

Reparação soldadura permanente

LOCK-N-STITCH[®] e

Full-Torque[®]

Utilizando as tecnologias ***Lock-N-Stitch***[®] e ***Full-Torque***[®] para reparação de fissuras, reais ou em processo, em ferro fundido e alumínio.

Blocos de motor, caixas de transmissão, carters e muitas outras peças de grandes ou pequenas dimensões que podem ser reparadas ou melhoradas por este processo.

Introdução

Este documento irá dar-lhe exemplos, directrizes e materiais de referencia que ajudarão a entender as tecnologias **Lock-N-Stitch®** e **Full-Torque®**.

Os métodos, ferramentas e suprimentos necessários para executar diferentes tipos de reparação em tipos de danos comuns em maquinaria feita em ferro fundido e alumínio são aqui mencionados.

Esta informação irá dar-lhe uma visão de como ficará a reparação permanente e a melhoria de maquinaria danificada que pareciam impossíveis de salvar.

Há igualmente uma secção que cobre a nova tecnologia de reparação de rosca **Full-Torque®** que tem a capacidade de reparar orifícios roscados em fundições.

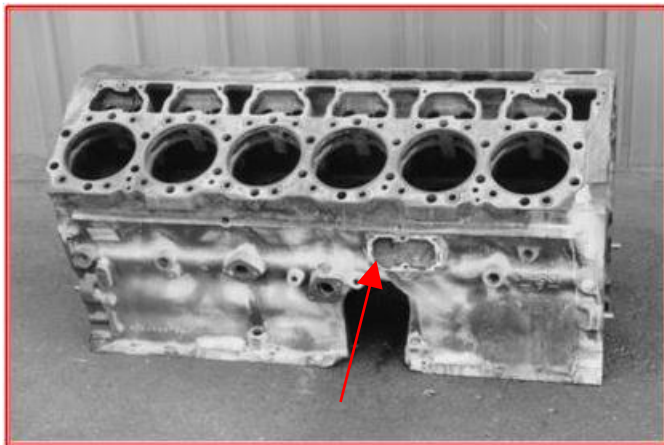
O design exclusivo dos insertos substitui as roscas danificadas e adiciona força ao local de reparação e evita futuras falhas na maioria dos orifícios roscados.

Estão também disponíveis produtos e ferramentas para reparação de danos em latão e outras fundições.

Conteúdo

1.	Exemplos de danos reparáveis	4
2.	Costura metálica básica	6
3.	Pinos de costura Lock-N-Stitch®	7
4.	Travões e inserts roscados Full-Torque®	9
5.	Tabela de selecção de Pinos de costura e travões	11
6.	Requisitos de reparação e aplicações típicas para pinos de costura e travões	12
7.	Compreensão da selecção e localização dos Travões	16
8.	Tabela de pinos de costura, brocas e roscas	17
9.	Ferramenta necessária	18
10.	Insertos de reparação roscados Full-Torque®	19
11.	O que não se deve fazer numa soldadura de ferro fundido	22
12.	Reparação de fissura simples utilizando pinos de costura CASTMASTER®	24
13.	Instalação de Travões	26
14.	Reparação de um buraco na parede lateral de um bloco	28
15.	Instalar um insert Full-Torque® num furo rachado	31
16.	Reparar o furo de um parafuso rachado	33
17.	Reparar a tampa de bloco de motor rachada	36
18.	Reparar o furo de um parafuso rachado no bloco	37
19.	Otros documentos de LNS Europe AS	39

1. Exemplos de danos reparáveis.



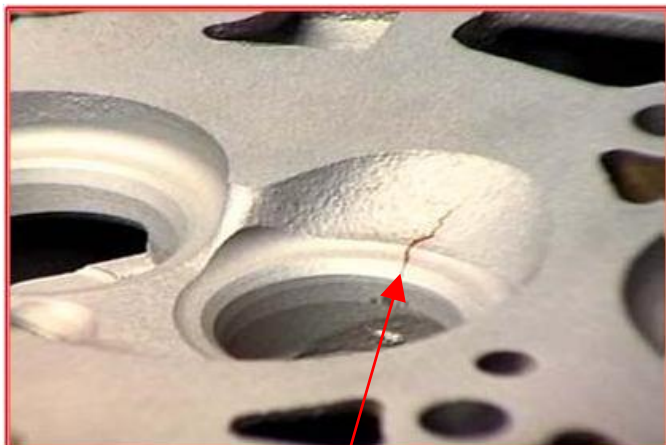
Dano causado por uma falha numa biela.



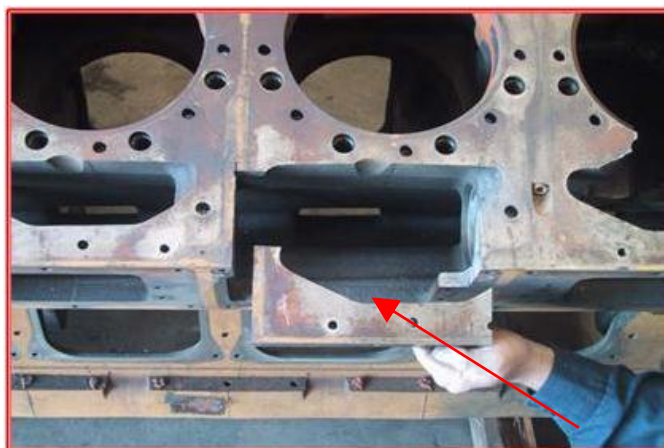
Bloco de motor partido na junta.



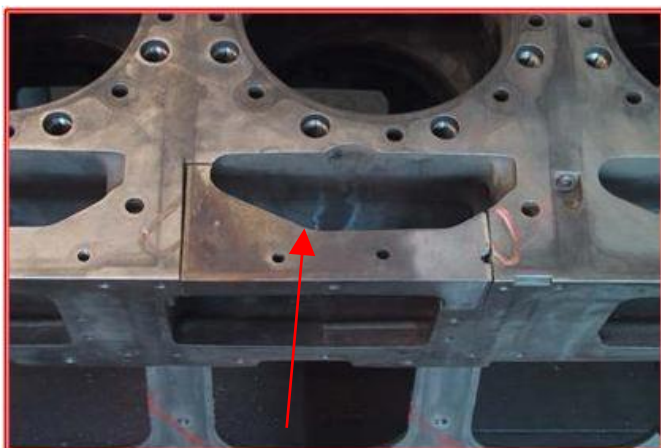
Fissuras entre cilindros



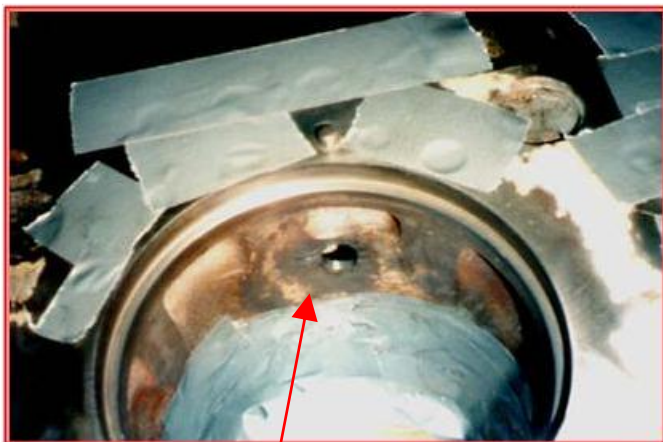
Cabeça de cilindro rachada



Secção de reparação retirada de outro bloco.



Secção de reparação ajustada ao bloco pronta para ser soldada.



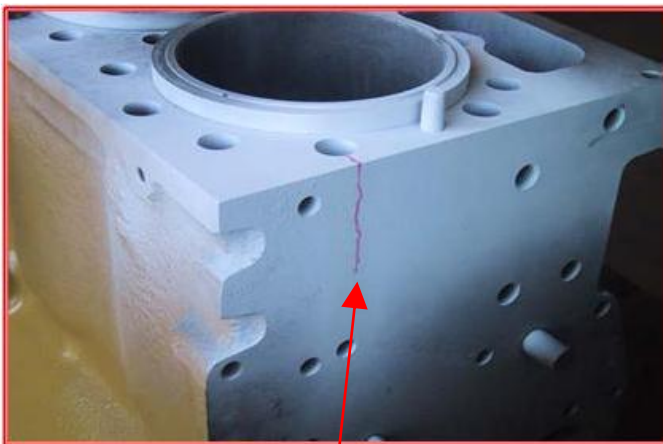
Orifícios de cavitação e outros furos pequenos.



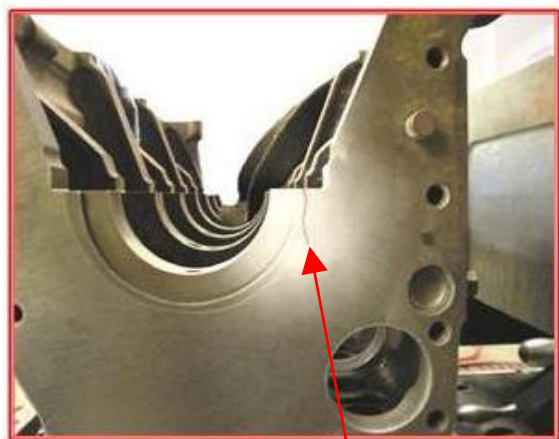
Orifício rachado.



Fissura no orifício do acessório de fixação.



Fissura num orifício do bloco.



Fissura no orifício da tampa.



Fissura nos orifícios dos parafusos da tampa.

Costura metálica básica.

Os 4 passos da costura de metal:

- Brocar os furos de travão
- Instalar gabarito
- Instalar pinos de costura
- Completada a reparação lixar nivelando com a superfície

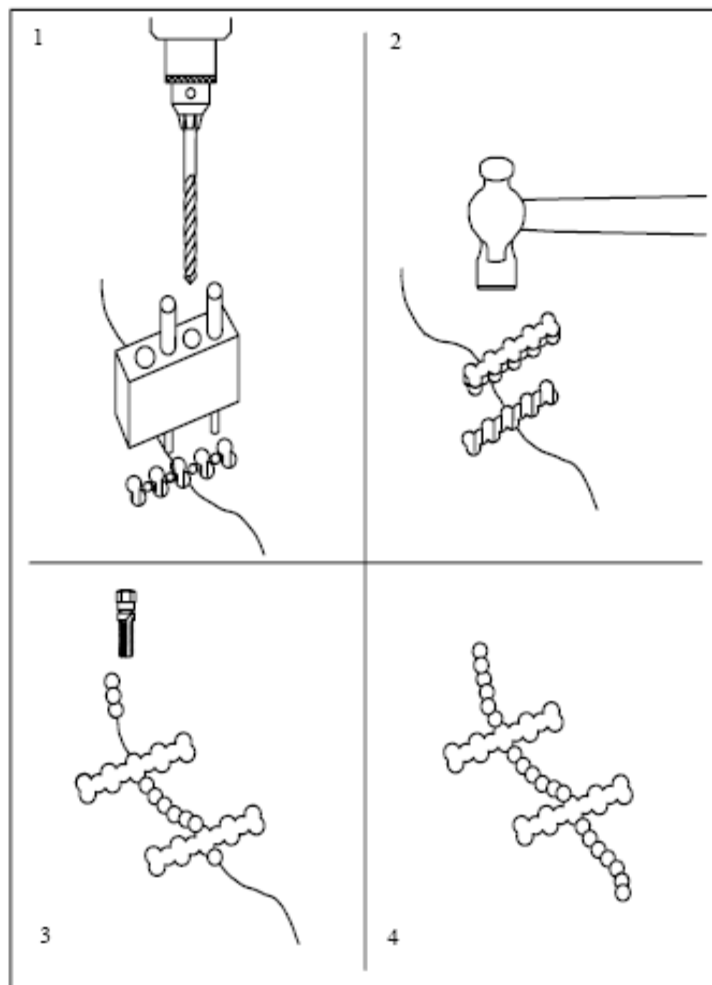
Os travões, pinos de costura e parafusos utilizados em conjunto e com alta tensão e pressão tornam as reparações duradouras e fáceis de executar.

A costura metálica é um conceito simples onde a fissura ou junta são removidas e substituídas por uma série de parafusos e travões instalados a intervalos regulares ao longo do comprimento da fissura a reparar para lhe acrescentar resistencia.

Orifícios rachados ou fissuras importantes podem ser reparadas com confiança.

O ferro fundido não é um metal misterioso para que haja equívocos e não pode ser soldado sem um pré-aquecimento acima de 900 °F, 480 °C.

Tem muitas vantagens e qualidades desejáveis.



Milhões de reparações em ferro fundido e em peças de alumínio se têm realizado com sucesso ao longo dos anos.

2. Pinos de costura **Lock-N-Stitch®**

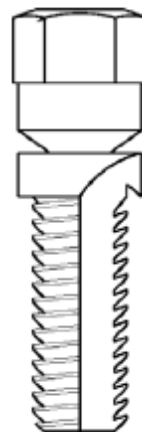
Os pinos de costura **CASTMASTER®** ou **Serie C** utilizam um design exclusivo de rosca chamado "Spiralhook®". Este design de rosca acrescenta força ao longo de todo o comprimento da fissura em que os pinos de costura forem instalados.

As roscas destes parafusos trabalham em oposição ao ângulo oposto do bordo quando apertados o que cria um efeito de aperto e uma tracção radial que trabalha para juntar os lados opostos da fissura.

Os pinos da série C são instalados em fila ao longo da fissura até que a tenha substituído por uma corrente de pinos.

Os pinos têm uma ranhura no topo que faz com que a cabeça do pino salte quando se atinge a torção adequada.

A parte do pino externo é então lixada para ficar à superfície.



Os pinos de costura **Serie L** utilizam roscas standard com um ajuste de interferencia para o furo a reparar. Estes pinos exercem uma força expansiva quando apertados, o que é importante em alguns casos.

Os pinos L-series têm um sulco profundo entre a cabeça e o corpo que faz com que soltem a cabeça sempre na mesma torção.

Eles trabalham muito bem em costura, num remendo ou quando o angulo em relação à superfície for superior a 20°. O bordo cónico fica embutido na superfície deixando um acabamento invisível.



3. Travões e pinos roscados Full-Torque®

Os **Travões** são utilizados para adicionar resistencia à reparação. Os travões são feitos de aço 4130 de grande dureza e temperados a 175000 PSI

Os furos de recepção são criados através de um gabarito e um berbequim manual de precisão.

Os orifícios-padrão receptores são criados com um gabarito de precisão concebido para utilização com um berbequim manual.

Os travões são instalados a uma profundidade de 80% da espessura da parede. Podem ser instalados ao longo da estrutura mesmo que não haja fissura. Instalar um pino de costura Série C a cada extremidade dos travões para rematar.

Os travões induzem um ligeira acção de tracção ao longo da fissura quando instalados, o que previne a extensão da fenda e mantém a reparação firme.

Os travões estão disponíveis em 3 estilos e oito tamanhos diferentes de maneira a responder às diferentes aplicações.

Pinos de reparação roscados *Full-Torque*[®].

Full-Torque[®] é um conceito completamente novo em reparação de orifícios roscados. Todos os parafusos e pinos produzem uma força de expansão radial significativa quando sujeitos a torção.

Em metais de baixa resistência tais como ferro fundido, latão e alumínio, esta força de expansão resulta frequentemente em fissuras. Os orifícios roscados são o ponto mais fraco para fissuras durante o trabalho de reparação e reconstrução.

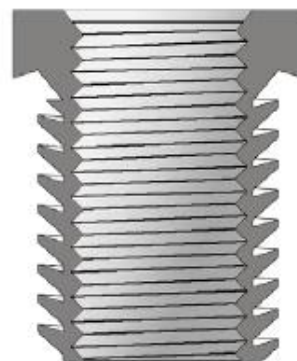
Utilizando as roscas externas exclusivas "Spiralhook[®]" bem como os pinos de costura **CASTMASTER[®]** fará com que os pinos contemham a força do fixador e só transfiram a força de extracção radial ao material circundante.

Um furo reparado com pinos *Full-Torque*[®] tornar-se-á mais forte que o original.

Os pinos estão disponíveis para furos passantes, furos cegos, com e sem cabeça.

Estão disponíveis tampões sólidos para furos seriamente danificados.

Após instalação do tampão poderá abrir e roscar-se um novo furo no mesmo local.



4. Tabela de selecção para pinos de costura e travões.

Há que ter algumas considerações primárias ao seleccionar o tamanho e modelo correctos de pinos e travões para a reparação de fissuras. A espessura da fundição ou a profundidade da fissura determinam o comprimento dos pinos de costura.

O exemplo seguinte irá ajudar a entender o nosso sistema de referencias de peças para os pinos de costura. A letra A representa o comprimento da rosca do pino de costura.

A referencia de peça seguinte pode ser lida como:



Chart of Stitching Pin thread length

L Series Stitching Pins

L4A	¼"	L6AS	¼"	L8AS	¼"
L4B	½"	L6A	3/8"	L8A	1/2"
		L6B	5/8"	L8B	1"

C Series Stitching Pins

C1A	3/16"	C2FA	¼"	C3A	5/8"	C4A	1"
C1B	5/16"	C2FB	3/8"	C3B	7/8"	C4B	2"
C1C	½"	C2FC	½"	C3C	1-3/8"	C4C	3"
		C2FD	¾"	C3D	2"		
		C2FE	1-1/8"				

Stitching Pin selection based on thickness of the metal to be stitched.

3/16" to 5/16"	C1 or L4
1/4" to 7/8"	C2F or L6 or L8
3/4" to 2.00"	C3 or L8
1-1/4" to 3"	C3 or C4

5. Requisitos de reparação e condições físicas listadas como classes A, B, C e D

1. Requisito de força.

- A. Nenhum
- B. Mínimo
- C. Moderado
- D. Máximo

2. Requisito de vedante.

- A. Nenhum
- B. Respingos ou reservatório
- C. Baixo
- D. Alto

3. Contorno superfície.

- A. Plano
- B. Semi-plano
- C. Canto interior/exterior
- D. Curvo

4. Comprimento ou localização da fissura.

- A. Menor que 50 mm, 2"
- B. Confinado pelo material circundante
- C. Extendendo-se desde o bordo
- D. Área estrutural

5. Causa do dano.

- A. Impacto ou congelação.
- B. Calor
- C. Condições normais de trabalho.
- D. Desconhecido

Aplicações típicas para Pinos de Costura.

Pinos de costura Serie L.

A escolha dos pinos de costura baseia-se nos seguintes requisitos e condições. Os pinos da Serie L criam um força expansiva radial contra os lados da fissura quando apertados tal como qualquer fixador roscado faz. No entanto, estes têm a particularidade de vedar devido ao ajuste de interferencia das roscas.

São utilizados em muitas reparações simples que são contempladas nas condições "A" e algumas "B" de acordo com a tabela anterior e são utilizados frequentemente em conjunto com travões.

Os pinos Serie L podem ser instalados em qualquer angulo em relação à superfície e são utilizados para reparar os seguintes tipos de fissuras:

1. Em câmaras de combustão de cabeças de cilindros,
2. Para fixar e vedar um remendo de um orifício num bloco de motor.
3. Tapar e selar um orifício.
4. Preencher arranhões, mossas e outras imperfeições na superfície maquinada.
5. Vedar fissuras simples com menos de 75mm de comprimento.
6. Muitas outras fissuras e juntas onde haja força suficiente no metal circundante para aguentar a força expansiva dos pinos.

Pinos de costura Serie C. CASTMASTER®

Este tipo de pinos de costura utiliza uma rosca patenteada chamada "Spiralhook®". As roscas "Spiralhook®" invertem a força de difusão radial criada pelas roscas standard e criam uma força e resistência radiais através da junta a reparar. Os pinos serie C deverão ser utilizados em todas as reparações de estruturas quando se requiere força e quando a força difusora dos pinos Serie L possa causar fissuras ao expandir-se. Os pinos da Serie C não deverão ser instalados num ângulo superior a 20º em relação à superfície. Nas instalações ao longo da parede irá precisar de criar um apoio para cada furo brocado para proporcionar uma reentrância para encaixar o ombro do pino. Quando se reparam fissuras em secções grossas tais como uma peça com 2" de espessura com uma fissura de apenas 1" de profundidade pode-se eliminar o passo da reentrancia e simplesmente introduzir o mais fundo possível o pino no furo cónico. De qualquer maneira deverá haver uma força que puxe ou empurre o pino para cima engatando a particularidade de extracção e bloqueio dos pinos de costura da Serie C. Os pinos da Serie C podem ser utilizados na maioria de reparações A e devem ser utilizados em algumas da classe B e em todas as das classes C e D. De seguida apresentamos alguns exemplos de reparações feitas com pinos da Serie C.

1. Todas as fissuras em tensão ao longo de toda a reparação.
2. Todas as fissuras que sejam paralelas em relação ao interior ou exterior do canto.
3. Todas as fissuras que se deformem ao apertar um parafuso próximo à reparação.
4. Reparções onde não é possível utilizar travões pelo acesso e/ou contorno.

Tabela de selecção de travão.

A tabela seguinte é um guia para escolher que tamanho de travão utilizar baseado na espessura da parede e profundidade de instalação máxima recomendada de aproximadamente 80% da grossura da parede

Para reparações de estrutura não é necessário manter a pressão ou o líquido. Os travões podem ser rematados no sítio instalando um pino de costura da Serie C a cada extremidade do travão, o que irá garantir que não se irão mover ao longo do tempo.

Travão	Espessura da parede (aprox.)		Profundidade. máx. (aprox.)	
	Polegadas	Métrico (mm)	Polegadas	Métrico (mm)
L10	3/16" a 3/8"	5 - 9,5	1/4"	6,5
L15/5	1/4" a 5/8"	6,5 - 16	1/2"	12,8
L15	1/4" a 5/8"	6,5 - 16	1/2"	12,8
L20	3/8" a 1"	9,5 - 25	3/4"	19
L30	5/8" a 1-3/4"	16 - 45	1-3/8"	35
L40	1-1/2" a 2-3/4"	38 - 70	2-1/2"	64
L50	2-1/4" a 4"	57 - 100	3-1/2"	90
L60	3" to 6"	76 - 152	5-1/2"	140

6. Compreensão de selecção e localização dos Travões.

Os travões precisam de ser adicionados à reparação quando é necessária uma força adicional. É aconselhável fazer sempre as reparações o mais resistentes possível para que possam resistir a condições de operação extremas. Tente utilizar o travão maior que seja possível nessa aplicação.

Os travões podem ser empilhados uns em cima dos outros de maneira a atingir uma profundidade de 80% da espessura da fundição. Empilhar o travão do fundo no furo-padrão seguido de um travão de superfície cujo excesso será rebarbado deixando um acabamento impecável

O espaçamento mínimo entre os travões para obter a máxima resistencia é igual a metade do comprimento dos travões em uso. Esse espaçamento é medido desde qualquer ponto até ao ponto mais próximo do travão seguinte.

Os travões deveriam ser utilizados em todas as reparações classe C e D e, sempre que possível, em todos os outros tipos de reparações estruturais.

**7. Tabela de pinos
de costura,
brocas e roscas.**

Pin size	Tap drill bit	Tap	Counterbore
L4 Pins L4A L4B L4AL L4BL	Wire size 29 0.136" L4402TD L4400TD L4402AC L4400AC L4402X L4400X	Piloted taps: LT4PLT (-1, -3, -6) Starting taps: L4PT (-1, -3, -6) LT4ST (-1, -3, -6) Bottoming taps: L4BT (-1, -3, -6) LT4BT (-1, -3, -6)	OPTIONAL Countersink L4CS (-1, -2, -6)
L6 Pins L6AS L6A L6B L6C L6AL	Wire size 7 0.201" L6402TD L6400TD L6402AC L6400AC L6402X L6400X	Piloted taps: LT6PLT (-1, -3, -6) Starting taps: L6PT (-1, -3, -6) LT6ST (-1, -3, -6) Bottoming taps: L6BT (-1, -3, -6) LT6BT (-1, -3, -6)	OPTIONAL Countersink L6CS (-1, -2, -6)
L8 Pins L8AS L8A L8B	Letter size L 0.290" L8402TD L8400TD L8402AC L8400AC	Piloted taps: L8PLT (-1, -3, -6) Starting taps: L8PT (-1, -3, -6) Bottoming taps: L8BT (-1, -3, -6)	OPTIONAL Countersink L8CS (-1, -2, -6)
C1 Pins C1A C1B C1C C1AL C1BL C1CL	Wire size 29 0.136" L4402TD L4400TD L4402AC L4400AC L4402X L4400X	Finishing taps: C1FT (-1, -3, -6) Bottoming taps: C1BT (-1, -3, -6)	REQUIRED Spotfacer C1PSF (-1, -2, -6)
C2F Pins C2FA C2FB C2FC C2FD C2FE C2FAL C2FCL C2FEL	Wire size 7 0.201" L6402TD L6400TD L6402AC L6400AC L6402X L6400X	Finishing taps: C2FFT (-1, -3, -6) Bottoming taps: C2FBT (-1, -3, -6)	REQUIRED Spotfacer C2FPSF (-1, -2, -6)
C3 Pins C3A C3B C3C C3D	Letter size O 0.316" C3DB-2 C3DB-6 C3DBAC-2 C3DBAC-6	Finishing taps: C3FT (-1, -3, -6) Bottoming taps: C3BT (-1, -3, -6)	REQUIRED Spotfacer C3PSF (-1, -2, -6)
C4 Pins C4A C4B C4C	Fractional sz ½" 0.500" C4DBAC-1 C4DBAC-2 C4DBAC-6	Finishing taps: C4FT (-1, -3, -6) Bottoming taps: C4BT (-1, -3, -6)	REQUIRED Spotfacer C4PSF (-1, -2, -6)

9. Ferramenta necessária

3/8 berbequim pneum., 2000 rpm.

3/8" berbequim pneum., 1600 rpm.

1/4" amoladora

Punção pneumático

3/8" Chave de impacto pneumática

Martelo pneumático com ponta
afiada

Escala

1/4' shank carbide burrs

1/4" shank mounted stones

3/8" ratchet

1/4" 6-point socket, 3/8" drive

3/8" 6-point socket, 3/8" drive

1 1/2" 6-point socket, 3/8" drive

Ball peen hammer

Center punch

4" electric grinder

Crack detection equipment:

Magnetic Particle Inspection (MPI)
type or die-penetrant type.

10. Pinos de costura de reparação **Full-Torque®**.

Estes pinos estão disponíveis em 4 estilos diferentes nas dimensões mais comuns de maneira a coincidir com a maior parte de requisitos de furos roscados.

Estão também disponíveis tampões sólidos que podem ser instalados e rebarbados para furos especiais ou muito danificados. Os seguintes exemplos mostram os estilos diferentes disponíveis.

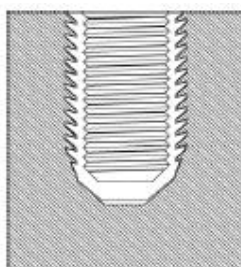
FFT estilo de pino instalado à superfície através de um furo passante. São utilizados sempre que a cabeça do parafuso passe completamente para o outro lado.

FFT



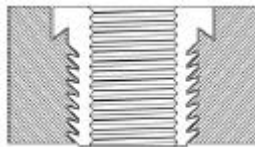
FFB estilo de pino instalado à superfície e com um fundo que veda fugas. Estão também disponíveis especiais com escareador de maneira a coincidir com furos de perfis existentes e muitas cabeças rachadas.

FFB

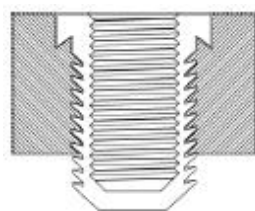


FST este pino utiliza um colarinho para adicionar força. O pino é instalado com o colar ligeiramente saliente e depois é rebarbado. Utilizar este estilo quando o parafuso estiver sujeito a carga lateral.

FST

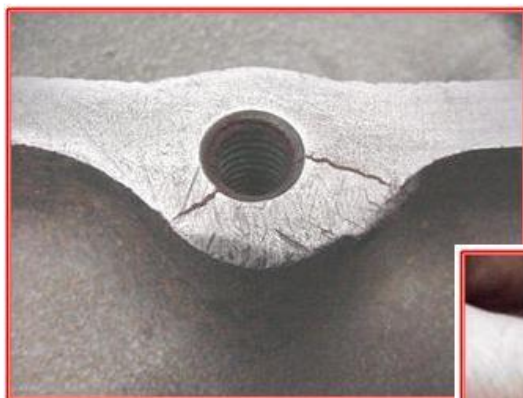


FSB



FSB este pino é idêntico ao FST excepto que tem um terminal sólido para vedar a base do furo.

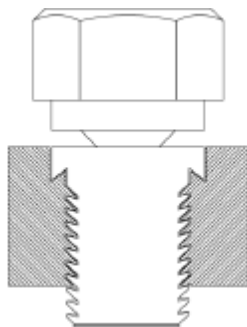
Ver detalhes em: **Instruções para Instalação FFT/FFB-Estilo de pinos de costura.**



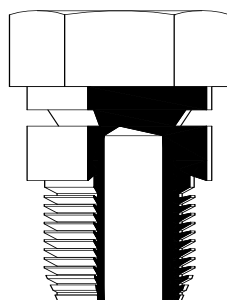
FSP estilo de tampão sólido para furos passantes muito danificados cujo local original já não é definido ou se a falha de furos roscados deve ser conectada. Deverá apenas instalar o tampão e abrir um furo e roscá-lo no sítio certo.

Estes tampões também são feitos com o núcleo perfurado. Chamam-se estilo **FPD**.

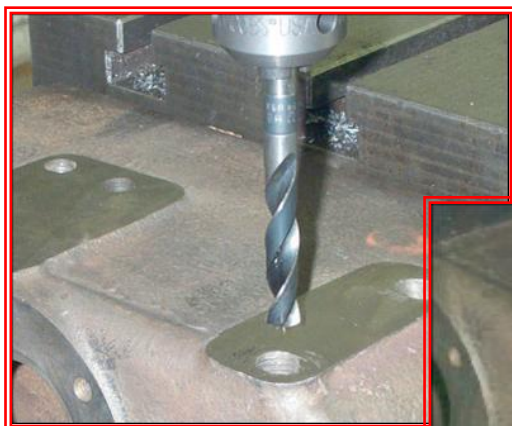
FPS



FPD



Ver detalhes em: **Instruções para Instalação FFT/FFB-Estilo de pinos de costura.**



11. O que não se deve fazer em soldadura de ferro fundido.

Há dois tipos de problemas graves causados por soldadura de ferro fundido sem pré-aquecimento superior a 480°C, quando soldar com uma torcha de acetileno de 650°C ou ao utilizar qualquer tipo de soldadura eléctrica.

1. Vincos e novas fissuras causadas por expansão/contracção.
2. Endurecimento do ferro adjacente à soldadura.

Os vincos e novas fissuras são causado quando se tenta soldar sem pre-aquecer a fundição a uma temperatura suficientemente alta quando a soldadura é cercada por um ferro mais frio.

O ferro fundido tem um limite de elasticidade igual ao seu ponto de tracção e, portanto, não pode esticar para aliviar o stress da mesma maneira que outros metais podem. Qualquer metal que possa ser dobrado sem quebrar pode ser soldado sem ter de elevar a temperatura com pré-aquecimento.

A normalização das tensões em ferro fundido ocorre entre 980°C e 650°C, se o material é arrefecido lentamente. Uma temperatura alta pre-aquecida cria um limite de elasticidade artificial ou temporário mais baixo que a força de tensão que permite que o ferro em torno ceda quando a soldadura arrefece e contrai.

Tal como o aquecimento de uma peça em aço permite que se dobre facilmente, o aquecimento de ferro fundido permite que se estenda sem quebrar.

O endurecimento é causado pela soldadura ou Zona de Aquecimento Afectada, "HAZ", arrefecer rapidamente. O arrefecimento rápido do ferro com alto teor de carbono e aço causa endurecimento

O endurecimento de ferro fundido resulta em fragilidade e perda de boas propriedades tais como amortecimento de vibrações e maleabilidade. O endurecimento também tornará a maquinagem, brocagem e roscagem difíceis se não impossíveis.

Conclusão;

"Se houver fissuras em volta da soldadura é porque não foi pre-aquecida suficientemente. Se o ferro endurecer, arrefeceu demasiado rápido."

Cantos e olhais podem ser soldados sem vincos e fissuras adicionais porque o ferro está livre de se expandir ou retrair sem causar vincos.

No entanto, o endurecimento irá ocorrer se o arrefecimento for demasiado rápido. Não é importante qual o material da soldadura ou qual o processo utilizado, é o aquecimento que realmente causa as fissuras e o endurecimento.



12. Reparação de fissura de 75mm na parede lateral do carter de um bloco.



Brocar a primeira série de furos de precisão ao longo da fissura com ajuda do gabarito.



São criadas reentrâncias para instalar os pinos de costura.



Os orifícios são roscados.



Instalar a primeira série de pinos de costura da série CASTMASTER®.



Instalar a segunda série de pinos entre os instalados primeiramente.



Depois de criar reentrancias e roscar, instalar a segunda serie de pinos.



A terceira série de pinos é instalada de forma a criar uma fila de pinos sobrepostos.



Quando todos os pinos estiverem instalados a fissura estará removida e restabelecida a força e vedação.

A reparação é lixada à superfície.



Inspeccionar a reparação para confirmar que não há espaços entre os pinos.

Texturizar a reparação com uma agulha pneumática para a disfarçar.



13. Depois de coser a fissura com pinos, instalar travões em cruz para fortalecer.



O primeiro passo é instalar o gabarito e brocar o furo #1 na fundição alinhando a linha central do gabarito com os pinos e brocar os dois furos de fixação. Retirar o gabarito #1 e colocar o gabarito #2 nos dois furos existentes.



Depois de brocar os quatro furos pequenos mudar a broca e brocar os cinco furos grandes. Retirar o gabarito, rodá-lo 180°, e tornar a fixá-lo à fundição com os mesmos pinos de fixação e brocar os cinco furos de novo.



Fixar o terceiro gabarito e brocar os quatro pinos centrais de ligação completando o padrão de travão. O travão da foto é um L15 que utiliza brocas de 3/32" e 3/16". O comprimento do travão é de 1.400" com 175.000 PSI de resistencia à tracção.



Os padrões de travões são colocados ao longo da reparação com uma distancia mínima igual à metade do comprimento dos travões em utilização. Se a reparação for curva o comprimento mínimo é medido de uma ponta à outra no bloqueio..



Os travões são martelados. Instalar pinos de costura Serie C nas extremidades de maneira a prevenir que se desloquem.



A reparação é lixada à superfície e inspeccionada se há fugas e que a fissura tenha sido removida. Instalar um pino de costura na extremidade visível da fissura.



Texturizar a reparação com uma agulha pneumática para a disfarçar.



A reparação está completa para pintar salvo se for necessário teste de pressão. Esta reparação de 4" de comprimento pode estar pronta em aproximadamente uma hora.



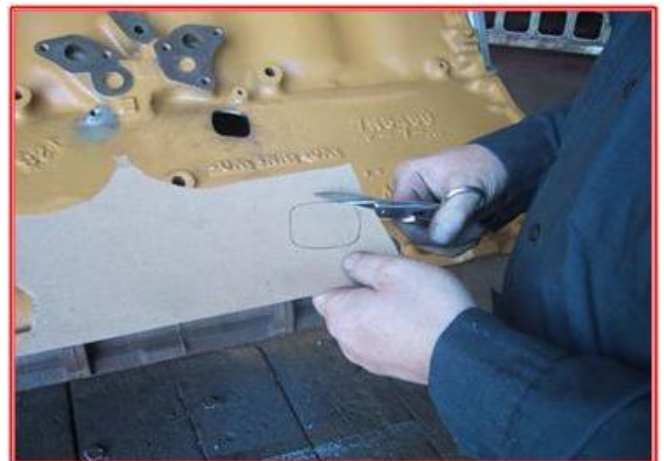
14. Um buraco grande como este é fácil de reparar.



Em primeiro limar as arestas do buraco.



Fazer o molde do buraco.



Cortar o molde.



Cortar uma placa de aço da mesma espessura segundo o molde com oxy-acetileno ou plasma.



O remendo de aço é colocado no buraco. O aço tem as mesmas propriedades térmicas do ferro fundido e é preferível muitas vezes a remendos de ferro fundido.

dunimex

equipamentos industriais, lda



Mistura-se um pouco de epoxy para fixar o remendo.



O epoxy é colocado em volta do remendo que o fixará enquanto os primeiros pinos de costura são instalados



Depois do epoxy endurecer, rebarbar o excesso do remendo e da junta.



Instalar pinos L6 nos cantos para o fixar.



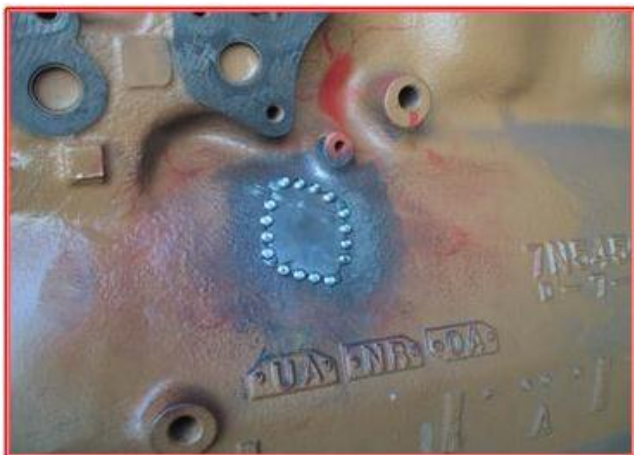
Brocar a primeira serie de furos em volta do remendo utilizando o gabarito.



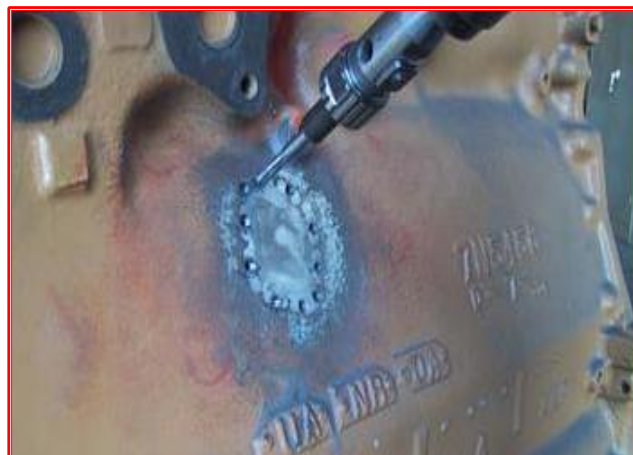
Os orificios são roscados com o berbequim pneumático

dunimex

equipamentos industriais, lda



A primeira série de pinos é instalada



A segunda série de orifícios é roscada.



A segunda série de pinos é instalada.



A serie final de pinos é instalada.



Os pinos de costura e o remendo são lixados e inspeccionados se há fugas. Caso as haja, colocar outro pino.



A reparação é texturizada e pronta para a pintura. A reparação é resistente à pressão e estruturalmente forte.



15. Aqui está um furo rachado na parede lateral do bloco de motor.



A fissura é cosida com pinos de costura **CASTMASTER®**.



Utiliza-se um fixador adequado para alinhar e centrar a broca para reparar o furo danificado.



Depois de brocar a rosca danificada cria-se uma reentrancia com uma ferramenta especial para embutir o ombro do pino roscado **Full-Torque®**.



O furo é roscado com a rosca especial **Full-Torque®**.

dunimex

equipamentos industriais, lda



A ferramenta **Full-Torque®** está colocada e pronta para a instalação.



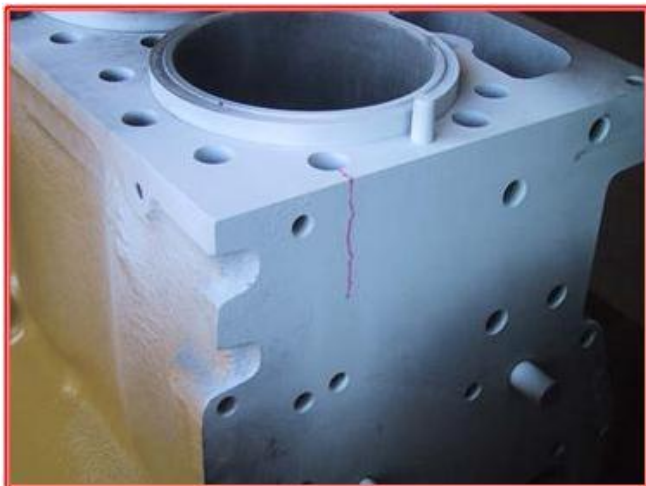
O inserto **Full-Torque®** está introduzido e fura-se um pequeno orifício utilizando a anilha como guia para fixar o dispositivo e as roscas externas para criar o pino de travão.



O pino travão é martelado no insert para o fixar prevenindo que rode no futuro quando se tiver que desaparafusar o parafuso.



A instalação do insert cego **Full-Torque®**, estilo FFB, está concluída. A rosca está mais resistente à pressão e fortalecida que em nova.



16. Bloco de motor de Caterpillar 3406 com furo rachado que provoca fuga de refrigerante.



A fissura é primeiro cosida com pinos **CASTMASTER®**. A primeira série de furos é brocade com ajuda do gabarito.



Com uma broca especial criam-se reentrancias nos furos



Os furos são roscados com a broca especial **CASTMASTER®**.



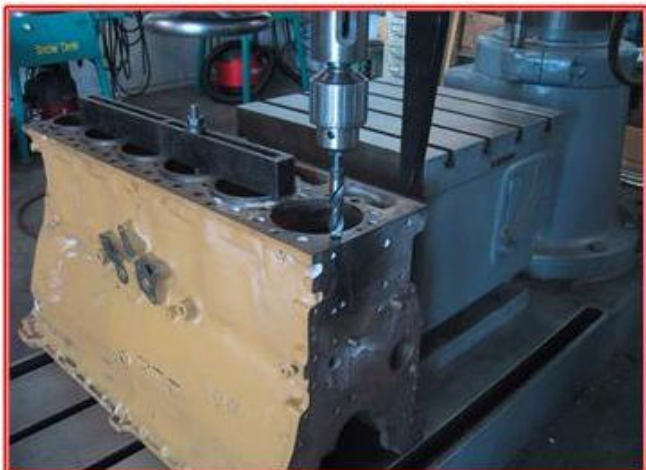
Os pinos são roscados até soltar a cabeça.



Os pinos de costura finais são instalados criando uma linha contínua de pinos sobrepostos.

dunimex

equipamentos industriais, lda



Brocar o novo furo com o tamanho suficiente para o inserto **Full-Torque®**.



Abrir rosca o furo com a ferramenta especial **Full-Torque®**.



Aplicar anti-aderente na instalação entre a ferramenta e a peça rosçada.



Introduzir **Full-Torque®** na ferramenta de instalação.



Aplicar o selante/travão ao furo rosçado.



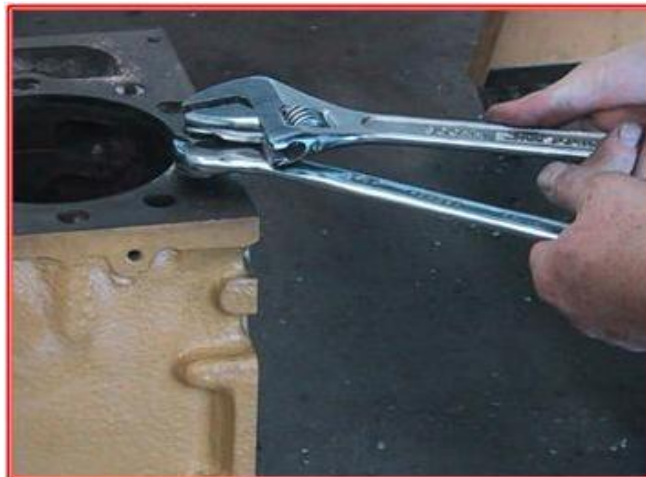
O inserto está aparafusado no furo rosçado.

dunimex

equipamentos industriais, lda



O inserto é apertado 10% acima do necessário.



Utilizar uma chave para fixar o parafuso e outra para retirar a porca. Remover a porca e colocar a anilha para fixar o pino travão numa zona forte da fundição.



Utilizar o pino travão e a broca para avaliar a profundidade e brocar o furo.



Martelar o pino travão.

O furo retomou a sua forma original e está mais forte que em novo.

O inserto de aço altamente sólido **Full-Torque®** irá absorver a força de expansão do parafuso quando apertado prevenindo futuras rachas.





17. Aqui temos uma tampa do bloco de motor com uma racha.



Brocar o furo existente à dimensão do novo insert **Full-Torque®**.



Roscar o novo furo com **Full-Torque®**.



Aparafusar o inserto na ferramenta e inseri-lo no orifício roscado.



Aparafusar o pino 10% acima do necessário e retirar a porca de instalação.



Brocar o pino travão utilizando uma anilha especial para fixar o furo das roscas externas para a inserção.



A instalação do pino **Full-Torque®** está completa. O novo furo está mais forte que o original.



18. Este bloco de motor tem um furo de parafuso rachado que provoca fuga de refrigerante.



Utiliza-se o gabarito para brocar a primeira série de furos ao longo da fissura.



Instalam-se pinos de costura **CASTMASTER®** para fortalecer e selar a fuga.



Brocar a segunda série com reentrancias para instalar os pinos de costura.



A reparação está completa e texturizada.



Brocar o furo danificado para instalar o pino roscado, **Full-Torque®**, tipo FFB.



O orifício é roscado com **Full-Torque®**.



Aparafusar o pino 10% acima do necessário.



A pressão está completa e a pressão restabelecida. O furo não voltará a rachar.

Distribuidor para Portugal e Espanha:

e-mail: dunimex@dunimex.pt

site: www.dunimex.pt

telf.: 238 601 027

fax: 238 088 917

endereço: **Rua das Carvalhinhas, Nº. 14 R/C**
3400-693 São Paio de Gramaços OHP

