro:** deve ser armazenado em local fechado e resguardado do pó, da humidade e da luz directa do sol.
- **Estireno:** deve ser armazenado em condições idênticas às da resina.
- **! Devem ser colocados letreiros de “não fumar”, em toda a zona de armazenamento!**

Uso de materiais

A resina acelerada é misturada com o catalizador na proporção estipulada. A quantidade de catalizador varia em função das condições climáticas, pois, quanto mais quente estiver, menos quantidade de catalizador será necessária.

Quantidade mínima de catalizador necessária	1% (tempo quente)
Quantidade máxima de catalizador necessária	3% (tempo frio)

- A temperatura da mistura sobe devido à reacção exotérmica que ocorre quando se juntam os componentes.
- Junte a resina com o catalizador na proporção acima indicada. A preparação da mistura deve ser efectuada com uma vara misturadora ou com um pau de madeira comprido, direito e limpo.
- Nesta fase, a temperatura começa a subir progressivamente (também muda a coloração) até chegar ao nível máximo, o que indica o final da reacção.
- O pico de maior temperatura produz uma rápida solidificação dos materiais, que exigem a consistência de um gel.
- Gradualmente o material aparece e endurece, transformando-se numa massa sólida.
- O tempo de solidificação é variável, dependendo da quantidade de catalizador misturado na resina.

Condições climáticas

- **Humidade:** as juntas laminadas devem ser executadas em ambiente seco. Qualquer sinal de humidade sobre a superfície do tubo ou da mesa de trabalho, pode ocasionar uma laminação defeituosa das juntas. Portanto, devem-se tomar as maiores precauções em climas húmidos ou em tempo de chuva. Pode-se utilizar uma cobertura portátil para resguardar a zona de ligação dos tubos, e, para além disso, pode-se utilizar uma fonte de calor portátil (gerador de alta voltagem), caso o tempo esteja muito húmido e chuvoso.
- **Clima quente:** tal como foi referido anteriormente, o tempo de solidificação de um gel adesivo diminui, em conformidade com o aumento da temperatura atmosférica. Em zonas ou épocas quentes, o tempo de solidificação é muito reduzido, pelo que se recomenda manter uma ventilação adequada na cobertura colocada sobre a tubagem.
- **Clima frio:** se a temperatura no local da obra for demasiado baixa, pode-se aumentar a velocidade de endurecimento das camadas aplicadas, mediante a utilização da cobertura com aquecimento artificial, ou utilizar lâmpadas de alta voltagem/secadores adequados na zona circundante, contudo afastadas da zona de trabalho.

Procedimento para uniões laminadas (Pipe Lay-up)

A laminação das juntas (Lay-up joint), em tubagem de PRFV deve ser efectuada em duas etapas:

Etapa 1 Lixar as superfícies do tubo

- Limpe rigorosamente os extremos dos tubos que vai unir.
- Verifique a largura da zona onde se vão colocar as laminações (normalmente chamadas espaço de colagem). Marque em cada extremo dos tubos uma distância equivalente a metade da largura total de laminação, devendo-se lixar esta zona.
- Use uma rectificadora de disco/lixadeira para grossar essa zona. Esta operação elimina o brilho da superfície do tubo.
- Em tubos de diâmetro de 600mm ou superiores, também é necessário efectuar laminação interna, na qual se deverá efectuar uma ranhura nos extremos laminados. Essa ranhura deve incluir os bordos dos extremos a fim de facilitar o fluxo do fluido, sem reduzir a sua velocidade.
- O procedimento de rebarbagem deverá ser repetido, caso a superfície preparada seja contaminada, antes de começar o trabalho de laminação.



Etapa 2 Aplicação das camadas de laminação

- Limpe as zonas rebarbadas com um pano limpo/dissolvente, para eliminar qualquer poeira e humidade da superfície. Deve-se esperar que o dissolvente se evapore completamente.
- Alinhe a secção de tubo, tão bem quanto possível, devendo-se aproximar os extremos o mais possível.



Kits de campo para laminação

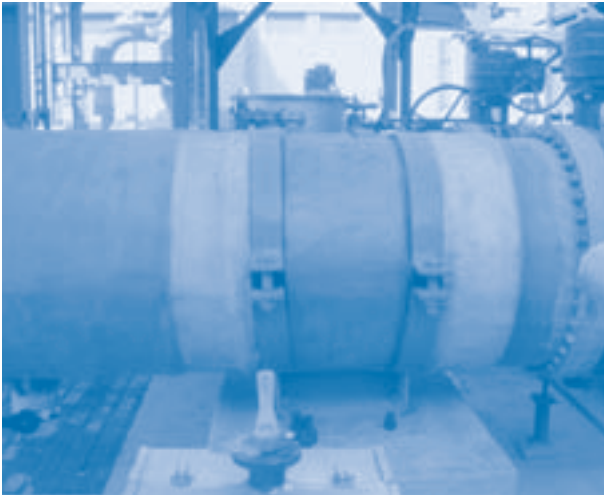
- Cada kit contém a quantidade de fibra de vidro necessária, de acordo com as especificações do fabricante.
- Cada camada é constituída por uma ou mais secções para fazer camadas completas à volta do perímetro do tubo.
- Estas secções vêm cortadas de fábrica, com tamanhos pré-estabelecidos e de fácil manuseamento.
- Verifique, uma vez mais, a configuração das camadas aplicadas, pelas folhas do processo fornecido.
- A quantidade total de fibra de vidro é distribuída em camadas com a mesma quantidade de fios e cada camada começa e acaba com fibra de vidro cortada.

Laminação da junta de tubo

Os fios de fibra de vidro necessitam ser molhados com resina catalizada, do seguinte modo:

- Prepare a quantidade suficiente de resina, de modo a que esta se transforme num gel, em 20/30 minutos, aproximadamente. Juntando a quantidade de catalizador adequada num balde de plástico de um galão, cortado ao meio.
- Misture a resina catalizada com uma vara misturadora até conseguir uma consistência homogénea.
- Cubra a mesa com papel Kraft de gramagem alta e estenda uma camada fina de resina catalizada sobre o papel, numa área suficientemente grande, de forma a colocar a peça maior de manta de fibra de vidro cortada.

- Deposite um pedaço de fibra de vidro na camada de resina aplicada sobre a mesa.
- Mergulhe o rolo de pintura na resina (não muito profundamente) e aplique-o na manta estendida suavemente, em toda a superfície para se conseguir uma boa impregnação.
- Aplique a segunda camada de fibra sobre a anterior e impregne-a totalmente em resina, usando o rolo de pintura.
- Continue colocando camadas de fibra de vidro, impregnando cada uma, antes de aplicar a seguinte.
- Camadas excessivas podem impedir a dissipação acelerada do calor, quando a resina está a endurecer e poderá provocar bolhas.
- Aplique um revestimento de resina catalizada directamente sobre os extremos da junta dos tubos, com o mesmo rolo que utilizou para embeber a fibra de vidro.
- Levante a fibra de vidro impregnada de resina com a vara misturadora, em qualquer canto e coloque-a na junta do tubo previamente lixada e limpa.
- Certifique-se de que a primeira camada fica convenientemente aderida ao Tubo, antes de colocar as seguintes camadas, distribuindo-se de forma igual, umas sobre as outras.
- Com o rolo de trabalho, elimine eventuais bolsas de ar ou excesso de resina, pressionando sobre as camadas colocadas.
- Caso se torne necessário, para eliminar bolhas de ar que se tenham mantido, utilizar um rolo de aço nervurado, pressionando levemente as camadas já colocadas. O ângulo de utilização do rolo nervurado deverá ser mudado para que a sua passagem permita a eliminação total de bolhas de ar.



- Tendo em conta o período limitado de tempo, antes da resina solidificar, confirme se todas as bolhas de ar foram eliminadas, antes da fibra de vidro endurecer.
- Suspenda a passagem do rolo logo que a resina se transforme em gel.
- Continue este procedimento até que sejam colocadas todas as secções da primeira camada.
- Assegure-se de que a sobreposição de cada secção sobre a outra seja de, pelo menos, 50 mm.
- Dê tempo para que esta fase de “Lay-up” endureça e arrefeça (de modo a ser possível tocar-lhe com as mãos), antes de aplicar outra tela de fibra de vidro.
- Complete a aplicação da fibra de vidro fornecida, continuando o mesmo procedimento.
- ! **Nota:** existe um método alternativo para preparar o Lay-up que não exija o uso de uma mesa de trabalho.
- Aplique uma camada delgada de resina sobre a superfície da junta do tubo.
- Coloque a camada de fibra de vidro sobre a junta, assegurando-se que sobreposição das camadas fique igual em ambos os lados.
- Embeba a camadas de fibra de vidro, utilizando um rolo de pintura, mantendo os mesmos procedimentos do acima referido.
- Quando se trabalha na parte superior pelo interior recomenda-se que o tempo de endurecimento seja mais rápido.
- Aumente ligeiramente a quantidade de catalizador, tendo em conta que o processo de eliminação de bolhas deve terminar antes de se iniciar a solidificação.
- Na laminação interna, deve-se inserir os bordos dos fios nas ranhuras previamente abertas em ambos os lados do Lay-up, para manter o fluxo fluido do produto durante a operação.
- Uma vez terminada a laminação da junta, devem limpar-se todas as ferramentas para reutilização posterior.

Precaução!

- Não use resina próximo do gel.
- Nunca permita que caia dissolvente sobre a resina não endurecida, (as camadas perdem o seu poder de aderência, caso a resina se misture com o dissolvente).
- Durante os períodos de mudança rápida de temperatura, os tubos podem dilatar ou contrair e afectar a fixação dos fios de fibra de vidro das laminações anteriores, caso tais movimentos ocorram antes do seu endurecimento. Nestes casos, devem-se limitar tais movimentos do tubo, enquanto o processo de união estiver em execução.
- Cada secção do tubo deverá ser laminado parcialmente, antes do tubo seguinte ser ligado, afim de evitar um espaço excessivo para laminar interiormente essa ligação.
- Caso a laminação da junta não fique concluída no final do dia e tendo em conta que as camadas necessitam de várias horas de paragem, antes de voltar a trabalhar deve tomar as seguintes medidas:
 - Elimine a superfície brilhante do lay-up com uma raspagem superficial.
 - Limpe a zona raspada com um dissolvente limpo, para eliminar os restos de pó e aguarde que o dissolvente se evapore.
 - Caso o processo de raspagem danifique a camada superior, deve colocar uma peça adicional de manta MAT.

Medidas de segurança

Os componentes químicos utilizados nas juntas laminadas provocam alguns riscos para a saúde e segurança, caso não sejam manuseadas adequadamente, pelo que a seguir se referem as seguintes recomendações:

RISCOS

- **Resina:** a resina líquida contém estireno, o que a torna num material inflamável. Os seus vapores podem ocasionar irritação nos olhos, nariz e garganta. A inalação excessiva de estireno pode causar náuseas, sonolência e perda de consciência.
- **Catalizador:** o peróxido de metiletil acetona (MERP) é um agente oxidante capaz de causar incêndio e explosão. É irritante para os olhos, a pele e para as membranas mucosas, sendo conhecido como um sensibilizador (substância que facilita a iniciação de uma reacção catalítica). Este produto deve ser sempre armazenado no seu recipiente original e só se devem retirar pequenas quantidades para o local de trabalho, em função das necessidades de cada operação no local.

- **Dissolvente** (Ap-62 ou cloro de metileno). O principal deste líquido volátil não inflamável, é a perda de consciência em caso de inalação excessiva dos seus vapores. A exposição a uma alta concentração de vapores pode ocasionar irregularidades cardíacas.

Medidas preventivas

- Trabalhe em locais bem ventilados. Utilize uma máscara protectora contra o pó, vapor, quando trabalhar dentro dos tubos.
- Todos os membros da equipa devem usar óculos protectores de segurança e luvas de borracha.
- Recomenda-se o uso de camisolas com mangas largas, calças largas e capacetes em conformidade com os requisitos de segurança do cliente.
- Devem ser colocados letreiros com a indicação de não fumar em todas as zonas de trabalho e armazenagem dos materiais de laminação.
- Todos os materiais e substâncias químicas devem ser armazenados e utilizados longe de possíveis fontes de calor, faíscas ou chamas.

Procedimentos de primeiros socorros

No caso de:

- **Inalação:** leve a vítima para ar livre e fresco.
- **Olhos:** lave os olhos afectados da vítima com água fria abundante. Em casos graves, procure imediatamente obter ajuda do hospital mais próximo.
- **Pele:** lave a pele afectada com sabão e água abundante.

Apêndice B

Reparação mecânica (acoplamentos, selas, mangas)

Acoplamentos flexíveis de aço (Straub, Tee Kay, Arpol, etc. - ver **Figura A**)

Os acoplamentos flexíveis de aço são um dos métodos mais utilizados para unir tubos de PRFV, com tubos de diferentes materiais e diâmetros exteriores. Estes acoplamentos, constam de uma camisa de aço com um colar de borracha interior, que veda a união. Também se podem usar para unir secções de tubagem de PRFV em certos casos, como seja o de reparação, ou fecho de instalação.

Existem três tipos:

- Camisa de chapa de aço recoberta
- Camisa de chapa de aço inoxidável
- Camisa de chapa de aço galvanizado por imersão a quente

Com este tipo de acoplamentos, o mais importante é controlar o aperto dos parafusos. Não se deve ultrapassar o aperto recomendado, uma vez que o excesso de aperto sobrecarrega os parafusos de fixação ou o tubo. Siga as instruções de montagem do fabricante para usar os acoplamentos com tubos flexíveis.

Acoplamentos de aço mecânicos (Viking Johnson, Helden, Kamflex, Smith-Blair, etc. - ver **Figure B**)

Os acoplamentos mecânicos devem ser usados para unir tubos de materiais e diâmetros diferentes ou ligações a flanges. Existem várias formas e desenhos destas juntas, tipo e número de parafusos, assim como de juntas de borracha. Existe também uma larga gama de tolerâncias para ligar diferentes diâmetros por outros materiais, os quais muitas vezes resultam num excessivo aperto dos parafusos para além do necessário, para conseguir a vedação do lado do P.R.F.V.

Acoplamentos mecânicos (derivações e selas mecânicas) (Smith-Blair, etc. - ver **Figura C**)

O uso de uma sela de derivação mecânica (**figura C**) é um dos métodos preferidos de ligação, quando se realiza uma reparação em tubagem de PRFV em funcionamento. De igual modo, as selas de derivação mecânica podem ser utilizadas quando é necessário fazer uma derivação em tubagem de PRFV. Estas selas consistem numa camisa exterior de aço com um colar de borracha interior.

Com este tipo de ligação, é importante ter cuidado em apertar os parafusos. Não se deve ultrapassar o aperto recomendado, para evitar a sobrecarga dos parafusos de fixação ou do tubo. Siga as instruções de montagem do fabricante para utilizar as selas com tubos flexíveis.

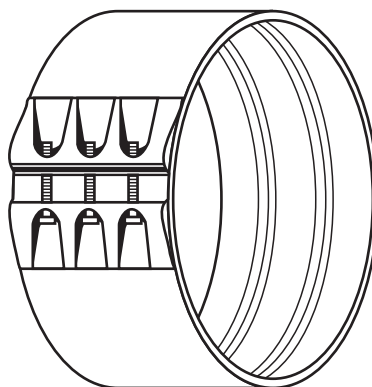


Figura A Acoplamento flexível de aço

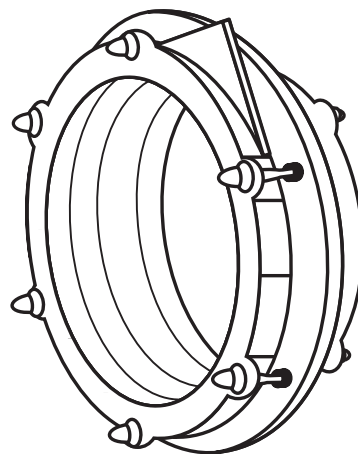


Figura B Acoplamento mecânico de fecho duplo

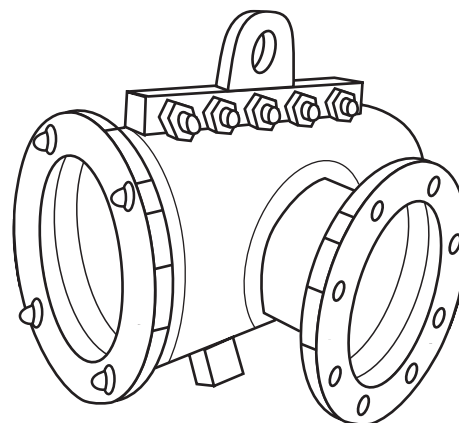


Figura C Acoplamento mecânico de duplos parafusos

Apêndice C

Reparação do revestimento da parede do tubo

Todas as reparações devem ser efectuadas sobre superfícies rectificadas. A reparação com mantas de fibra de vidro exige que os emplastros utilizados sejam rectangulares e tenham os cantos quadrados. As zonas de sobreposição, nos bordos de cada Lay-up, devem ser ordenadas e biseladas.

A espessura do Lay-up deve ser igual à espessura do tubo desmontado.

Procedimento nº1 Para reparar fissuras, rasgos, verrugas, fendas, bolhas, marcas, áreas ressequidas, materiais encapsulados, grandes manchas brancas, deficiência de revestimentos, etc.

- Assinale o defeito e rectifique a superfície laminar até cerca de 50 mm de cada lado do defeito.
- Corte os pedaços de manta necessários para efectuar a reparação.
- Embeba a superfície rectificada com resina de poliéster (já misturada com os agentes de endurecimento) e construa o laminado. Não aplique resina fora da área rectificada.
- Utilize um rolo de alumínio para embeber as fibras e libertar o ar retido. O rolo deve ser passado por cada camada de manta.
- Termine o Lay-up com uma manta de superfície.
- Endureça o laminado à temperatura ambiente, ou, melhor ainda, a temperatura mais elevada, utilizando, por exemplo, um forno IR – infravermelho, para secagem de resinas.

Procedimento nº2 É utilizado para reparar depressões na superfície, defeitos ou bolhas à superfície, fibras salientes, grãos ou protuberâncias de resina, rasgos superficiais, manta enrugada ou defeituosa, pequenas manchas brancas etc:

- Rectifique a superfície laminar defeituosa até cerca de 50 mm para cada lado da deficiência.
- Corte a manta “surface MAT” necessária para efectuar a reparação.
- Embeba a superfície rectificada com resina de poliéster (já misturada com os agentes de endurecimento) e cubra a área rectificada com um “surface MAT” em seguida embeba a superfície de MAT com resina.
- Endureça a camada superficial à temperatura ambiente, ou melhor ainda, a temperatura mais alta, utilizando um forno IR – infravermelho para secagem de resina.

Procedimento nº3

• Sudação

Trata-se de uma superfície húmida, ou formação de gotas de água na superfície exterior do tubo, durante o ensaio hidroestático na fábrica. Em geral, essas gotículas aparecem numa área avariada e não num ponto específico. As manchas ou áreas escuras visíveis, durante os ensaios hidroestáticos, também se classificam como sudação.

• Gotejos

Qualquer outro repasse de água, durante os ensaios hidroestáticos na fábrica.

• Acções e métodos

Se a zona onde se regista a sudação ou gotejo aparece concentrada, deverá remover esse troço e voltar a ensaiar o resto dos tubos.

Procedimento nº4

Deve ser utilizado para reparar uma delaminação da superfície interna ou escoriação no revestimento ou da manta superficial do interior do tubo. Estas delaminações são descolagens ou rasgos provocados, por exemplo, durante o corte com uma serra ou falta de cuidado na manipulação do tubo.

Avalie o grau de delaminação.

- Dano superficial na superfície MAT interior:
 - Rectifique a área delaminada.
 - Limpe o pó.
 - Recubra a superfície rectificada com resina.
- Dano profundo no revestimento:
 - Rectifique a superfície do tubo para além da zona delaminada.
 - Limpe o pó da superfície.
 - Embeba a superfície rectificada com resina.
 - Aplique uma camada de manta de fibra de vidro, (chopped stand Mat de 450g/m²)
 - Recubra com resina.
 - Após o endurecimento, remova o excesso de material e as fibras sobre-salientes.

Procedimento nº 5 Será utilizado para reparar danos localizados exteriores, que penetram até à pele exterior.

- Rectifique a zona avariada do laminado.
- Tubo gravítico.
 - Rectifique a superfície do tubo para além da zona danificada, em todas as direcções.
 - Embeba a superfície rectificada com resina e construa um laminado para encher a fenda com manta “chop MAT” e tecido “Woven Roving”, ou uma combinação de ambos. Inicie a operação com “chop mat” e alterne com fio de “Woven Roving”. Quando a fenda estiver preenchida, continue a laminação, estendendo-a para cobrir toda a zona rectificada. O laminado deve ter uma espessura de acordo com as especificações do fabricante e deve ter uma dimensão de 4 vezes a espessura ou laminação exterior.
 - A primeira e última camada da laminação deve ser executada com uma manta de fibra de vidro “chop Mat”.
- Tubo de pressão.
 - Rectifique a superfície do tubo em ambos os lados da zona danificada, em direcção axial e a volta da circunferência do tubo.
 - Limpe o pó da superfície.
 - Embede a superfície rectificada com resina, justamente antes da aplicação da primeira “Ply Mat”.
 - Produza um laminado para preencher a fenda do ponto danificado, com “chop Mat” e “Woven Roving”. Quando tiver preenchida a fenda, continue com a laminação, estendendo-a para cobrir toda a superfície rectificada. O laminado deve ter a espessura de acordo com as especificações do fabricante e deve ser formada sobre a parede exterior do tubo, com a dimensão de 4 vezes a espessura do laminado exterior.
 - Conclua a laminação com um véu de superfície.

Este manual de manutenção é propriedade intelectual de FTEC. Todos os direitos encontram-se reservados. Nenhuma parte deste guia de instalação pode ser reproduzido, nem em todo, nem em parte, e não pode ser registado nem transmitido por qualquer sistema de recuperação de informação, de qualquer forma ou por qualquer meio, seja electrónico ou mecânico, por fotocópia, gravação ou qualquer outro, sem autorização prévia do proprietário da propriedade intelectual, por escrito.

Este manual foi criado para servir de guia orientação. Todos os valores que aparecem nas especificações do produto são nominais. As flutuações ambientais, as variações dos procedimentos ou a interpolação de dados podem modificar o revestimento dos produtos e provocar resultados insatisfatórios. Perante tais condicionantes, recomenda-se que os interessados que necessitem utilizar estes dados, tenham uma formação especializada e experiência suficiente na utilização destes produtos, sua normal instalação e conheça as suas condições de funcionamento. É sempre aconselhável consultar técnicos especializados, antes de utilizar qualquer destes produtos, com a finalidade de confirmar a adequação dos mesmos para os propósitos e aplicações pretendidos.

Pelo presente documento, fazemos constar que não podemos aceitar qualquer responsabilidade ou não poderemos ser responsáveis por qualquer prejuízo ou dano que possam resultar da instalação ou uso de quaisquer produtos mencionados neste manual e sobre os quais não tenham sido previamente consultados sobre a sua utilização e instalação. Reservamo-nos do direito de rever os dados contidos no presente, sempre que necessário, sem qualquer aviso prévio ou notificação.

Agradecemos qualquer comentário sobre o guia.



■ ■

Flowtite Technology AS

P.O. Box 2059
3202 Sandefjord
Norway
Tel.: + 47 33 44 92 80
Fax: + 47 33 46 26 17
info@amiantit.com
www.flowtite.com
www.amiantit.com

■ ■

Distribuído por: ■