

Chaves de Torque Hidráulicas

Série S

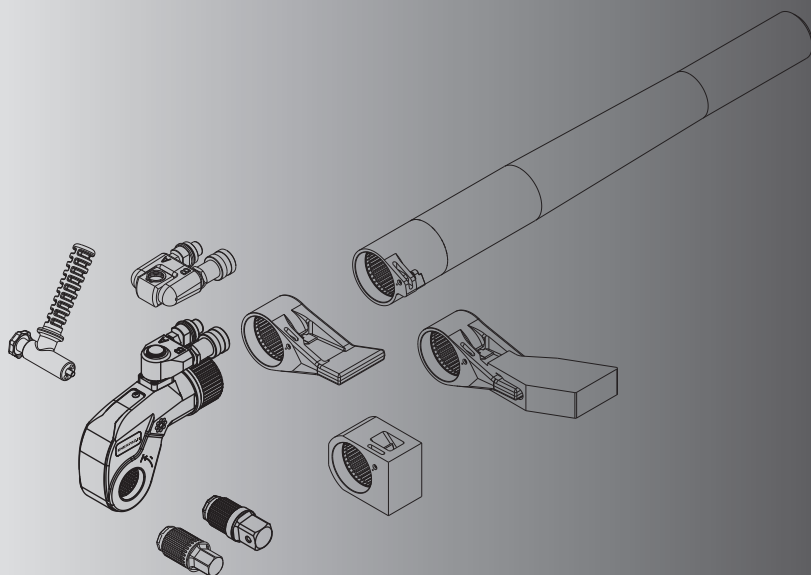
S1500X

S3000X

S6000X

S11000X

S25000X



For other languages go to www.enerpac.com.

Další jazyky naleznete na adrese www.enerpac.com.

Weitere Sprachen finden Sie unter www.enerpac.com.

Para otros idiomas visite www.enerpac.com.

Muunkieliset versiot ovat osoitteessa www.enerpac.com.

Pour toutes les autres langues, rendez-vous sur www.enerpac.com.

Per altre lingue visitate il sito www.enerpac.com.

その他の言語はwww.enerpac.comでご覧いただけます。

이 지침 시트의 다른 언어 버전은 www.enerpac.com.

Ga voor de overige talen naar www.enerpac.com.

For alle andre språk henviser vi til www.enerpac.com.

Inne wersje językowe można znaleźć na stronie www.enerpac.com.

Para outros idiomas consulte www.enerpac.com.

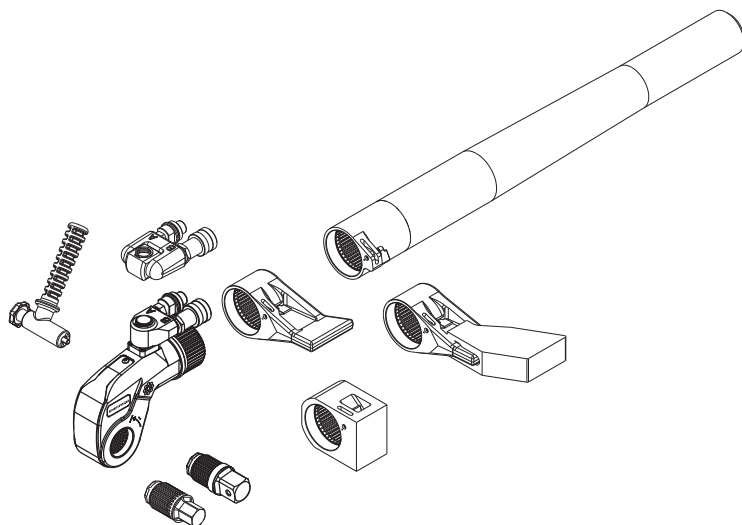
Информацию на других языках вы найдете на сайте www.enerpac.com.

För andra språk, besök www.enerpac.com.

如需其他语言, 请前往 www.enerpac.com.

Nota: Baixe a última versão do Adobe Reader em:
<http://get.adobe.com/reader>

- S1500X • S3000X • S6000X
- S11000X • S25000X



Índice

1	Introdução	4
2	Segurança	4
3	Montagem e ajustes	10
4	Operação	12
5	Manutenção e Identificação de problemas	17
6	Especificações técnicas	27
7	Peças sobressalentes e ferramentas recomendadas	39

1 Introdução

Visão geral

A série S de chaves de torque hidráulicas da Enerpac foi projetada para apertar e desapertar controladamente estojos de fixação em aplicações industriais.

A chave de torque é equipada com um eixo de acionamento quadrado concebido para uma ampla variedade de soquetes hexagonais (vendidos em separado). O braço de reação articulado aumenta ainda mais a flexibilidade da ferramenta.

A Conexão Giratória da Série TSP300 Pro oferece rotação de eixo X em 360 graus e de eixo Y em 160 graus para fácil posicionamento da chave de torque e de mangueiras em áreas de espaço confinado.

A série S pode ser utilizada com toda a gama de bombas da Enerpac. Estão disponíveis bombas elétricas, pneumáticas e bombas do tipo manual (vendidas em separado).

Instruções para o recebimento

No momento do recebimento, todos os componentes devem ser inspecionados quanto a danos que possam ter ocorrido durante o transporte. Caso haja avarias no transporte, avise o transportador imediatamente. Danos de transporte não são cobertos pela garantia da Enerpac.

Garantia

- Enerpac garante o produto apenas para os fins a que se destina.
- Todos os produtos de Enerpac possuem uma garantia vitalícia contra defeitos de fabricação e materiais, desde que você seja o proprietário.

Qualquer utilização indevida ou alteração anula a garantia.

- Observe todas as instruções conforme descritas neste manual.
- Substitua itens com defeito apenas por peças sobressalentes originais Enerpac.

Conformidade com os padrões nacionais e internacionais



Enerpac declara que o (s) produto (s) foi (foram) testado (s) e está (ão) em conformidade com as normas aplicáveis e os produtos são compatíveis com todos os requisitos da UE e do Reino Unido.

Cópias da declaração da UE e da autodeclaração do Reino Unido acompanham cada remessa.

2 Segurança

Leia cuidadosamente todas as instruções. Siga todas as precauções de segurança para evitar lesões pessoais, assim como danos a chave de torque e/ou a outras propriedades. A Enerpac não pode ser responsabilizada por danos ou lesões pessoais resultantes do uso indevido, falta de manutenção ou operação incorreta. Não remova os rótulos de advertência, etiquetas ou decalques. Caso surjam perguntas ou preocupações, entre em contato com a Enerpac ou com um distribuidor local da Enerpac para esclarecimentos.

Caso não tenha recebido treinamento sobre segurança na hidráulica de alta pressão, consulte seu distribuidor ou centro de serviço para um Curso de Treinamento gratuito da Enerpac sobre Hidráulica de Alta Pressão.

Este manual segue um sistema de símbolos de alerta de segurança, palavras de sinalização e mensagens de segurança para avisar ao usuário sobre perigos específicos. O não cumprimento destas advertências pode resultar em morte ou sérias lesões pessoais, assim como danos ao equipamento ou a outras propriedades.



O Símbolo de Alerta de Segurança aparece em todo este manual. É usado para alertá-lo sobre potenciais perigos de danos físicos. Preste muita atenção aos Símbolos de Alerta de Segurança e obedeça a todas as mensagens de segurança que acompanham este símbolo para evitar a possibilidade de morte ou sérias lesões pessoais.

Os Símbolos de Alerta de Segurança são utilizados em conjunto com certas Palavras de Sinalização que chamam atenção para mensagens de segurança ou de danos materiais e designam um grau ou nível da seriedade do perigo. As Palavras de Sinalização usadas neste manual são PERIGO, ADVERTÊNCIA, PRECAUÇÃO e AVISO.

▲ PERIGO Indica uma situação perigosa que, se não for evitada, resultará em morte ou graves lesões pessoais.

▲ ADVERTÊNCIA Indica uma situação perigosa que, se não for evitada, poderá resultar em morte ou graves lesões pessoais.

▲ PRECAUÇÃO Indica uma situação perigosa que, se não for evitada, poderá resultar em lesões pessoais menores ou moderadas.

AVISO Indica informações consideradas importantes, mas não relacionadas ao perigo (por exemplo, mensagens relacionadas com danos materiais). Por favor, observe que os Símbolos de Alerta de Segurança não serão usados com esta palavra de sinalização.

2.1 Precauções de segurança - Chaves de Torque Hidráulicas Série S

▲ ADVERTÊNCIA

A inobservância em cumprir as seguintes precauções pode resultar em morte ou graves lesões pessoais. Podem ocorrer danos materiais.

- Utilize sempre capacete, protetores de ouvidos, calçado apropriado e luvas (no mínimo luvas de material grosso), adequados para uma utilização segura da ferramenta. O vestuário de proteção não deverá interferir com a utilização da ferramenta com segurança nem limitar a capacidade de comunicação com os colegas de trabalho.
- Certifique-se de que o seu local de trabalho é seguro. Siga as instruções padrão de operação que se aplicam no seu local de trabalho e

cumpra todas as precauções de segurança transmitidas.

- Não coloque qualquer parte do corpo entre o pé de reação da chave de torque e o ponto de reação.
- Não coloque quaisquer objetos entre o pé de reação da chave de torque e o ponto de reação. Mantenha as mangueiras afastadas dos pontos de reação.
- Não se coloque na linha de deslocamento da ferramenta quando a mesma estiver em funcionamento. Se a ferramenta se soltar da porca ou do parafuso durante a operação, ela se movimentará nesta direção.
- Esteja ciente de que uma porca ou um parafuso quebrados durante a operação da ferramenta transformar-se-ão num projétil de alta velocidade.
- Certifique-se de que as proteções adequadas estão sempre devidamente posicionadas e que não estão danificadas.
- Mantenha as mãos afastadas do cabeçote de fixação que está sendo desapertado ou apertado. Apertar ou soltar porcas e parafusos implica um movimento de pouca visibilidade. No entanto, a pressão e as cargas são extremas.
- A pressão de operação máxima permitida da chave de torque da série S é 690 bar [10 000 psi]. Não exceda esta configuração de pressão.
- Antes de desconectar ou conectar as mangueiras hidráulicas, certifique-se de que a bomba está desligada e toda a pressão tenha sido liberada (0 bar/psi). A desconexão de mangueiras sob pressão causará uma liberação repentina ou descontrolada de óleo pressurizado.

- Nunca conecte ou desconecte as mangueiras enquanto a bomba e/ou o sistema está pressurizado.
- Antes de aplicar pressão hidráulica, certifique-se de que todas as conexões das mangueiras estão corretamente conectadas às conexões da bomba e da chave de torque. Se as conexões não estiverem corretamente conectadas, o fluxo de óleo será bloqueado e a chave de torque poderá ser exposta a pressões hidráulicas excessivas. Isto poderá originar uma falha catastrófica.
- Nunca aplique uma pressão hidráulica maior que a pressão máxima permitida, conforme as especificações do fabricante, em qualquer ferramenta, mangueira, união ou acessório. A pressão operacional do sistema não deve exceder a pressão nominal do componente do sistema com o valor nominal mais baixo.
- Certifique-se de que o operador tenha concluído o curso básico sobre o local de trabalho. O operador deve estar familiarizado com os elementos de comando e o uso adequado da ferramenta.
- O operador deve ter pelo menos a idade mínima exigida por regulamentos e leis locais aplicáveis, bem como, por regulamentos de operação internos da empresa.
- Não abuse nem force excessivamente as mangueiras. Não dobre as mangueiras.
- Tome todas as precauções necessárias para evitar vazamento de óleo. O vazamento de óleo sob alta pressão poderá penetrar a pele e causar lesões graves.
- Nunca bata na ferramenta enquanto esta está pressurizada ou sob carga. Componentes sob tensão podem ser deslocados e virar projéteis perigosos. Também poderá ocorrer a liberação de óleo hidráulico pressurizado.
- Evite bater a ferramenta, mesmo quando não está pressurizada ou não está sob carga. Impactos na ferramenta podem causar a danificação permanente de componentes da chave de torque e afetar a calibragem da chave de torque.

- Utilize apenas um solvente não inflamável de alta qualidade para limpar e desengraxar as peças durante os procedimentos de reparação/reparo da chave de torque. Não utilize solventes inflamáveis para reduzir o risco de incêndio ou explosão.
- Utilize proteções adequadas para olhos e mãos ao utilizar solventes. Siga sempre as instruções de segurança e de uso do fabricante do solvente e quaisquer outras instruções incluídas nos procedimentos de operação da sua empresa. Assegure uma ventilação adequada ao manusear solventes.



Deixar de observar e cumprir as seguintes precauções pode resultar em lesões pessoais menores ou moderadas. Podem ocorrer danos materiais.

- Sempre transporte a chave de torque segurando a caixa. Nunca transporte a chave de torque segurando o manípulo de posicionamento. O manípulo pode quebrar e a chave de torque pode cair de repente. O manípulo de posicionamento foi desenvolvido para ajudar a posicionar a chave de torque nas porcas e nos parafusos.
- Certifique-se também que a chave de apoio (no lado oposto da porca ou do parafuso sendo apertado ou desapertado) está bem presa de forma que não possa cair ou se soltar durante o procedimento de aperto ou de desaperto.
- Certifique-se de que o tamanho do soquete hexagonal corresponde ao tamanho do estojo de fixação que pretende desapertar ou apertar. A inobservância destas precauções pode criar instabilidade da chave de torque e causar falha catastrófica da ferramenta.
- Posicione sempre a chave de torque de modo a obter a máxima estabilidade. Utilize o manípulo de posicionamento para posicionar de forma adequada a ferramenta durante os trabalhos.

AVISO

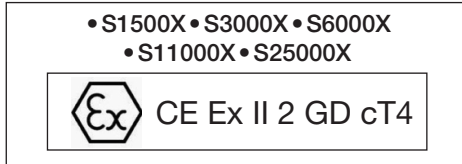
- Certifique-se de que os pontos de reação são adequados para as forças de trabalho durante a operação da ferramenta.
- Certifique-se de que o ponto de reação possui uma forma adequada. Caso possível, utilize uma porca ou parafuso próximo como ponto de reação.
- Quando o soquete hexagonal é colocado sobre a porca ou parafuso, poderá existir uma folga entre o pé de reação e o ponto de reação. Quando a ferramenta é acionada, o pé e o ponto de reação estarão em contato forçado. Certifique-se sempre de que a chave de torque está estável antes de aplicar a pressão hidráulica.
- Providencie um suporte adequado a aplicações verticais e invertidas.
- O torque necessário para desapertar ou apertar uma porca é variável e poderá exceder o torque máximo da chave de torque. Nunca acione a chave de torque acima de 75 por cento do seu torque máximo permitido para desapertar uma porca ou um parafuso.
- Minimizar a exposição da chave de torque, do soquete hexagonal e quaisquer acessórios às forças de torção e de flexão.
- Lubrificantes e compostos anti-engripante têm um coeficiente de atrito nominal. Consulte o coeficiente de atrito do lubrificante ou composto anti-engripante que vai utilizar. Este coeficiente de atrito é sempre utilizado para calcular os valores de torque adequado e garantir um aperto adequado de porcas e parafusos.

A inobservância em cumprir as seguintes precauções pode resultar em danos materiais e/ou invalidar a garantia do produto.

- Nunca transporte a chave de torque pelas mangueiras.
- Utilize sempre bombas e mangueiras da Enerpac.
- Utilize sempre peças sobressalentes da enerpac.
- O torque máximo da chave de torque deve sempre ser maior que o torque necessário para desapertar ou apertar a porca ou parafuso.
- Nunca acione a chave de torque apenas com a conexão de fornecimento hidráulico no lado de avanço, pois isto poderá danificar as peças internas.
- Em condições severas a chave de torque deve ser inspecionada, limpa e lubrificada com mais frequência da que normal (veja a Seção 5).
- Verifique se os parafusos do batente de conexão giratória estão apertados antes do uso. (veja a Seção 5)
- Se houver vazamento de óleo da chave de torque, substitua as vedações de acordo (veja a Seção 5) antes de reutilizar a chave de torque.
- Se a chave de torque cair de uma altura significativa, entregue a ferramenta para inspeção e verificação de operação correta antes da sua reutilização.
- Observe sempre as instruções de inspeção e de manutenção indicadas neste manual. Execute a manutenção e a inspeção no intervalos especificados.

Uso de chaves de torque em zonas com atmosferas explosivas

Além da marca CE, as chaves de torque da série S da Enerpac dispõem da marca e da classificação ATEX:



Esta classificação indica que a ferramenta é apropriada para uso em zonas com atmosferas potencialmente explosivas.

As normas de teste aplicáveis as chaves de torque da série S são a norma EN 13463-1:2009, *Aparelhos não elétricos destinados a utilização em atmosferas explosivas. Parte 1: Método básico e requisitos* e também o projeto de norma ISO/IEC 80079-36.

Contate a Enerpac caso tenha alguma pergunta sobre a classificação ATEX ou perguntas sobre a utilização de chaves de torque da série S em ambientes perigosos.

Redução do risco de explosão



O não cumprimento das seguintes precauções pode resultar em explosões e/ou incêndios. Risco de acidentes fatais ou graves lesões pessoais.

- Para reduzir o risco de explosão, certifique-se de que a chave de torque da série S é utilizada apenas em atmosferas explosivas específicas para as quais a chave de torque foi testada e aprovada. Veja o início desta seção para informações sobre a classificação ATEX.
- Em geral a chave de torque da série S não é considerada uma potencial fonte de ignição. No entanto, a operação e a manutenção apropriadas da ferramenta são essenciais para

eliminar o risco de faíscas que poderá causar ignição de gás ou mistura de pó explosivo (que possa estar presente no ambiente). Um manual de instruções de operação e de manutenção deve ser entregue a todo o pessoal responsável pela operação e manutenção da chave de torque.

- Superfícies quentes podem ser uma fonte de ignição. A fim de evitar uma possível ignição resultante de temperaturas excessivas da superfície, não utilize a chave de torque em locais com uma temperatura ambiente superior a 40°C [104°F].
- A Enerpac desenvolveu e fabricou a chave de torque da série S a fim de minimizar a possibilidade de faíscas resultantes do impacto de componentes de alumínio com aço corroído. No entanto, para reduzir a possibilidade de faíscas, a utilização da chave de torque em estruturas ou componentes de aço corroído deve ser evitada tanto quanto possível. Tome atenção especial para evitar impactos acidentais da chave de torque com aço corroído.

AVISO A fim de evitar o risco de faíscas mecânicas, não foram utilizados componentes com um teor de magnésio superior à 7,5 por cento na fabricação da chave de torque da série S (em conformidade com a norma EN 13463-1).

- Tenha cuidado para não deixar a chave de torque da série S cair no chão ou em outra superfície de metal que possa provocar faíscas mecânicas por impacto. Além disso, tome todas as precauções necessárias para evitar que outras ferramentas (ou objetos de metal) possam cair na chave de torque da série S.

Descarga eletrostática

- A descarga eletrostática é uma potencial fonte de ignição e pode causar o acúmulo de energia eletrostática em peças condutoras isoladas. As peças condutoras isoladas criam pólos capacitivos que podem acumular cargas. O risco da descarga eletrostática é minimizado pelas mangueiras hidráulicas, que têm várias camadas de aço entrançado, gerando numa continuidade elétrica entre a chave de torque e a bomba hidráulica aterrada.
- As etiquetas de poliéster não-condutoras podem ser um local de acúmulo de energia eletrostática. No entanto, o acúmulo de energia eletrostática é evitado pelo corpo da chave de torque aterrada.

3 Montagem e ajustes

3.1 Visão geral e características (fig. 1 ou 2)

- 1 Eixo de acionamento
- 2 Botão de liberação do eixo de acionamento
- 3A Conexão Giratória Hidráulica (padrão)
- 3B TSP300 Pro Series Conexão Giratória (opcional)
- 4 Conexão da mangueira de avanço
- 5 Conexão da mangueira de retorno
- 6 Braço de reação
- 7 Trava do braço de reação

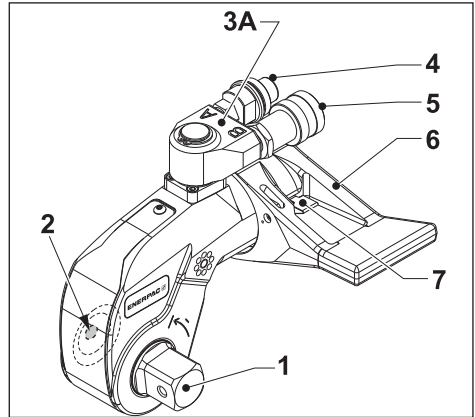


Fig. 1

3.2 Eixo de acionamento

⚠️ ADVERTÊNCIA Certifique-se de que a bomba hidráulica está **DESLIGADA** e que o sistema hidráulico está despressurizado (0 bar/psi) antes de remover ou instalar o eixo de acionamento.

3.2.1 Montagem do eixo de acionamento (fig. 3)

- Insira o eixo de acionamento (1) na catraca (8).
- Pressione o botão de liberação (2).
- Empurre e gire o eixo de acionamento (1) até que trave na posição. A seguir, solte o botão de liberação (2).

⚠️ AVISO Certifique-se de que o eixo de acionamento se ajuste na catraca.

3.2.2 Remoção do eixo de acionamento (fig. 3)

- Pressione o botão de liberação (2).
- Puxe o eixo de acionamento (1) até liberá-lo do mecanismo de bloqueio.
- Retire o eixo de acionamento (1) da catraca (8).

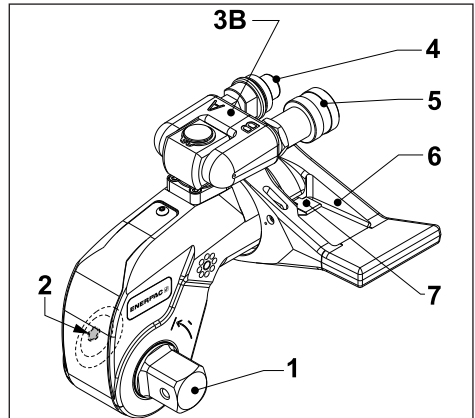


Fig. 2

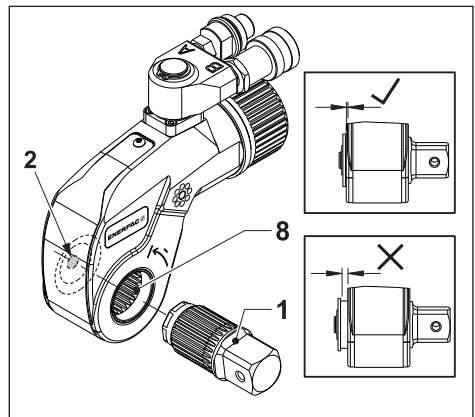


Fig. 3

3.3 Seleção de direcionamento da transmissão (fig. 3)

- Para apertar os parafusos, instale o eixo de acionamento conforme ilustrado na figura 4.
- Para desapertar os parafusos, instale o eixo de acionamento no lado oposto da chave de torque.

3.4 Soquetes hexagonais

⚠ ADVERTÊNCIA Utilize apenas soquetes hexagonais concebidos para o uso com chaves de impacto. Soquetes hexagonais padrão podem quebrar. Graves lesões pessoais podem ocorrer.

3.4.1 Instalar o soquete hexagonal (fig. 4)

- Posicione o soquete hexagonal (9) sobre o eixo de acionamento (1).
- Instale o pino trava (10) e o anel tipo O (11).

3.4.2 Remoção do soquete hexagonal (fig. 4)

- Remova o anel tipo O (11) e o pino trava (10)
- Remova o soquete hexagonal (9) do eixo de acionamento (1).

3.5 Montagem da alavanca de posicionamento (fig. 5)

- Fixe a alavanca de posicionamento (12) com um parafuso serrilhado ou parafuso olhal (13 - varia de modelo a modelo). A alavanca de posicionamento pode ser instalada de ambos os lados da chave de torque (conforme necessário).

3.6 Montagem do braço de reação (fig. 6)

O braço de reação pode ser girado de forma crescente por 360 graus e manterá a estabilidade contra o ponto de reação até o torque total.

- Posicione o braço de reação (6) sobre a extremidade (14) da ferramenta.
- Pressione a trava (7) e desloque o braço sobre a ferramenta. Solte a trava para fixar o braço.
- Para ajustar o ângulo do braço de reação (6), pressione a trava (7) e desloque o braço tirando-o da ferramenta. Posicione o braço conforme necessário.

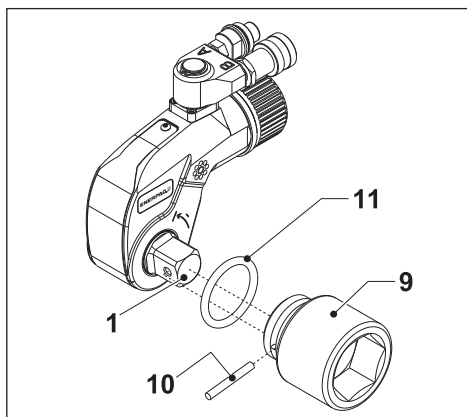


Fig. 4

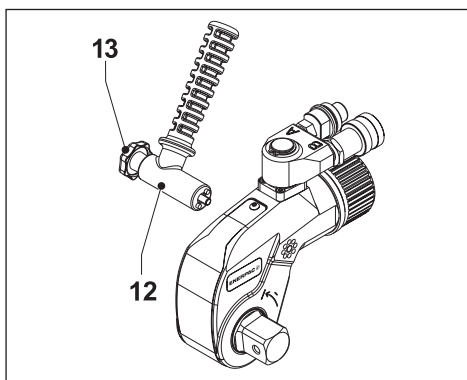


Fig. 5

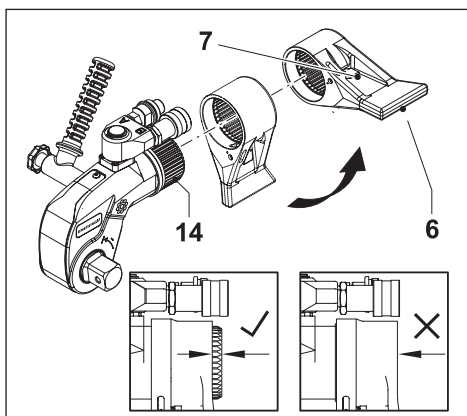


Fig. 6

3.7 Montagem das mangueiras (fig. 7)

⚠️ ADVERTÊNCIA Certifique-se de que todas as mangueiras e conexões têm uma pressão de operação nominal mínima de 690 bar [10 000 psi]. Certifique-se de que as conexões hidráulicas estão fixados firmemente antes de utilizar a ferramenta. A inobservância destas precauções pode levar à ruptura de mangueiras ou a desconexão sob pressão. Também poderá ocorrer vazamento de óleo sob pressão. Graves lesões pessoais podem ocorrer.

A ferramenta está equipada de conexões hidráulicas macho e fêmeas 1/4 polegadas NPTF do tipo spin-on. Utilize apenas mangueiras duplas de segurança da Enerpac. Consulte a tabela abaixo.

Número do modelo da mangueira Enerpac	Descrição
THQ-706T	Duas mangueiras, 6 m [19,5 pés] de comprimento
THQ-712T	Duas mangueiras, 12 m [39 pés] de comprimento

Conecte as mangueiras na chave de torque conforme descrito nos passos seguintes:

- Certifique-se de que o sistema completo não está sob pressão e que o manômetro indica o valor zero (0) bar/psi.
- Retire as tampas guarda pó da mangueira.
- Conecte a mangueira com a conexão fêmea (15) na conexão de avanço da chave de torque (4).
- Conecte a mangueira com a conexão macho (16) na conexão de retorno da chave de torque (5).
- Em todas as conexões, puxe a manga da conexão fêmea sobre a conexão macho. Aperte as mangas manualmente.
- Encaixe as mangueiras na bomba. Consulte o manual de instruções da bomba.

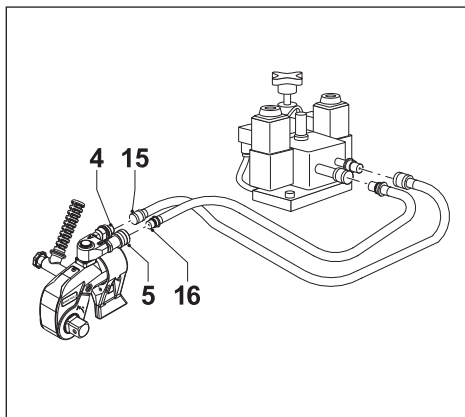


Fig. 7

4 Operação

4.1 Antes da operação

- Certifique-se de que a porca ou parafuso a serem apertados estão limpos e livres de poeira.
- Certifique-se de que as roscas da porca encaixam nas roscas do parafuso, evitando rosca desalinhadas.
- Certifique-se de que as roscas e a superfície de apoio estão abundantemente lubrificadas com lubrificante ou composto anti-engripante adequado.
- Faça todos os cálculos de torque com base no coeficiente de atrito indicado nos lubrificantes (ou compostos anti-engripante) para parafusos. Caso contrário, não há garantia que o torque necessário seja obtido.
- Certifique-se de que a chave de apoio (utilizada para manter a porca ou parafuso na extremidade oposta no lugar) está corretamente posicionada e presa.

⚠️ ADVERTÊNCIA Tenha a certeza de que a chave de apoio tem o tamanho correto e que há uma superfície de suporte lateral apropriada. Perigo de lesões pessoais se a chave de apoio se soltar durante os procedimentos de aparafusamento.

- Entre em contato com a Enerpac caso não consiga obter um ponto de reação.

4.2 Estabelecer o torque

Regule a pressão na bomba conforme necessário para estabelecer o torque. Consulte o manual de instruções do fabricante da bomba.

Consulte as informações sobre a conversão pressão-torque nas seções 6.2.1 a 6.2.4 neste manual de instruções.

4.3 Acionar a chave de torque

⚠️ ADVERTÊNCIA Nunca bata na ferramenta com um martelo ou outro objeto enquanto esta estiver sob uma carga. Poderá ocorrer uma falha catastrófica da chave de torque e peças deslocadas podem virar projéteis perigosos. Também poderá ocorrer a liberação descontrolada de óleo hidráulico. Veja a Seção 2 deste manual para informações adicionais.

4.3.1 Apertar uma porca ou parafuso (fig. 8 e 9)

- Caso necessário, aplique lubrificante nas roscas dos parafusos.
- Instale o soquete no lado anti-horário (-) da chave de torque.
- Instale o braço de reação (6) na chave de torque conforme a posição necessária para a sua operação
- Posicione a ferramenta sobre a porca ou parafuso com o sentido horário (+) voltado para fora.
- Posicione a base (17) do braço de reação (6) contra um ponto de reação adequado (18). O ponto de reação irá neutralizar a força causada pela operação da ferramenta.
- Acione a bomba.
- Opere a bomba até que a porca ou o parafuso estejam apertados de acordo com o torque estabelecido.
- Pare a bomba imediatamente após a conclusão do trabalho.

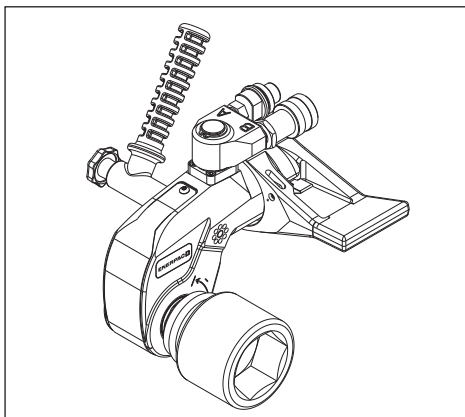


Fig. 8

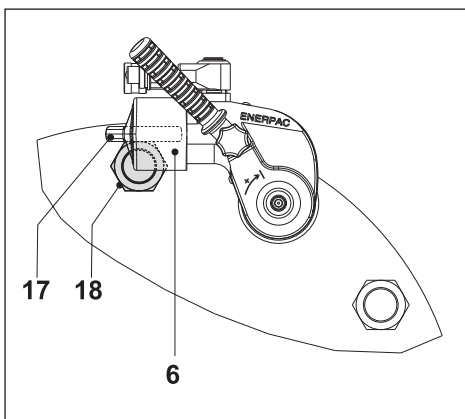


Fig. 9

4.3.2 Usar um Braço de Reação Longo (fig. 10)

- Posicione a base (17) do braço de reação longo da série SRS (19) contra um ponto de reação adequado (18). O ponto de reação irá neutralizar a força causada pela operação da ferramenta.
- Siga as instruções na Seção 4.3.1.

⚠ ADVERTÊNCIA Nunca exceda o torque máximo permitido do braço de reação SRS utilizado. Poderá ocorrer uma falha catastrófica do braço de reação e peças deslocadas podem virar projéteis perigosos. A ferramenta também poderá ser danificada. Veja as especificações do torque máximo permitido para o braço de reação SRS na seção 6.3.

4.3.3 Usar um Braço de Reação Curto (fig. 11)

- Posicione a base (17) do braço de reação curto da série SRA (20) contra um ponto de reação adequado (18). O ponto de reação irá neutralizar a força causada pela operação da ferramenta.
- Siga as instruções na Seção 4.3.1.

4.3.4 Usar uma extensão do tubo de reação (fig. 12)

- Posicione a extensão do tubo de reação (21) da série RTE contra um ponto de reação adequado (18). O ponto de reação irá

neutralizar a força causada pela operação da ferramenta.

- Siga as instruções na Seção 4.3.1.

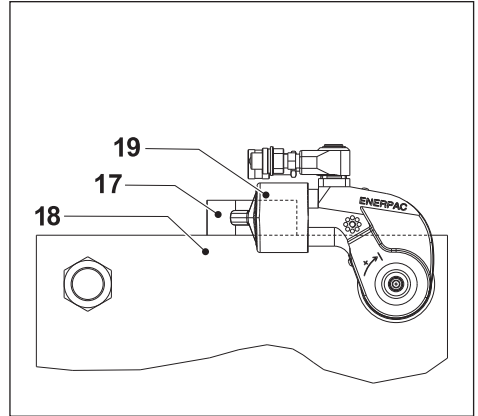


Fig. 10

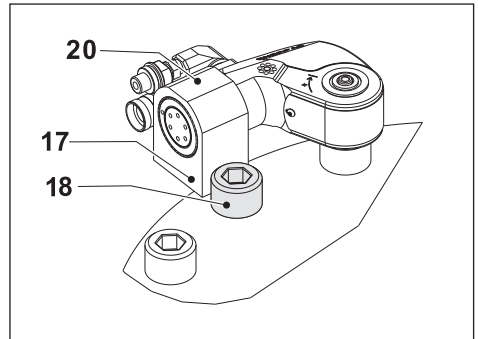


Fig. 11

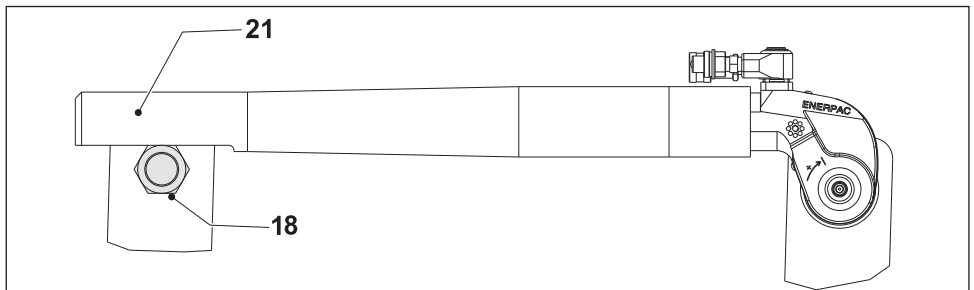


Fig. 12

4.3.5 Usar o indicador de giro de ângulo (fig. 13, 14 e 15)

Com o indicador de giro de ângulo é possível executar o aperto usando a rotação da porca ou do parafuso como referência. O indicador é um acessório opcional para todas as chaves de torque da série S.

Use o indicador de giro de ângulo conforme descrito nas instruções seguintes. Veja as instruções de operação da chave de torque e as precauções nas seções 4.3.1 a 4.3.4.

- Antes de colocar a chave de torque na porca ou no parafuso, execute quaisquer procedimentos pré-torque estabelecidos no seu local de trabalho.
- Substitua o botão de liberação do eixo de acionamento (2) pelo indicador de giro de ângulo (22). Certifique-se que o eixo de acionamento (1) está travado na posição.
- Instale a chave de torque na porca ou no parafuso, certificando-se do ponto de reação adequado.
- Gire manualmente o extensor alinhando o entalhe com o corpo da ferramenta em zero (0) grau no extensor.

AVISO Nos passos seguintes o extensor gira conforme à medida que a chave de torque girar.

- Opere a chave de torque até que o entalhe alinhe com o corpo da chave de torque, indicando o número de graus correto no extensor. Agora, a porca ou o parafuso está apertado.

Por exemplo: se precisar de 120 graus de aperto, opere a chave de torque até 120 estar alinhada com o entalhe.

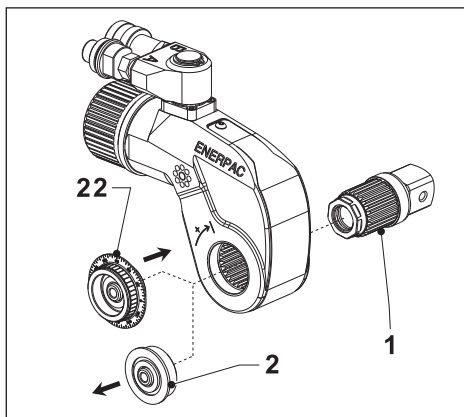


Fig. 13

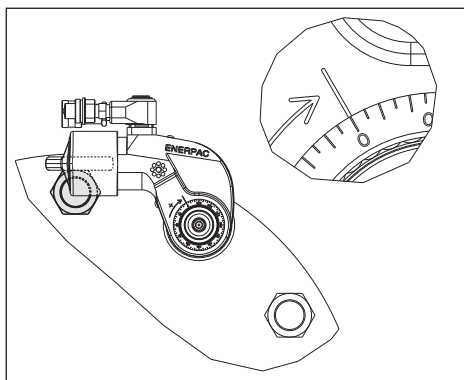


Fig. 14

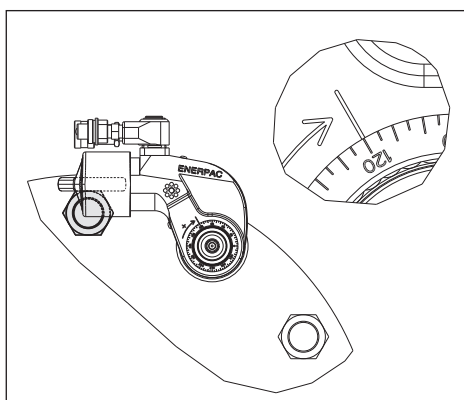


Fig. 15

4.3.3 Desapertar uma porca ou parafuso

- Esteja ciente de que, para desapertar um estojo de fixação, é necessário um torque superior ao utilizado para apertá-lo.
- Em caso de estojos de fixação enferrujados (corrosão por umidade) é necessário um torque até duas vezes superior ao necessário para apertá-los.
- Em caso de estojos de fixação enferrujados por contato com água do mar ou químicos é necessário um torque até duas vezes e meia superior ao necessário para apertá-los.
- Em caso de corrosão por calor é necessário um torque até três vezes superior ao necessário para apertá-los.

⚠ ADVERTÊNCIA Não aplique mais de 75 por cento do torque máximo da chave de torque para desapertar porcas ou parafusos. Evite quaisquer movimentos bruscos de avanço e paragem ("aplicação brusca de força"). A inobservância destas precauções pode causar uma falha catastrófica da chave de torque e componentes da chave de torque que estão sob grande pressão podem virar projéteis perigosos. Graves lesões pessoais podem ocorrer.

4.3.4 Desapertar uma porca ou um parafuso (fig. 16 e 17)

- Aplique óleo penetrante nas roscas. Deixe o óleo embeber nas roscas.
- Posicione a ferramenta sobre a porca ou parafuso com o sentido anti-horário (-) voltado para fora e o sentido horário (+) voltado para a junta.
- Posicione a base (17) do braço de reação (6) contra um ponto de reação adequado (18). O ponto de reação irá neutralizar a força causada pela operação da ferramenta.
- Acione a bomba.
- Utilize a bomba até que a porca (parafuso) estar solta. Se pretender reutilizar a porca ou o parafuso evite uma carga excessiva ao desapertá-los.

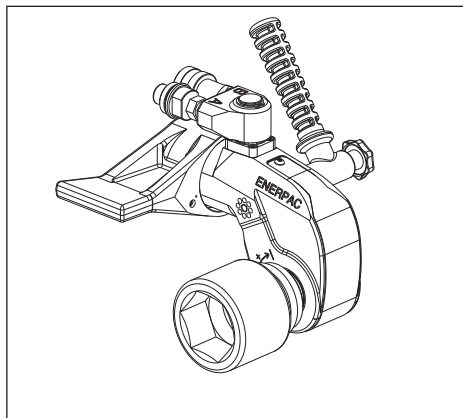


Fig. 16

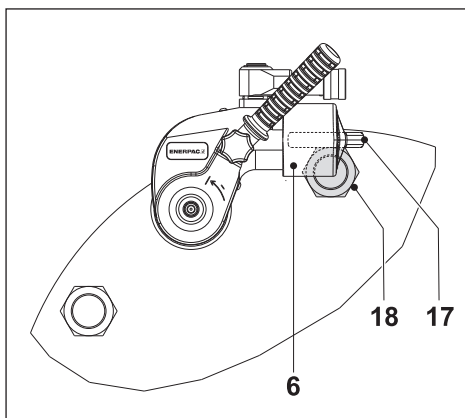


Fig. 17

⚠ ADVERTÊNCIA Ao desapertar, uma porca ou parafuso pode ser sujeita a uma força superior aos limites dos materiais. Isto pode resultar na redução permanente da sua força. Esta redução pode causar uma falha catastrófica da porca, parafuso ou junta se o estojo de fixação for reinstalado. Se tiver alguma dúvida se a força utilizada tenha causado stress excessivo, o estojo de fixação removido deve ser descartado e substituído por um estojo de fixação novo com especificações adequadas.

5 Manutenção e identificação de problemas

5.1 Introdução

O usuário poderá efetuar a manutenção preventiva.

A manutenção completa deve ser realizada por um centro de manutenção ou técnico qualificado e experiente, autorizado pela Enerpac.

Intervalos de manutenção recomendados são:

- 3 meses – uso pesado (heavy duty)
- 6 meses – uso normal
- 12 meses – uso não frequente

É necessário efetuar ensaios não destrutivos caso a ferramenta tenha sido utilizada em condições de trabalho mais severas.

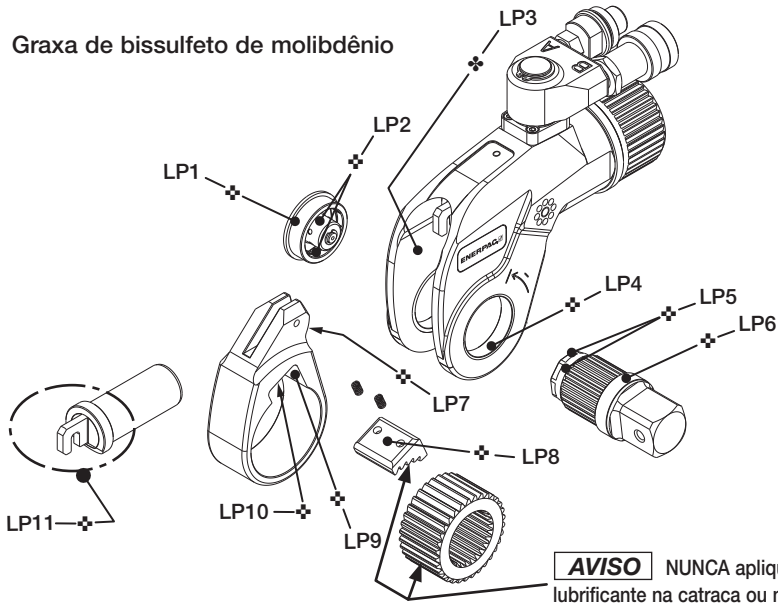
5.2 Manutenção preventiva (fig. 18, 19 e 20)

- Verifique a estanqueidade dos parafusos de fixação do batente de conexão giratória e da gaxeta do cilindro (veja a Seção 5.3).
- Pressurize a chave de torque até 690 bar [10 000 psi] (avançar e retrain), e verifique qualquer sinal de vazamento.
- Despressurize a chave de torque e desconecte as mangueiras hidráulicas.
- Limpe todos os componentes expostos com um solvente suave.
- Remova o eixo de acionamento (H9) e a unidade do botão de liberação (H1).
- Remova os parafusos de proteção da caixa (H3) e a proteção da caixa (H10).
- Libere o pino da alavanca da catraca (H5) do gancho da haste do pistão. Remova a unidade da alavanca da catraca (H4) da caixa da chave de torque (H2).
- Remova a catraca (H8), a sapata (H7) e as molas de compressão (H6).
- Remova o pino da alavanca da catraca (H5). Utilize um mandril adequado para remover o pino (H5).



Fig. 18

✦ Graxa de bissulfeto de molibdênio

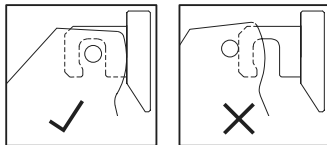


AVISO NUNCA aplique graxa lubrificante na catraca ou na parte dentada da sapata de acionamento!

Pontos de lubrificação - graxa de bissulfeto de molibdênio:

- | | | |
|---|--|--|
| LP1 Superfície de apoio | LP5 Apoio acionamento quadrado | LP9 Parte dianteira da bolsa |
| LP2 Superfícies internas | LP6 Apoio acionamento quadrado | LP10 Parte de cima da bolsa |
| LP3 Superfícies internas da placa lateral | LP7 Superfícies frontais | LP11 Gancho e extremidade da haste do pistão |
| LP4 Superfícies de apoio | LP8 Sapata de acionamento (somente superfícies de cima e de atrás) | |

Fig. 19



Durante a montagem é necessário prender o pino com o gancho!

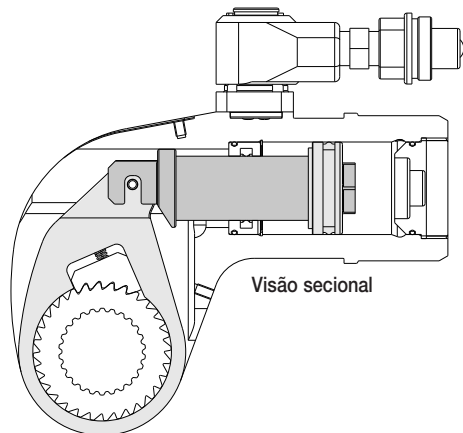


Fig. 20

- Limpe todos os componentes com um solvente suave.
- Verifique todas as partes quanto a danos. Quaisquer componentes danificados devem ser substituídos.

AVISO Nunca aplique graxa de bissulfeto de molibidênio no orifício da alavanca da catraca ou na parte dentada da sapata de acionamento. A aplicação de graxa lubrificante nesta áreas causará operação errática, derrapagem do mecanismo de acionamento e desgaste excessivo de componentes.

- Enxugue todos os componentes. Aplique uma camada fina de graxa de bissulfeto de molibidênio nas áreas indicadas na figura 19.

AVISO Certifique-se de que a alavanca da catraca, a sapata de acionamento, a catraca e o pino da alavanca estão corretamente instalados, conforme indicado no passo seguinte. Falha na instalação correta destas peças poderá resultar em danos aos componentes. Veja as figuras 18 e 20.

- Inverta o procedimento para montagem de componentes, com EXCEÇÃO da proteção da caixa (H10) e dos parafusos (H3).
- Conecte a chave de torque na bomba.
- Sem colocar a chave de torque numa porca ou parafuso, verifique a pressão nominal para certificar-se de que o pistão avança e retorna livremente.
- Solte a pressão e certifique-se de que o pistão retorna totalmente.
- Fixe a proteção da caixa (H10) com os parafusos (H3).

5.3 Manutenção completa

5.3.1 Remoção da conexão giratória hidráulica e do batente da conexão giratória (fig. 21 e 25)

Remova a mola de retenção (A) da parte superior do batente da conexão giratória (F).

- Usando um par de chaves de fenda retire cuidadosamente a unidade da conexão giratória (B) do batente da conexão giratória (F).

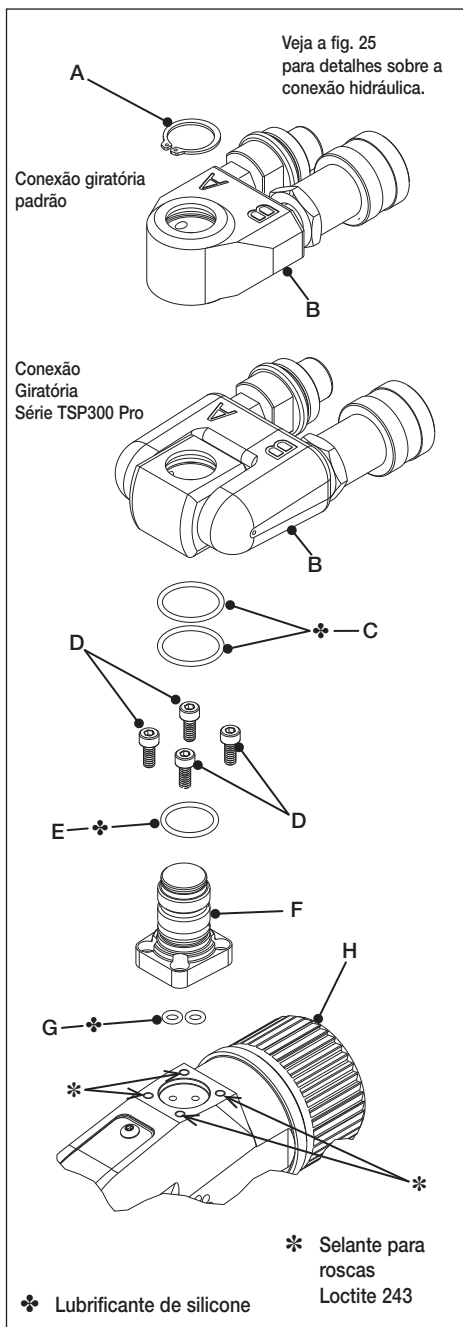
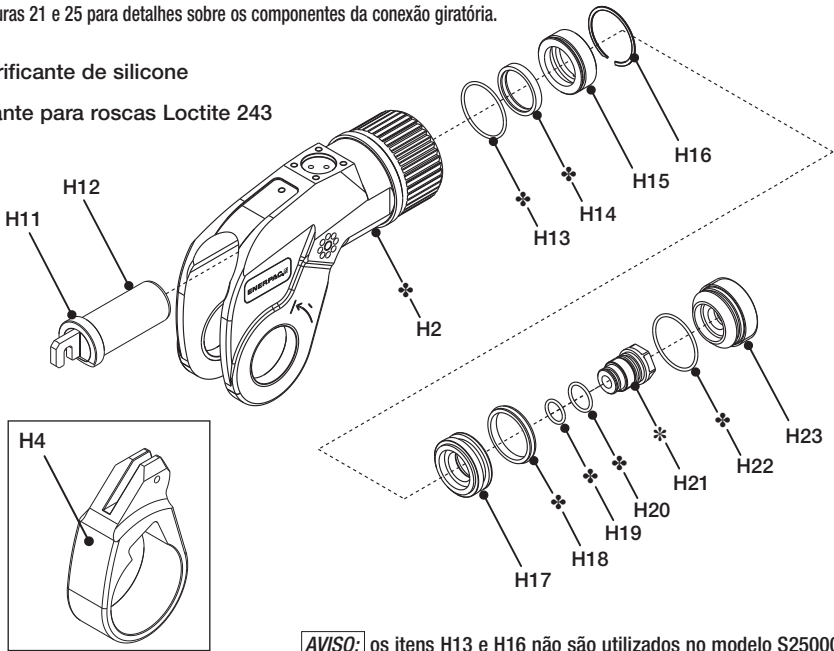


Fig. 21

Veja as figuras 21 e 25 para detalhes sobre os componentes da conexão giratória.

- ❖ Lubrificante de silicone
- * Selante para roscas Loctite 243



AVISO: os itens H13 e H16 não são utilizados no modelo S25000X

Fig. 22

- Retire os anéis tipo O (C) das ranhuras dentro da conexão giratória (B).
- Coloque a conexão giratória em uma morsa com garras macias. Retire todas as conexões hidráulicas (B1, B2 e B3) da conexão giratória (B).

AVISO Para chaves de torque equipadas com a Conexão Giratória Série TSP300 Pro opcional, consulte as instruções de desmontagem na folha de instruções L4119 da Enerpac.

- Retire os parafusos de cabeça sextavada (D) e o batente da conexão giratória (F).
- Retire os anéis tipo O (G) das portas hidráulicas do batente da conexão giratória.
- Retire o anel tipo O (E) do batente da conexão giratória (F).

5.3.2 Remoção e desmontagem do pistão (fig. 22)

- Remova a alavanca da catraca, a catraca, a sapata de acionamento e todas as peças relacionadas conforme descrito na Seção 5.2.

- Segure com firmeza a caixa da chave de torque (H2). Usando uma chave de pino apropriada, desaperte e retire a gaxeta do cilindro (H23). Retire o anel tipo O (H22) da gaxeta.
- Usando uma chave tipo soquete apropriada, desaperte e retire a porca trava do pistão (H21). Para evitar a rotação do pistão, você pode temporariamente recolocar a alavanca da catraca (H4).
- Remova os anéis tipo O (H19 e H20) da porca trava do pistão (H21).
- Retire a haste do pistão (H12) e bucha (H11) como uma unidade através da abertura na frente da ferramenta.
- Retire o pistão (H17) empurrando com um mandril adequado na parte da frente da ferramenta, pressionando-a contra o pistão. Bata o pistão (H17) na parte de trás através do orifício até conseguir retirá-lo da parte dianteira da ferramenta.

- Remova a vedação (H18) da ranhura no pistão (H17).
- Limpe todos os componentes expostos com um solvente suave.
- Verifique todas as partes quanto a danos.
- A bucha da haste do pistão (H11) pode permanecer na haste do pistão. Ela só deve ser desmontada e substituída quando gasta ou danificada.

5.3.3 Remoção da bucha do cilindro - apenas para modelos S1500X, S3000X, S6000X e S11000X (fig. 22, 23 e 24)

AVISO Remova os componentes da bucha do cilindro (H13, H14, H15 e H16), conforme descrito no procedimento a seguir, só se houver vazamento do fluido hidráulico na área da cabeça do pistão.

- Para ter acesso, remova todos os componentes do pistão conforme descrito na Seção 5.3.2.

AVISO No passo seguinte a extremidade cônica do anel retentor (H16) tem que estar alinhado com o encaixe na bucha do cilindro (H15) de forma que a ferramenta de remoção de vedações caiba atrás do anel retentor. Caso necessário, utilize uma chave de fenda para rodar o anel. Ver Fig. 23.

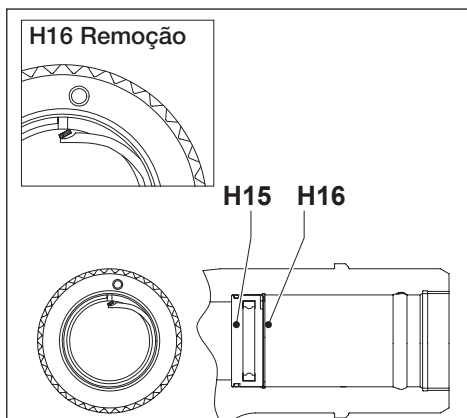


Fig. 23

- Pressione radialmente o anel retentor (H16) utilizando uma chave de fenda.
- Levante o anel retentor (H16) afastando-o da ranhura e retirando-o do orifício com uma ferramenta para remoção de vedações.
- Remova a bucha do cilindro (H15) introduzindo um mandril adequado na parte da frente da ferramenta e empurrando a bucha.
- Remova a vedação (H14) da ranhura no interior da bucha (H15).
- Remova o anel tipo O (H14) da ranhura na parte exterior da bucha (H15).

AVISO Ao remover a bucha (H15), o anel tipo O (H13) será danificado e tem que ser substituído. Também recomendamos a substituição da vedação (H14).

5.3.4 - Ensaio não destrutivo

- Faça o teste de inspeção por partículas magnéticas nos seguintes componentes:
 - Caixa (fig. 18 & 22 item H2)
 - Alavanca da catraca (fig. 18 & 22, item H4)
 - Sapata de acionamento (fig. 18, item H7)
 - Catraca (fig. 18, item H8)
 - Eixo de acionamento (fig. 18, item H9)
 - Haste do pistão (fig. 22, item H12)
 - Braço de reação (fig. 26, item J2)

AVISO A remoção da bucha do cilindro (H15) é necessária caso haja vazamento do fluido hidráulico na área da cabeça do pistão. Os componentes da bucha do cilindro (itens H13 a H16) podem permanecer instalados durante o teste de inspeção por partículas magnéticas. No entanto, para evitar a danificação da vedação deve-se evitar o contato do fluido com as vedações durante a inspeção.

5.3.5 Montagem da bucha do cilindro, apenas para modelos S1500X, S3000X, S6000X e S11000X (fig. 22, 23 e 24)

AVISO Nos seguintes passos, aplique uma camada de lubrificante de silicone nos anéis tipo O e nas vedações. Tenha cuidado de não trincar ou cortar os anéis ou as vedações durante a montagem.

- Instale uma nova vedação (H14) na ranhura no interior da bucha (H15).
- Instale um novo anel tipo O (H13) na ranhura na parte exterior da bucha (H15).

AVISO No passo seguinte, certifique-se de que o lado da bucha com o anel tipo O (H13) seja primeiramente introduzido. Veja a imagem montada na fig. 24.

- Cuidadosamente insira a bucha do cilindro (H15) no orifício até esta alcançar a ranhura do anel retentor. No momento de contato sentirá resistência.
- Utilize um mandril e martelo apropriados e bata a bucha do cilindro (H15) para dentro do orifício até esta estar completa e uniformemente encostada no apoio do orifício. A ranhura do anel retentor será visível quando a bucha estiver totalmente colocada no orifício.
- Instale o anel retentor (H16).

5.3.6 - Instalação e remontagem do pistão (fig. 20 e 22)

- Caso desinstalados, instale a bucha do cilindro e outros componentes relacionados (itens H13 a H16). Estas partes devem ser instaladas em primeiro lugar. Veja as instruções na seção 5.3.5.

AVISO Nos seguintes passos e antes da instalação, aplique uma camada de lubrificante de silicone nos anéis tipo O e nas vedações.

- Instale a nova vedação (H18) na ranhura externa do pistão (H17).

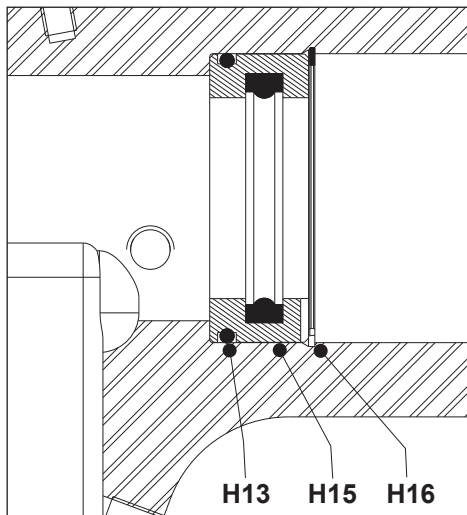


Fig. 24

- Instale as novas vedações (H19 e H20) na ranhuras da porca trava do pistão (H21).

AVISO Siga os passos a seguir durante a montagem para garantir que a haste do pistão (H12) seja inserida através da frente da caixa (H2).

AVISO Não aplique força excessiva ao instalar a haste do pistão (H12) ou o pistão (H17) seguindo os passos seguintes. A força excessiva poderá danificar estes componentes e as superfícies vedantes na chave de torque.

- Aplique lubrificante de silicone na haste do pistão (H12). Cuidadosamente introduza a haste do pistão e a bucha da haste do pistão (H13) como unidade no orifício na frente da caixa da chave de torque (H2).
- Na parte dianteira da caixa da chave de torque, insira o pistão (H17) no orifício e com um mandril e martelo apropriado bate gentilmente colocando-o em posição.

AVISO Na execução dos passos seguintes, para evitar a rotação da haste do pistão (H12), reinstale temporariamente a alavanca da catraca (H5) antes de apertar.

- Aplique selante para roscas Loctite 243 nas roscas da porca trava do pistão (H21). Instale manualmente a porca trava certificando-se que ela esteja apertada nas roscas da haste de pistão (H12).
- Usando uma chave tipo soquete apropriada, aperte a porca trava do pistão (H21) no torque adequado ao seu modelo de chave de torque:

Torque (item H21)

Modelo	Nm	Ft.lbs
S1500X.....	41	30
S3000X.....	54	40
S6000X.....	81	60
S11000X.....	81	60
S25000X.....	81	60

- Instale um novo anel tipo O (H22) na gaxeta do cilindro (H23).
- Aparafuse manualmente a gaxeta do cilindro (H23) na caixa da chave de torque (H2), certificando-se de que o anel tipo O (H22) não seja esmagado ou cortado.
- Usando uma chave de pino apropriada, instale e aperte a gaxeta do cilindro (H23). Bata na chave de pino com um martelo apropriado para garantir a instalação correta da gaxeta do cilindro (H23).
- Faça a remontagem da catraca, da alavanca da catraca e de componentes relacionados na ordem invertida da desmontagem. Veja a Seção 5.2.
- Caso removidos, reinstale a conexão giratória hidráulica e o batente da conexão giratória. Veja a Seção 5.3.7.
- Execute o teste da pressão hidráulica antes de reutilizar a chave de torque. Veja o procedimento na Seção 5.3.8.

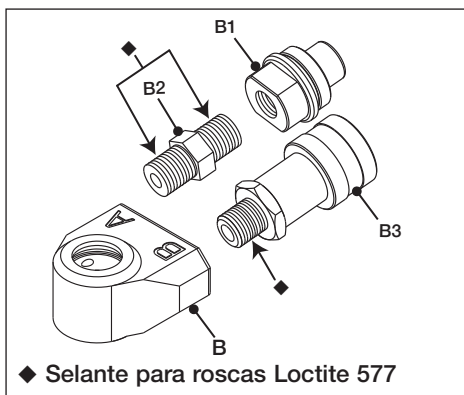


Fig. 25

5.3.7 - Remoção e reinstalação da conexão giratória hidráulica e do batente da conexão giratória (fig. 21 e 25)

Conexões hidráulicas:

AVISO Caso removidas, instale as conexões (B1 e B3) e o adaptador (B2) antes de instalar a conexão giratória (B) no batente da conexão giratória (F). Utilize uma morsa com garras macias para prender a conexão giratória e instalar as conexões e o adaptador.

- Aplique selante Loctite 577 nas roscas da conexão fêmea (B3) e do adaptador (B2). Veja (◆) na figura 25 que indica os lugares de lubrificação.
- Aperte manualmente as conexões (B1 e B3) e o adaptador (B2) até estarem bem apertados. A seguir utilize uma chave para apertar as peças com mais 2 ou 3 voltas adicionais.

AVISO Observe o tempo de cura adequado para o selante, um período mínimo de 3 horas a uma temperatura de 20 a 40°C [68 a 104°F] ou 6 horas a uma temperatura de 5 a 20°C [40 a 68°F] antes de pressurizar a chave de torque.

Batente da conexão giratória:

- Aplique uma pequena quantidade de selante para roscas Loctite 243 nos orifícios roscados da caixa da chave de torque. Veja (*) na figura 21 que indica os lugares de lubrificação.

- Instale dois novos anéis tipo O (G) nas portas da base do batente da conexão giratória (F).
- Coloque o batente da conexão giratória (F) na chave de torque (H), certificando-se do alinhamento das portas hidráulicas. Tenha o cuidado para os anéis tipo O (G) não caírem, ficarem esmagados ou cortados.
- Instale os parafusos de cabeça sextavada (D) e aperte-os do modo seguinte:
 - a) S1500X e S3000X:
(parafusos de capa M4) – 5,1 Nm [3,7 Ft.lbs]
 - b) S6000X, S11000X, S25000X:
(parafusos de capa M5) – 10,2 Nm [7,5 Ft.lbs]

Unidade da conexão giratória:

- Instale o novo anel tipo O (E) na ranhura do batente da conexão giratória (F).
- Instale novos anéis tipo O (C) nas ranhuras dentro da unidade da conexão giratória (B).
- Aplique uma pequena quantidade de lubrificante silicone nos anéis tipo O (E e C). A seguir, coloque cuidadosamente a conexão giratória (B) no batente da conexão giratória (F).
- Reinstale o anel-mola retentor (A).
- Execute o teste da pressão hidráulica antes de reutilizar a chave de torque. Veja o procedimento na Seção 5.3.8.

5.3.8 Teste da pressão hidráulica

- Conecte as mangueiras hidráulicas e acione a chave de torque até 69 bar [1 000 psi] para verificar se há vazamentos de óleo.
- Se não houver vazamento, aumente a pressão da chave de torque até 690 bar [10 000 psi] e verifique novamente se há vazamentos.
- Caso haja vazamentos, determine a causa e faça reparos antes de reutilizar a chave de torque.

⚠️ ADVERTÊNCIA Óleo hidráulico pressurizado poderá penetrar a pele e causar graves lesões pessoais. Antes de utilizar a chave de torque deve sempre reparar quaisquer vazamentos de óleo.

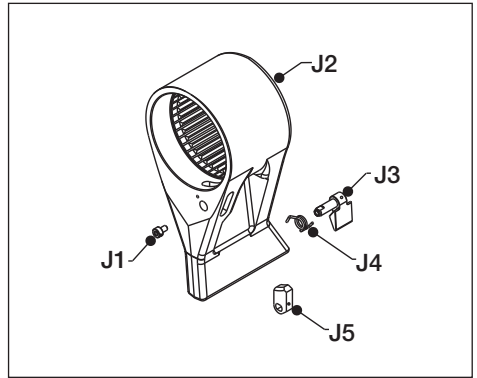


Fig. 26

5.3.9 Trava do braço de reação - desmontagem e remontagem (fig. 26)

AVISO Desmonte somente a trava do braço de reação caso a trava não funcione corretamente ou esteja gasta ou danificada.

- Desaperte o parafuso de cabeça sextavada (J1)
- Puxe a alavanca retentora (J3) e a mola de flexão (J4) para fora. O retentor (J5) se soltará.
- Limpe todos os componentes expostos com um solvente suave.
- Inspeccione todos os componentes. Substitua quaisquer peças gastas ou danificadas.
- Coloque o retentor (J5) no braço de reação.
- Coloque a mola flexão (J4) sobre a alavanca retentora (J3). Insira a alavanca retentora (J3) no orifício no braço de reação (J2) até prender com o retentor (J5).
- Reinstale e aperte o parafuso de cabeça sextavada (J1).

5.3.10 Botão de liberação do eixo de acionamento - desmontagem e remontagem (fig. 27)

AVISO Desmonte somente o botão de liberação do eixo de acionamento caso o botão não funcione corretamente ou esteja gasto ou danificado.

- Remova a mola de retenção (H1C).
- Solte o mecanismo do botão (H1A) da bucha de retenção (H1B).
- Limpe as peças com um solvente suave. Enxugue todas as peças após a limpeza.
- Verifique todas as partes quanto a danos.
- Faça a remontagem da unidade de retenção do botão (H1A) e da bucha (H1B), e fixe a unidade com a mola de retenção (H1C).
- Aplique uma camada fina de graxa de bissulfeto de molibdênio nas áreas indicadas na Figura 19.

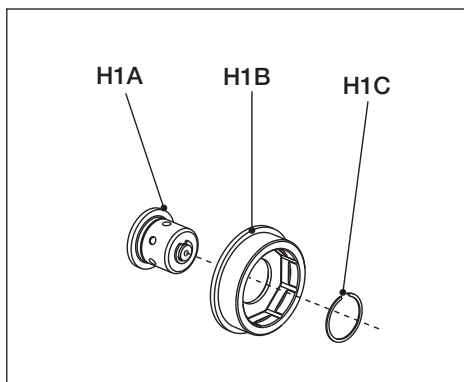


Fig. 27

5.4 Identificação de problemas

Sintoma	Causa	Solução
A chave de torque não avança ou retorna.	Conexão hidráulica está danificada.	Substitua a conexão.
	A conexão hidráulica não está conectada.	Certifique-se de que as mangueiras de avanço e de retorno estão conectados na bomba e na chave de torque. Verifique a instalação correta de todas as conexões das mangueiras.
	A válvula direcional da bomba hidráulica está gasta ou danificada.	Leve a bomba ao centro de manutenção autorizado. Faça os reparos necessários.
A chave de torque não acumula pressão.	A vedação do pistão está vazando.	Substitua as vedações.
	A bomba não acumula pressão.	Ajuste a pressão.
	A bomba está danificada.	Consulte o manual da bomba.
A chave de torque vaza óleo.	Falha da vedação.	Substitua as vedações.
A chave de torque funciona para trás.	As conexões estão invertidas.	Conecte novamente e de forma adequada as mangueiras.
Catraca retorna no curso de retorno.	Conexão hidráulica está danificada.	Substitua a conexão.
	A conexão hidráulica não está conectada.	Conecte novamente de forma adequada as mangueiras e as conexões.
	A válvula direcional da bomba hidráulica está gasta ou danificada.	Leve a bomba ao centro de manutenção autorizado. Faça os reparos necessários.
Catraca não aceita movimentos sucessivos.	Sapata de acionamento gasta ou danificada.	Substitua a sapata de acionamento.
	Alavanca da catraca ou catraca quebrada.	Substitua a alavanca da catraca e/ou a catraca (conforme necessário).
	Há lubrificante sobre a catraca e/ou as chavetas da sapata de acionamento.	Desmonte o cassete e limpe o lubrificante das chavetas da sapata de acionamento.

6 Especificações técnicas

6.1 Capacidades, dimensões e dados adicionais do produto (Fig. 28)

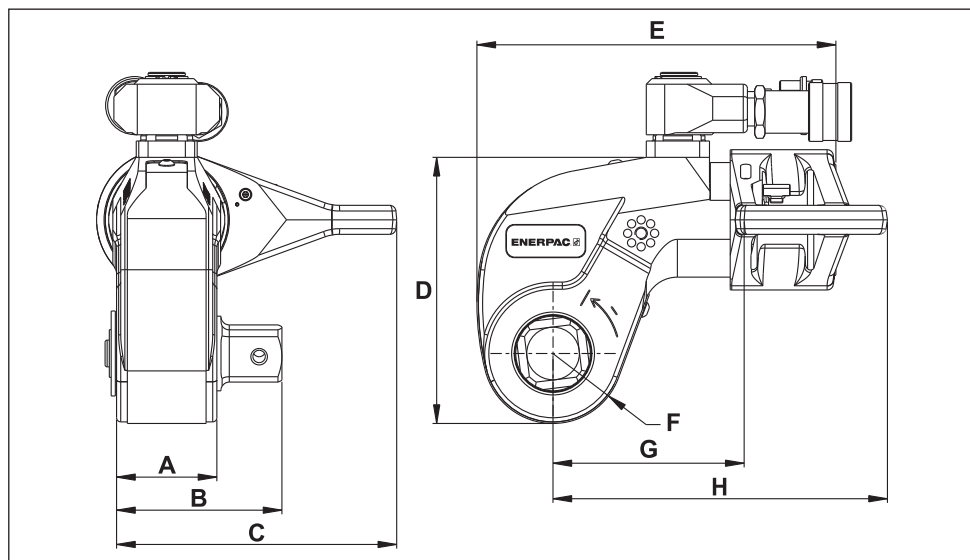


Fig. 28

		Número do modelo					
		S1500X	S3000X	S6000X	S11000X	S25000X	
Eixo de acionamento	polegada	3/4	1	1 1/2	1 1/2	2 1/2	
Alcance de soquetes (do menor ou maior)	mm	15 - 50	20 - 100	41 - 155	41 - 155	60 - 255	
	polegada	5/8 - 1 7/8	7/8 - 3 7/8	1 5/18 - 6 1/4	1 5/18 - 6 1/4	2 3/8 - 10	
Pressão máxima de operação	bar	690	690	690	690	690	
	psi	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000	
Torque nominal	a 690 bar Nm	1 952	4 373	8 338	15 151	35 455	
	a 10 000 psi Ft.lbs	1 440	3 225	6 150	11 175	26 150	
Torque mínimo	Nm	195	437	834	1 516	3 545	
	Ft.lbs	144	323	615	1 118	2 615	
Peso	kg	3,2	5,6	9,2	15,8	32,2	
	lbs	7,0	12,3	20,2	34,7	70,8	
Dimensões	A	mm [polegada]	39,0 [1,54]	48,0 [1,89]	55,0 [2,17]	72,0 [2,83]	89,0 [3,50]
	B	mm [polegada]	65,0 [2,56]	78,0 [3,07]	92,0 [3,62]	114,0 [4,49]	143,0 [5,63]
	C	mm [polegada]	108,0 [4,25]	135,0 [5,31]	169,0 [6,65]	197,0 [7,76]	246,0 [9,69]
	D	mm [polegada]	97,0 [3,82]	128,0 [5,04]	157,0 [6,18]	190,0 [7,48]	244,0 [9,61]
	E	mm [polegada]	136,0 [5,35]	173,0 [6,81]	192,0 [7,56]	228,0 [8,98]	287,0 [11,30]
	F	mm [polegada]	25,0 [0,98]	33,0 [1,30]	40,0 [1,57]	50,0 [1,97]	64,0 [2,52]
	G	mm [polegada]	70,0 [2,76]	90,0 [3,54]	110,0 [4,33]	133,0 [5,24]	182,0 [7,17]
	H	mm [polegada]	129,0 [5,08]	161,0 [6,34]	188,0 [7,40]	229,0 [9,02]	295,0 [11,61]

AVISO As chaves de torque equipadas de fábrica com uma conexão giratória série TSP300 Pro têm um número do modelo que termina com "PX". As medidas C e H são para chaves de torque com braço de reação padrão. O peso inclui o peso da chave de torque e do braço de reação padrão. Veja as seções 6.3, 6.4 e 6.5 para informações sobre especificações adicionais para braços e tubos de reação opcionais.

6.2 Valores de torque

6.2.1 Cálculo do fator de torque conforme o sistema métrico

Para ajustar o torque, regule a pressão da bomba com base no cálculo que se segue:

$$\text{Pressão da bomba (bar)} = \text{Torque (Nm)} / \text{Fator de torque}$$

	S1500X	S3000X	S6000X	S11000X	S25000X
Factor de torque sistema métrico:	2,8295	6,3370	12,0845	21,9584	49,4186

6.2.2 Tabela de conversão pressão/torque do sistema métrico

	S1500X	S3000X	S6000X	S11000X	S25000X
Pressão da bomba (bar)	Torque (Nm)	Torque (Nm)	Torque (Nm)	Torque (Nm)	Torque (Nm)
60	170	380	725	1 318	2 965
90	255	570	1 088	1 976	4 448
120	340	760	1 450	2 635	5 930
150	424	951	1 813	3 294	7 413
180	509	1 141	2 175	3 953	8 895
210	594	1 331	2 538	4 611	10 378
240	679	1 521	2 900	5 270	11 860
270	764	1 711	3 263	5 929	13 343
300	849	1 901	3 625	6 588	14 826
330	934	2 091	3 988	7 246	16 308
360	1 019	2 281	4 350	7 905	17 791
390	1 104	2 471	4 713	8 564	19 273
420	1 188	2 662	5 075	9 223	20 756
450	1 273	2 852	5 438	9 881	22 238
480	1 358	3 042	5 801	10 540	23 720
510	1 443	3 232	6 163	11 199	25 203
540	1 528	3 422	6 526	11 858	26 686
570	1 613	3 612	6 888	12 516	28 169
600	1 698	3 802	7 251	13 175	29 651
630	1 783	3 992	7 613	13 834	31 134
660	1 867	4 182	7 976	14 493	32 616
690	1 952	4 373	8 338	15 151	34 098

AVISO Os valores torques são arredondados para o valor inteiro mais próximo

6.2.3 Cálculo do fator de torque conforme o sistema imperial

Para ajustar o torque, regule a pressão da bomba com base no cálculo que se segue:

$$\text{Pressão da bomba (psi)} = \text{Torque (Ft.lbs)} / \text{Fator de torque}$$

	S1500X	S3000X	S6000X	S11000X	S25000X
Fator de torque sistema imperial:	0,144	0,3225	0,615	1,1175	2,515

6.2.4 Tabela de conversão pressão/torque do sistema imperial

	S1500X	S3000X	S6000X	S11000X	S25000X
Pressão da bomba (psi)	Torque (Ft.lbs)	Torque (Ft.lbs)	Torque (Ft.lbs)	Torque (Ft.lbs)	Torque (Ft.lbs)
1 000	144	323	615	1 118	2 515
1 500	216	484	923	1 676	3 773
2 000	288	645	1 230	2 235	5 030
2 500	360	806	1 538	2 794	6 288
3 000	432	968	1 845	3 353	7 545
3 500	504	1 129	2 153	3 911	8 803
4 000	576	1 290	2 460	4 470	10 060
4 500	648	1 451	2 768	5 029	11 318
5 000	720	1 613	3 075	5 588	12 575
5 500	792	1 774	3 383	6 146	13 833
6 000	864	1 935	3 690	6 705	15 090
6 500	936	2 096	3 998	7 264	16 348
7 000	1 008	2 258	4 305	7 823	17 605
7 500	1 080	2 419	4 613	8 381	18 863
8 000	1 152	2 580	4 920	8 940	20 120
8 500	1 224	2 741	5 228	9 499	21 378
9 000	1 296	2 903	5 535	10 058	22 635
9 500	1 368	3 064	5 843	10 616	23 893
10 000	1 440	3 225	6 150	11 175	26 150

AVISO Os valores torques são arredondados para o valor inteiro mais próximo

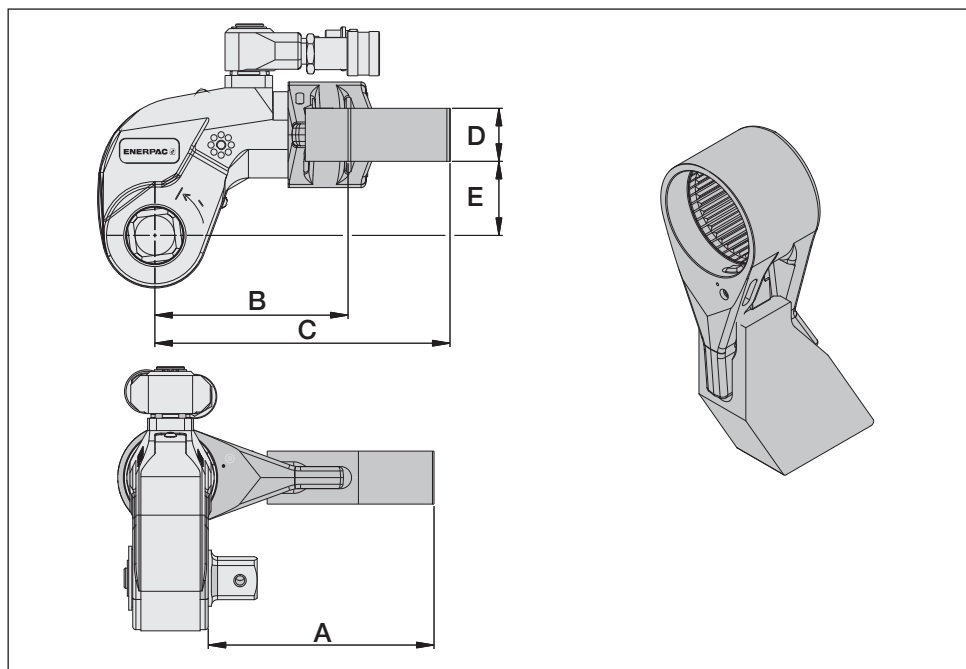



Fig. 29

6.3 Dimensões e especificações, Braço de Reação Longo, série SRS (Fig. 29)

Número do modelo da chave de torque	Torque máx.		Número do modelo SRS	Dimensões em mm (polegada)					 kg (lbs)*
	Nm	Ft.lbs		A	B	C	D	E	
S1500X	1 801	1 328	SRS151X	94 [3,70]	86 [3,39]	127 [5,00]	24 [0,94]	34 [1,34]	0,8 [1,8]
	1 641	1 210	SRS152X	119 [4,69]	97 [3,82]	138 [5,43]	24 [0,94]	34 [1,34]	1,0 [2,2]
	1 533	1 131	SRS153X	145 [5,71]	109 [4,29]	148 [5,83]	24 [0,94]	34 [1,34]	1,2 [2,6]
S3000X	3 918	2 890	SRS301X	111 [4,37]	106 [4,17]	168 [6,61]	34 [1,34]	48 [1,89]	1,6 [3,5]
	3 712	2 739	SRS302X	137 [5,39]	117 [4,61]	182 [7,17]	34 [1,34]	48 [1,89]	2,0 [4,4]
	3 574	2 638	SRS303X	162 [6,38]	132 [5,20]	198 [7,80]	34 [1,34]	48 [1,89]	2,5 [5,5]
S6000X	7 842	5 784	SRS601X	138 [5,43]	128 [5,04]	192 [7,56]	39 [1,54]	62 [2,44]	2,3 [5,1]
	7 454	5 501	SRS602X	163 [6,42]	144 [5,67]	207 [8,15]	39 [1,54]	62 [2,44]	2,7 [6,0]
	7 175	5 295	SRS603X	189 [7,44]	159 [6,26]	222 [8,74]	39 [1,54]	62 [2,44]	3,4 [7,5]
S11000X	14 650	10 812	SRS1101X	149 [5,87]	157 [6,18]	232 [9,13]	46 [1,81]	76 [2,99]	4,4 [9,7]
	13 957	10 300	SRS1102X	175 [6,89]	172 [6,77]	247 [9,72]	46 [1,81]	76 [2,99]	5,1 [11,2]
	13 391	9 883	SRS1103X	200 [7,87]	187 [7,36]	261 [10,28]	46 [1,81]	76 [2,99]	5,8 [12,8]
S25000X	33 538	24 751	SRS2501X	183 [7,20]	209 [8,23]	295 [11,61]	50 [1,97]	100 [3,94]	7,6 [16,8]
	32 049	23 652	SRS2502X	208 [8,19]	222 [8,74]	310 [12,20]	50 [1,97]	100 [3,94]	8,4 [18,5]
	30 750	22 694	SRS2503X	233 [9,17]	236 [9,29]	326 [12,83]	50 [1,97]	100 [3,94]	10,0 [22,0]

* Os pesos indicados são somente para acessórios e não incluem a chave de torque.

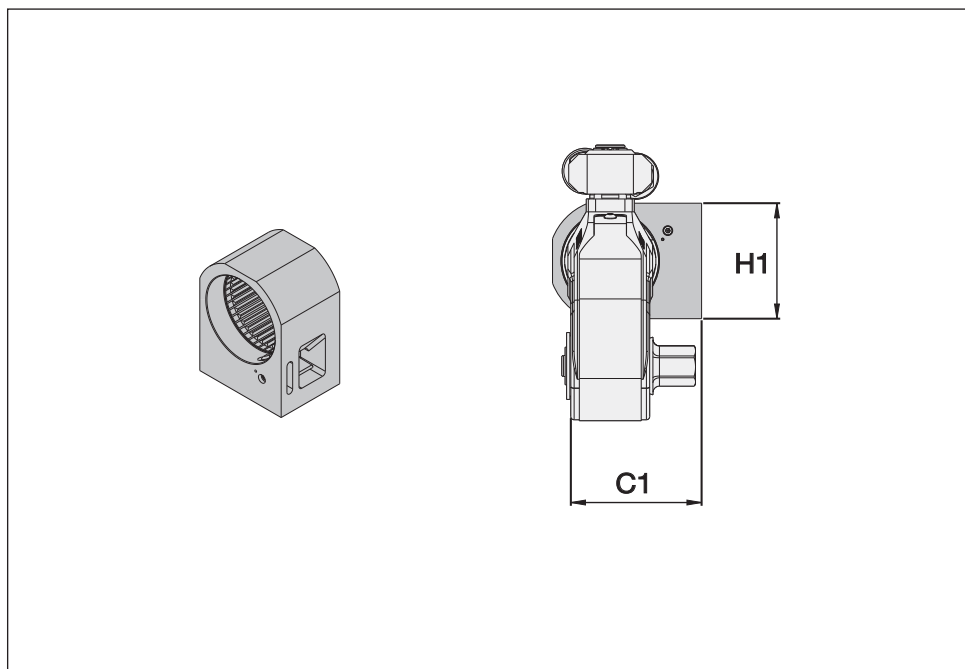



Fig. 30

6.4 Dimensões e especificações, Braço de Reação Curto, série SRA (fig. 30)

Número do modelo da chave de torque		S1500X	S3000X	S6000X	S11000X	S25000X	
Número de modelo Braço de Reação Curto SRA		SRA15X	SRA30X	SRA60X	SRA110X	SRA250X	
Dimensões	C1	mm [polegada]	67,5 [2,66]	80,0 [3,15]	91,5 [3,60]	127,5 [5,02]	158,5 [6,24]
	H1	mm [polegada]	74,0 [2,91]	74,0 [2,91]	89,0 [3,50]	106,0 [4,17]	135,0 [5,31]
Peso* (somente braço de reação)		kg	0,30	0,49	0,86	1,75	3,4
		lbs	0,66	1,1	1,9	3,9	7,5

* Os pesos indicados são somente para acessórios e não incluem a chave de torque.

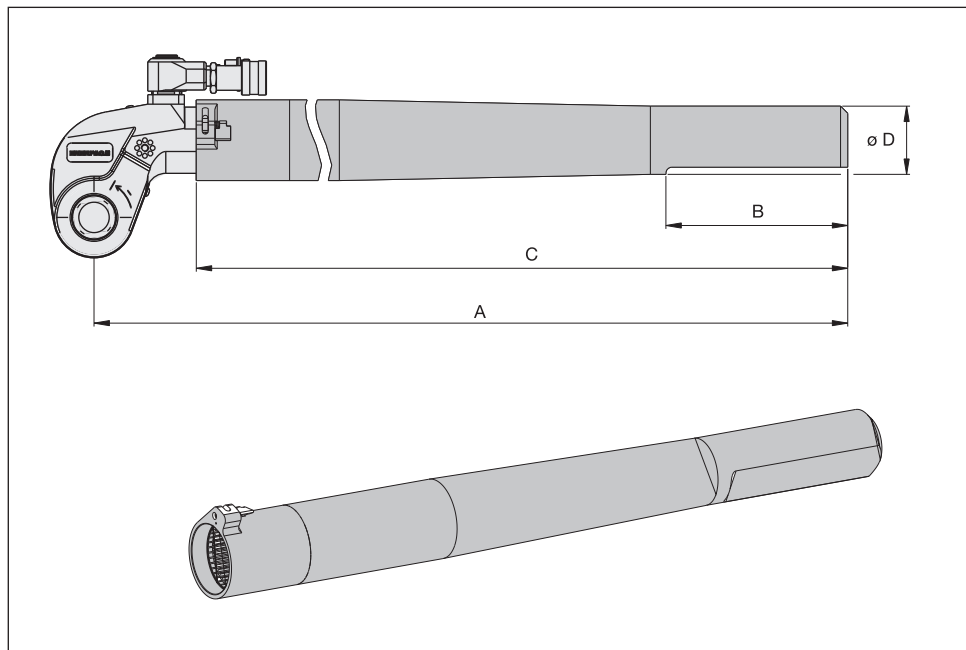



Fig. 31

6.5 Dimensões e especificações, Extensões do Tubo de Reação, série RTE (fig. 31)

Número do modelo da chave de torque	Número do modelo RTE	Dimensões em mm [polegada]				 Peso kg [lbs]*
		A	B	C	D	
S1500X	RTE15X	706 [27,80]	152 [5,98]	636 [25,04]	58 [2,28]	4,6 [10,1]
S3000X	RTE30X	733 [28,86]	152 [5,98]	647 [25,47]	57 [2,24]	5,5 [12,1]
S6000X	RTE60X	747 [29,41]	152 [5,98]	659 [25,94]	65 [2,56]	7,7 [17,0]
S11000X	RTE110X	769 [30,28]	152 [5,98]	675 [26,57]	76 [2,99]	11,2 [24,7]
S25000X	RTE250X	813 [32,01]	152 [5,98]	685 [26,97]	100 [3,94]	17,3 [38,1]

* Os pesos indicados são somente para acessórios e não incluem a chave de torque.

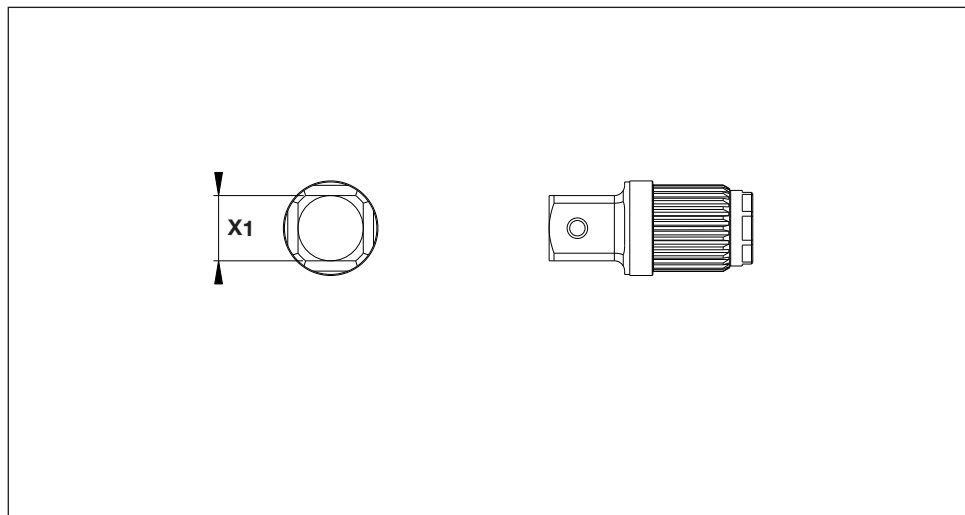


Fig. 32

6.6 Dimensões, série SD acionadores quadrados (fig. 32)

Número do modelo da chave de torque	S1500X	S3000X	S6000X	S11000X	S25000X
Número do modelo Acionamento quadrado SWH	SD15-012	SD30-100	SD60-108	SD110-108	SD250-208
Dimensões acionamento quadrado X1 (em polegadas)	3/4	1	1 1/2	1 1/2	2 1/2

6.7 Dimensões, soquetes hexagonais, série BSH (fig. 33)

Soquetes hexagonais, sistema métrico, para S1500X	
Número do modelo	A/F
BSH7519	19
BSH7524	24
BSH7527	27
BSH7530	30
BSH7532	32
BSH7536	36
BSH75163	41
BSH7546	46
BSH7550	50

Soquetes hexagonais, sistema métrico, para S3000X	
Número do modelo	A/F
BSH1019	19
BSH1024	24
BSH1027	27
BSH1030	30
BSH1032	32
BSH1036	36
BSH10163	41
BSH1046	46
BSH1050	50
BSH1055	55
BSH1060	60
BSH1065	65
BSH1070	70
BSH1075	75
BSH1080	80
BSH1085	85
BSH1090	90
BSH1095	95
BSH10100	100

Soquetes hexagonais, sistema métrico, para S6000X e S11000X	
Número do modelo	A/F
BSH1536	36
BSH15163	41
BSH1546	46
BSH1550	50
BSH1555	55
BSH1560	60
BSH1565	65
BSH1570	70
BSH1575	75
BSH1580	80
BSH1585	85
BSH1590	90
BSH1595	95
BSH15100	100
BSH15105	105
BSH15110	110
BSH15115	115

Soquetes hexagonais, sistema métrico, para S25000X	
Número do modelo	A/F
BSH2565	65
BSH2570	70
BSH2575	75
BSH2580	80
BSH2585	85
BSH2590	90
BSH2595	95
BSH25100	100
BSH25105	105
BSH25110	110
BSH25115	115
BSH25120	120
BSH25125	125
BSH25135	135
BSH25140	140
BSH25145	145
BSH25150	150
BSH25155	155

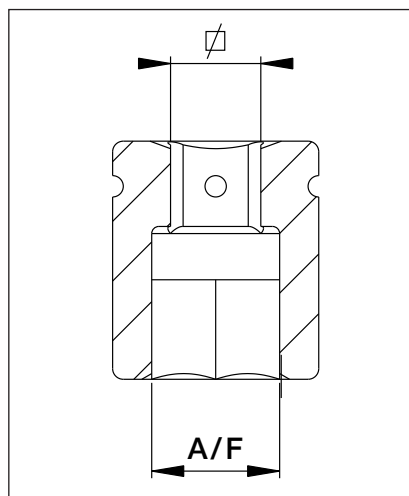


Fig. 33

Soquetes hexagonais, sistema imperial, para S1500X			
Número do modelo	A/F (polegada)	Número do modelo	A/F (polegada)
BSH7519	3/4	BSH7538	1 1/2
BSH75088	7/8	BSH75156	1 9/16
BSH75094	15/16	BSH75163	1 5/8
BSH7527	1 1/16	BSH7543	1 11/16
BSH7530	1 3/16	BSH75175	1 3/4
BSH75125	1 1/4	BSH7546	1 13/16
BSH75131	1 5/16	BSH75188	1 7/8
BSH7535	1 3/8	BSH75194	1 15/16
BSH75144	1 7/16	BSH75200	2

6.7 Dimensões, soquetes hexagonais, série BSH (fig. 33 - continuação)

Soquetes hexagonais, sistema imperial, para S3000X			
Número do modelo	A/F	Número do modelo	A/F
BSH1019	3/4	BSH10231	2 5/16
BSH10088	7/8	BSH10238	2 3/8
BSH10094	15/16	BSH10244	2 7/16
BSH1027	1 1/16	BSH10250	2 1/2
BSH1030	1 3/16	BSH1065	2 9/16
BSH10125	1 1/4	BSH10263	2 5/8
BSH10131	1 5/16	BSH10269	2 11/16
BSH1035	1 3/8	BSH1070	2 3/4
BSH10144	1 7/16	BSH10281	2 13/16
BSH1038	1 1/2	BSH10288	2 7/8
BSH10156	1 9/16	BSH1075	2 15/16
BSH10163	1 5/8	BSH10300	3
BSH1043	1 11/16	BSH10306	3 1/16
BSH10175	1 3/4	BSH10313	3 1/8
BSH1046	1 13/16	BSH10319	3 3/16
BSH10188	1 7/8	BSH10325	3 1/4
BSH10194	1 15/16	BSH10338	3 3/8
BSH10200	2	BSH10350	3 1/2
BSH10206	2 1/16	BSH10363	3 5/8
BSH10213	2 1/8	BSH1095	3 3/4
BSH10219	2 13/16	BSH10388	3 7/8
BSH10225	2 1/4		

Soquetes hexagonais, sistema imperial, para S6000X e S11000X			
Número do modelo	A/F	Número do modelo	A/F
BSH15144	1 7/16	BSH15281	2 13/16
BSH1538	1 1/2	BSH15288	2 7/8
BSH15156	1 9/16	BSH1575	2 15/16
BSH15163	1 5/8	BSH15300	3
BSH1543	1 11/16	BSH15306	3 1/16
BSH15175	1 3/4	BSH15313	3 1/8
BSH1546	1 13/16	BSH15319	3 3/16
BSH15188	1 7/8	BSH15325	3 1/4
BSH15194	1 15/16	BSH15338	3 3/8
BSH15200	2	BSH15350	3 1/2
BSH15206	2 1/16	BSH15363	3 5/8
BSH15213	2 1/8	BSH1595	3 3/4
BSH15219	2 3/16	BSH15388	3 7/8
BSH15225	2 1/4	BSH15100	3 15/16
BSH15231	2 5/16	BSH15400	4
BSH15238	2 3/8	BSH15105	4 1/8
BSH15244	2 7/16	BSH15419	4 3/16
BSH15250	2 1/2	BSH15425	4 1/4
BSH1565	2 9/16	BSH15110	4 5/16
BSH15263	2 5/8	BSH15438	4 3/8
BSH15269	2 11/16	BSH15450	4 1/2
BSH1570	2 3/4	BSH15463	4 5/8

Soquetes hexagonais, sistema imperial, para S25000X					
Número do modelo	A/F	Número do modelo	A/F	Número do modelo	A/F
BSH25244	2 7/16	BSH25338	3 3/8	BSH25475	4 3/4
BSH25250	2 1/2	BSH25350	3 1/2	BSH25488	4 7/8
BSH2565	2 13/16	BSH25363	3 5/8	BSH25500	5
BSH25263	2 5/8	BSH2595	3 3/4	BSH25513	5 1/8
BSH25269	2 11/16	BSH25388	3 7/8	BSH25519	5 3/16
BSH2570	2 3/4	BSH25100	3 15/16	BSH25525	5 1/4
BSH25281	2 11/16	BSH25400	4	BSH25538	5 3/8
BSH25288	2 7/8	BSH25105	4 1/8	BSH25140	5 1/2
BSH2575	2 15/16	BSH25419	4 13/16	BSH25575	5 3/4
BSH25300	3	BSH25425	4 1/4	BSH25150	5 7/8
BSH25306	3 1/16	BSH25110	4 5/16	BSH25600	6
BSH25313	3 1/8	BSH25438	4 3/8	BSH25613	6 1/8
BSH25319	3 3/16	BSH25450	4 1/2		
BSH25325	3 1/4	BSH25463	4 5/8		

6.8 Dimensões e especificações, Insertos de Encaixe tipo Allen, sistema métrico, série SDA (fig. 34)

Número do modelo da chave de torque	Número do modelo do Inserto de Encaixe tipo Allen	Tamanho sextavado X2	Torque nominal		Dimensão B1		Usar com braço de reação curto, número do modelo: (veja a Seção 6.4)
		mm	Nm	Ft.lbs	mm	polegada	
S1500X	SDA15-14	14	644	475	66	2,60	SRA15X
	SDA15-17	17	1 152	850	68	2,68	
	SDA15-19	19	1 607	1 185	70	2,76	
	SDA15-22	22	1 952	1 440	73	2,87	
	SDA15-24	24	1 952	1 440	74	2,91	
S3000X	SDA30-17	17	1 152	850	77	3,03	SRA30X
	SDA30-19	19	1 607	1 185	79	3,11	
	SDA30-22	22	2 488	1 835	82	3,23	
	SDA30-24	24	3 234	2 385	84	3,31	
	SDA30-27	27	4 373	3 225	85	3,35	
	SDA30-30	30	4 373	3 225	87	3,43	
S6000X	SDA60-17	17	1 152	850	86	3,39	SRA60X
	SDA60-19	19	1 607	1 185	88	3,46	
	SDA60-22	22	2 488	1 835	91	3,58	
	SDA60-24	24	3 234	2 385	93	3,66	
	SDA60-27	27	4 603	3 395	94	3,70	
	SDA60-30	30	6 311	4 655	96	3,78	
	SDA60-32	32	7 660	5 650	97	3,82	
S11000X	SDA110-30	30	6 311	4 655	112	4,41	SRA110X
	SDA110-32	32	7 660	5 650	114	4,49	
	SDA110-36	36	10 901	8 040	117	4,61	
	SDA110-41	41	15 151	11 175	121	4,76	
	SDA110-46	46	15 151	11 175	127	5,00	
S25000X	SDA250-36	36	10 901	8 040	140	5,51	SRA250X
	SDA250-41	41	16 107	11 880	144	5,67	
	SDA250-46	46	22 744	16 755	148	5,83	
	SDA250-50	50	29 211	21 545	151	5,94	
	SDA250-55	55	35 455	26 150	154	6,06	
	SDA250-60	60	35 455	26 150	158	6,22	
	SDA250-65	65	35 455	26 150	161	6,34	
	SDA250-70	70	35 455	26 150	164	6,46	
	SDA250-75	75	35 455	26 150	168	6,61	
SDA250-85	85	35 455	26 150	175	6,89		

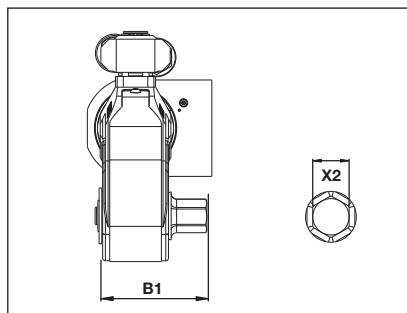
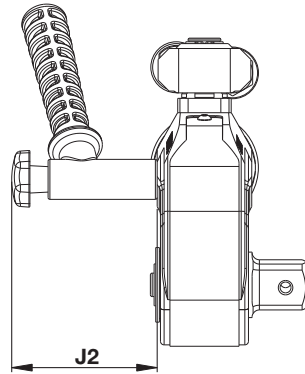
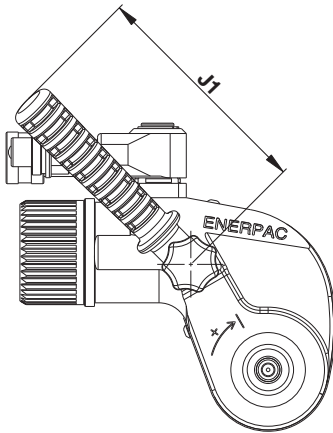


Fig. 34

6.9 Dimensões e especificações, Insertos de Encaixe tipo Allen, sistema imperial, série SDA (fig. 34)

Número do modelo da chave de torque	Número do modelo Inserto de Encaixe tipo Allen	Tamanho sextavado X2	Torque nominal		Dimensão B1		Usar com braço de reação curto, número do modelo: (veja a Seção 6.4)
		polegada	Nm	Ft.lbs	mm	polegada	
S1500X	SDA15-008	1/2	481	475	66	2,6	SRA15X
	SDA15-010	5/8	936	690	67	2,7	
	SDA15-012	3/4	1 620	1 195	71	2,8	
	SDA15-014	7/8	1 952	1 440	74	2,9	
	SDA15-100	1	1 952	1 440	77	3,0	
S3000X	SDA30-010	5/8	936	690	77	3,0	SRA30X
	SDA30-012	3/4	1 620	1 195	80	3,1	
	SDA30-014	7/8	2 569	1 895	83	3,3	
	SDA30-100	1	3 830	2 825	86	3,4	
	SDA30-102	1 1/8	4 373	3 225	88	3,5	
S6000X	SDA30-104	1 1/4	4 373	3 225	89	3,5	SRA60X
	SDA60-010	5/8	936	850	85	3,3	
	SDA60-012	3/4	1 620	1 195	89	3,5	
	SDA60-014	7/8	2 569	1 895	92	3,6	
	SDA60-100	1	3 830	2 825	95	3,7	
	SDA60-102	1 1/8	5 457	4 025	97	3,8	
S11000X	SDA60-104	1 1/4	7 484	5 520	98	3,9	SRA110X
	SDA110-104	1 1/4	7 484	5 520	115	4,5	
	SDA110-106	1 3/8	9 958	7 032	117	4,6	
	SDA110-108	1 1/2	12 928	9 535	118	4,6	
	SDA110-110	1 5/8	15 151	11 175	122	4,8	
S25000X	SDA110-112	1 3/4	15 151	11 175	125	4,9	SRA250X
	SDA250-108	1 1/2	12 928	9 535	141	5,5	
	SDA250-110	1 5/8	16 433	12 120	145	5,7	
	SDA250-112	1 3/4	20 520	15 135	148	5,8	
	SDA250-114	1 7/8	25 245	18 620	149	5,9	
	SDA250-200	2	30 635	22 595	151	6,9	
SDA250-204	2 1/4	35 455	26 150	154	6,0		

S1500X, S3000X, S6000X
e S11000X



Apenas para S25000X

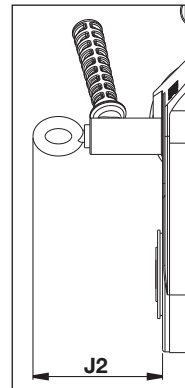
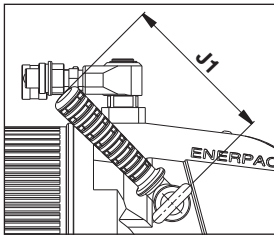



Fig. 35

6.10 Dimensões e especificações, Manípulo Curvado de Posicionamento, série SWH (fig. 35)

Número do modelo da chave de torque		S1500X	S3000X	S6000X	S11000X	S25000X	
Número do modelo Manípulo SWH		SWH6A	SWH6A	SWH10A	SWH10A	SWH10EA	
Dimensões	J1	mm [polegada]	128 [5,04]	128 [5,04]	128 [5,04]	128 [5,04]	128 [5,04]
	J2	mm [polegada]	80 [3,15]	80 [3,15]	92 [3,62]	92 [3,62]	107 [4,21]
Peso * (apenas manípulo)		kg	0,10	0,10	0,18	0,18	0,22
		lbs	0,22	0,22	0,40	0,40	0,49

* Os pesos indicados são somente para acessórios e não incluem a chave de torque.

7 Peças sobressalentes e ferramentas necessárias

7.1 Encomendar peças sobressalentes

Para informação sobre peças sobressalentes consulte as folhas de peças do seu modelo de chave de torque da Enerpac.

As folhas de peças estão disponíveis na internet no site www.enerpac.com.

Para encomendar peças sobressalentes indique as informações seguintes:

- Modelo e números de série da chave de torque (tanto para unidade de acionamento como o cassete).
- Data aproximada de compra.
- Número da peça e descrição de cada peça encomendada.

7.2 Ferramentas necessárias - Chaves de torque série S

Ferramenta	Número do modelo da chave de torque				
	S1500X	S3000X	S6000X	S11000X	S25000X
Chave de bocas 7/8" A/F	•	•	•	•	•
Chave de bocas 3/4" A/F	•	•	•	•	•
Chave de bocas 5/8" A/F	•	•	•	•	•
Alicate tipo trava	•	•	•	•	•
Ferramenta de remoção de vedações	•	•	•	•	•
Soquete 14 mm A/F	•	---	---	---	---
Soquete 20 mm A/F	---	•	---	---	---
Soquete 22 mm A/F	---	---	•	---	---
Soquete 26 mm A/F	---	---	---	•	---
Soquete 36 mm A/F	---	---	---	---	•
Chave de pino PCD ø 4 mm x 5 mm LG x 20 mm	•	---	---	---	---
Chave de pino PCD ø 4 mm x 5 mm LG x 25 mm	---	•	---	---	---
Chave de pino PCD ø 4 mm x 5 mm LG x 30 mm	---	---	•	---	---
Chave de pino PCD ø 4 mm x 5 mm LG x 40 mm	---	---	---	•	---
Chave de pino PCD ø 5 mm x 5 mm LG x 60 mm	---	---	---	---	•
Chave Allen 1,5 mm A/F	•	•	•	•	•
Chave Allen 2,0 mm A/F	•	---	---	---	---
Chave Allen 2,5 mm A/F	•	•	•	---	---
Chave Allen 3,0 mm A/F	•	•	---	•	•
Chave Allen 4,0 mm A/F	---	---	•	•	•

AVISO As ferramentas acima indicadas são necessárias para a manutenção e reparo da chave de torque. Esta lista não pretende ser uma lista completa. Dependendo do trabalho de manutenção ou de reparo outras ferramentas, materiais ou acessórios podem ser necessários.

ENERPAC 

www.enerpac.com