

PNEUTORQUE[®]
FERRAMENTAS DE BLOQUEIO STANDARD
MOTOR DO AR DE CONTROLO REMOTO



ÍNDICE

Referências Descritas Neste Manual	2
Segurança	3
Regras gerais de segurança	3
Riscos de projeção	3
Riscos de emaranhamento	3
Riscos de funcionamento	3
Risco de movimentos repetitivos	4
Riscos acessórios	4
Riscos no local de trabalho	4
Riscos do pó e fumos	4
Riscos de ruído	5
Riscos de vibração	5
Instruções adicionais de segurança para ferramentas elétricas pneumáticas	5
Instruções específicas de segurança do PneuTorque®	6
Marcações na ferramenta	6
Introdução	7
Peças Incluídas	7
Acessórios	7
Características e Funções	8
Instruções de Configuração	9
Reacção De Binário	9
Exemplos De Sistemas De Controlo De Ferramenta	12
Portas De Entrada	13
Porta De Descarga	13
Definição De Binário Para Aperto De Fixador	14
Definição De Binário Para Libertação De Fixador	14
Instruções de Funcionamento	15
Aperto	15
Soltar	17
Manutenção	18
Placa De Reacção	18
Lubrificação Do Ar	18
Caixa De Direcção	18
Silenciador	18
Filtro	18
Dispositivo De Accionamento	19
Limpeza	19
Eliminação	19
Especificações	20
Geral	20
Série Standard	20
Declaração de Incorporação	22
Resolução de Problemas	23
Glossário de Termos	23

REFERÊNCIAS DESCRITAS NESTE MANUAL

Este manual descreve todas as ferramentas da série Standard Remotas (PT) Pneutorque®; incluindo as seguintes:

Modelo (Série Standard)	Número De Peça			Dispositivo De Accionamento	Binário Máximo
	Uma Velocidade	Duas Velocidades Manuais	Duas Velocidades Automáticas		
PT 1	16031.X	16031.XMTS	16031.XAUT	¾"	680 N.m
PT 1	16011.X	16011.XMTS	16011.XAUT	1"	680 N.m
PT 1A	16098.X	16098.XMTS	16098.XAUT	¾"	1200 N.m
PT 1A	16097.X	16097.XMTS	16097.XAUT	1"	1200 N.m
PT 2	16013.X	16013.XMTS	16013.XAUT	1"	1700 N.m
PT 5	16015.X	16015.XMTS	16015.XAUT	1"	3400 N.m
PT 6	16017.X	16017.XMTS	16017.XAUT	1 ½"	3400 N.m
PT 7	16066.X	16066.XMTS	16066.XAUT	1 ½"	6000 N.m
PT 9	16072.X	16072.XMTS	16072.XAUT	1 ½"	9500 N.m
PT 11	16046.X	16046.XMTS	-	2 ½"	20000 N.m
PT 12	18086.X	18086.XMTS	-	2 ½"	34000 N.m
PT 13	16052.X	16052.XMTS	-	2 ½"	47000 N.m
PT 14	16045.X	16045.XMTS	-	3 ½"	100000 N.m
PT 15	18089.X	18089.XMTS	-	Nota A	150000 N.m
PT 16	18090.X	18090.XMTS	-	Nota A	200000 N.m
PT 17	18088.X	18088.XMTS	-	Nota A	250000 N.m
PT 18	-	16054.XMTS	-	Nota A	300000 N.m

NOTA A: O dispositivo de accionamento e os componentes de reacção têm de ser fabricados especificamente para cada aplicação do cliente. Consultar Norbar.

As ferramentas da série Standard Remotas Pneutorque® são também fornecidas com um manípulo. É-lhes atribuído um número de peça sem sufixo 'X' e são descritas no manual do utilizador, número de peça 34317.

SEGURANÇA

IMPORTANTE: ESTE MANUAL DO OPERADOR DEVE SER GUARDADO PARA REFERÊNCIA FUTURA.

Regras gerais de segurança:

- Para os diversos riscos, leia e entenda as instruções de segurança antes de instalar, operar, reparar, manter, trocar acessórios ou trabalhar perto da ferramenta elétrica para montagem de fixadores roscados. Se não o fizer, isso pode resultar em lesões corporais graves.
- Apenas os operadores qualificados e treinados devem instalar, ajustar ou utilizar a ferramenta elétrica para montagem de fixadores roscados.
- Não modificar esta ferramenta elétrica. As modificações podem reduzir a eficácia das medidas de segurança e aumentar os riscos para o operador.
- Não deite fora as instruções de segurança; dê-as ao operador.
- Não utilize a ferramenta elétrica para montagem de fixadores roscados se estiver danificada.
- As ferramentas devem ser inspecionadas periodicamente para verificar se as classificações e marcações necessárias na ferramenta estão legíveis. O utilizador deve contactar o fabricante para obter etiquetas de marcação de substituição, quando necessário.

Riscos de projeção:

- Uma falha na peça de trabalho, acessórios ou mesmo na própria ferramenta pode gerar projéteis de alta velocidade.
- Use sempre proteção ocular resistente a impactos durante a operação da ferramenta. O grau de proteção necessário deve ser avaliado em cada utilização.
- Certifique-se de que a peça de trabalho está bem presa.

Riscos de emaranhamento:

- Os riscos de emaranhamento podem resultar em asfixia, corte e/ou lacerações se as roupas soltas, jóias, luvas, cabelos ou luvas não estiverem afastadas da ferramenta e dos acessórios.
- As luvas impróprias podem ficar emaranhadas com a movimentação giratória, provocando a quebra ou corte dos dedos.
- As tomadas da unidade rotativa e as extensões da unidade podem enredar facilmente luvas revestidas a borracha ou reforçadas com metal.
- Não usar luvas largas ou luvas com dedos cortados ou desgastados.
- Não agarrar a unidade, a tomada ou a extensão da unidade.
- Manter as mãos longe das unidades rotativas.

Riscos no funcionamento:

- O uso da ferramenta pode expor as mãos do operador a perigos incluindo esmagamento, impactos, cortes, abrasões e calor. Usar luvas adequadas para proteger as mãos.
- Estas ferramentas requerem a utilização de uma reação adequada que apresenta um risco de esmagamento. Certifique-se de que segue as instruções de instalação contidas neste manual.
- Os operadores e o pessoal da manutenção devem estar fisicamente aptos a manusear o volume, o peso e a potência da ferramenta.

- Segure a ferramenta corretamente; esteja preparado para neutralizar movimentos normais ou repentinos e tenha ambas as mãos disponíveis.
- Manter o corpo bem equilibrado e os pés firmes.
- Soltar o acionador em caso de interrupção no fornecimento de energia.
- Usar apenas lubrificantes recomendados pelo fabricante.
- Não usar em espaços confinados e ter cuidado com o perigo de esmagar as mãos entre a ferramenta e a peça de trabalho.

Riscos de movimentos repetitivos:

- Ao usar uma ferramenta elétrica para parafusos roscados, o operador pode sentir desconforto nas mãos, braços, ombros, pescoço ou noutras partes do corpo.
- Ao utilizar uma ferramenta elétrica para montagem de parafusos roscados, o operador deve adotar uma postura confortável, mantendo uma posição segura e evitando posturas desajeitadas ou desequilibradas. O operador deve mudar de postura durante tarefas prolongadas, o que pode ajudar a evitar o desconforto e a fadiga.
- Se o operador tiver sintomas como desconforto persistente ou recorrente, dor, palpitações, formigamento, dormência, sensação de queimação ou rigidez, não deve ignorar estes sinais de alerta. O operador deve informar a entidade patronal e consultar um profissional de saúde qualificado.

Riscos acessórios:

- Antes de trocar a ferramenta ou o acessório, desligue a ferramenta elétrica da fonte de alimentação.
- Use apenas tamanhos e tipos de acessórios e consumíveis recomendados pelo fabricante da ferramenta; não utilize outros tipos ou tamanhos de acessórios e consumíveis.

Riscos no local de trabalho:

- Os escorregões, tropeções e quedas são as principais causas de lesões no local de trabalho. Esteja atento às superfícies escorregadias causadas pela utilização da ferramenta e também ao perigo de tropeçar causado pela linha de ar ou mangueira hidráulica.
- Proceder com cuidado em ambientes desconhecidos. Pode haver perigos ocultos, como linhas elétricas ou outras infraestruturas.
- A ferramenta elétrica não se destina a ser utilizada em atmosferas potencialmente explosivas e não tem isolamento contra o contacto com a energia elétrica.
- Certifique-se de que não há cabos elétricos, tubos de gás, etc., que possam causar perigo se forem danificados pelo uso da ferramenta.

Riscos de pó e fumos:

- A poeira e os fumos gerados ao usar ferramentas elétricas para montagem de parafusos roscados podem causar problemas de saúde (por exemplo, cancro, defeitos congénitos, asma e/ou dermatite); é essencial avaliar os riscos e implementar controlos adequados a estes perigos.
- A avaliação do risco deve incluir o pó proveniente da utilização da ferramenta e o potencial de perturbação das poeiras existentes.
- Controle a exaustão de forma a minimizar a perturbação da poeira num ambiente cheio de pós.
- Ao criar poeiras ou fumos, a prioridade será controlá-los no ponto de emissão.

- Todos os recursos integrais ou acessórios para a recolha, extração ou supressão dos pós ou fumos no ar devem ser corretamente utilizados e preservados de acordo com as instruções do fabricante.
- Usar proteção respiratória de acordo com as instruções da entidade patronal e conforme exigido pelas normas de saúde e segurança ocupacionais.

Riscos de ruído:

- A exposição desprotegida a altos níveis de ruído pode provocar a perda de audição permanente, incapacitante, e outros problemas, como o tinnitus (zumbido nos ouvidos). Por conseguinte, é essencial avaliar os riscos e implementar controlos adequados a estes perigos.
- Os controlos apropriados para reduzir o risco podem incluir ações como materiais de amortecimento para evitar que as peças de trabalho "choquem".
- Usar proteção auditiva de acordo com as instruções da entidade patronal e conforme exigido pelas normas de saúde e segurança ocupacionais.
- Operar e preservar a ferramenta conforme recomendado no manual de instruções, para evitar o aumento desnecessário dos níveis de ruído.
- Se a ferramenta tiver um silenciador, certifique-se de que ele se encontra sempre no lugar e em bom estado de funcionamento quando a ferramenta estiver a funcionar.
- Escolha, preserve e substitua o consumível/ferramenta conforme recomendado no manual de instruções, para evitar um aumento desnecessário do ruído.

Riscos de vibração:

- A exposição à vibração pode provocar danos incapacitantes nos nervos e no fornecimento de sangue às mãos e braços.
- Use roupas quentes quando trabalhar em condições frias e mantenha as mãos quentes e secas.
- Se sentir entorpecimento, formigamento, dor ou branqueamento da pele nos dedos ou nas mãos, deixe de utilizar a ferramenta elétrica, informe o seu chefe e consulte um médico.
- Operar e preservar a ferramenta elétrica conforme o recomendado no manual de instruções, para evitar um aumento desnecessário dos níveis de vibração.
- Não usar tomadas ou extensões desgastadas ou mal ajustadas, pois isso pode provocar um aumento na vibração.
- Escolha, preserve e substitua o consumível/ferramenta conforme recomendado no manual de instruções, para evitar um aumento desnecessário nos níveis de vibração.
- Apoiar o peso da ferramenta num suporte, tensor ou balancim, se possível.
- Agarre a ferramenta de forma leve mas segura, tendo em conta as forças de reação da mão necessárias, porque o risco de vibração é geralmente maior quando a força de aperto é maior.

Instruções adicionais de segurança para ferramentas elétricas pneumáticas:



- O ar sob pressão pode provocar lesões graves:
 - Desligue sempre o fornecimento de ar, esvazie a mangueira da pressão do ar e desligue a ferramenta de fornecimento de ar quando não estiver a ser utilizada, antes de trocar os acessórios ou ao fazer reparações;
 - Nunca dirija o ar para si mesmo ou para qualquer outra pessoa.
- Bater com as mangueiras pode causar ferimentos graves. Verificar sempre se há mangueiras e ligações danificadas ou soltas.

- Dirigir o ar frio para longe das mãos.
- Recomendam-se as linhas de ar com acoplamentos de separação seguros, conforme o fornecido. Sempre que forem utilizados acoplamentos de torção universais (engates de garra), devem ser instalados pinos de bloqueio e utilizados cabos de segurança para proteção contra possíveis falhas na ligação entre a mangueira e a ferramenta e entre as mangueiras.
- Não exceder a pressão máxima de ar indicada na ferramenta.
- Para as ferramentas de controlo de binário e rotação contínua, a pressão de ar tem um efeito essencial de segurança no desempenho. Por conseguinte, devem ser especificados os requisitos de comprimento e diâmetro da mangueira.
- Não transportar uma ferramenta pneumática pela mangueira.

Instruções de segurança específicas do PneuTorque®:

- Esta ferramenta destina-se a ser utilizada com parafusos roscados. Outras utilizações dentro dos limites da ferramenta podem ser apropriadas. Contacte a Norbar para orientação.
- O utilizador (ou o chefe do utilizador) deve avaliar os riscos específicos que podem existir como resultado de cada utilização. Este Manual do Operador contém informações suficientes para que o utilizador final possa efetuar uma avaliação de risco inicial.
- A orientação inesperada do movimento do encaixe quadrado pode provocar uma situação perigosa.
- Isolar a ferramenta de todas as fontes de energia antes de mudar ou ajustar o encaixe quadrado ou tomada.

Marcações na ferramenta

Pictogramas na ferramenta	Significado
	Ler e entender o Manual do Operador.
	<p>O movimento inesperado da ferramenta devido a forças de reação ou quebra do encaixe quadrado ou da barra de reação pode provocar ferimentos.</p> <p>Existe risco de esmagamento entre a barra de reação e a peça de trabalho.</p> <p>Manter as mãos afastadas da barra de reação.</p> <p>Manter as mãos afastadas da saída da ferramenta.</p>

INTRODUÇÃO

A série Standard (PT) Pneutorque® são ferramentas eléctricas accionadas por ar, concebidas para a aplicação de binário em dispositivos de aperto roscados. As versões de controlo remoto exigem um sistema de controlo de ferramenta (não fornecido como standard) para proporcionar um controlo desta ferramenta de ligado / desligado e sentido dos ponteiros do relógio / sentido contrário aos dos ponteiros do relógio. Esta opção abre várias possibilidades de aplicação para a Pneutorque® desde a simples activação de bloqueio num ambiente de trabalho em condições perigosas até aos sofisticados sistemas de binário multi-eixo e de bloqueio de ângulo.

A par do sistema de controlo de ferramenta externo, é necessário um regulador de pressão externo (unidade de controlo de lubrificação); isto permite que a pressão de ar seja regulada de modo a ser determinado o binário de bloqueio necessário a partir do gráfico fornecido. Existem modelos PT com capacidades de binário de 680 N.m a 300000 N.m.

O série Standard deve ser sempre operado com o seguinte: -

- Abastecimento de ar seco filtrado. Classificação mínima recomendada do compressor: 6,9 bar (100 psi), 19 l/s (40 CFM).
- Unidade de controlo de lubrificação ou Filtro similar, Regulador e Lubrificador de Furo ½" (12 mm).
- Tomadas de impacto ou de alta qualidade.

Peças Incluídas

Modelo	Número De Peça					
	Placa/braço de Reacção	Pé de Reacção	Anel de Elevação	Unidade de controlo de Lubrificação	Chave de Binário	Carro de Transporte
PT 1 & PT 2	16420	-	-	-	-	-
PT 5 & PT 6	16544	-	-	-	-	-
PT 7	16263	16344	-	-	-	-
PT 9	16387	16394	-	-	-	-
PT 11	16322	-	16348	16074	-	-
PT 12	18994	-	19030/1	16074	-	-
PT 13	16330	-	16311	16074	13049	16326
PT 14	16308	-	16311	16074	13049	16326
PT 15	Nota A	-	-	16074	-	-
PT 16	Nota A	-	16311	16074	13050	-
PT 17	Nota A	-	16311	16074	13050	-
PT 18	Nota A	-	16311	16074	13050	-

Todas as ferramentas incluem o Manual do Utilizador (Número de peça 34318), gráfico de pressão de Certificado de Calibragem e Pressão de Ar (Número de peça 34208)

NOTA A: O dispositivo de accionamento e os componentes de reacção têm de ser fabricados especificamente para cada aplicação do cliente. Consultar Norbar.

Acessórios

Peça	Número De Peça
Substituição do dispositivo de accionamento.	Ver Manutenção
Filtro do ar	18280
Silenciador	16457
Unidade de Controlo de Lubrificação	16074
Conjunto de ponta telescópica (85,5 mm a 120,5 mm) apenas para PT1 e PT2	16495
Transdutores	Consultar Norbar

CARACTERÍSTICAS E FUNÇÕES

Dispositivo De Accionamento Substituível

Para evitar danos internos (devido especialmente à sobrecarga de binário), o dispositivo de accionamento de saída foi concebido para ceder em primeiro lugar. As ferramentas estão equipadas com dispositivos de accionamento de fácil substituição, estando também disponíveis tamanhos de accionamento alternativos.

Controlo Sentido Dos Ponteiros Do Relógio / Sentido Contrário Ao Dos Ponteiros Do Relógio

Capaz de apertar e soltar fixadores roscados.

Duas Velocidades Automáticas (AUT)

A opção de duas velocidades automáticas pode ajudar a reduzir o tempo de funcionamento do fixador. O funcionamento inicial dá-se a 5 vezes a velocidade normal de funcionamento antes de mudar automaticamente de velocidade para aplicar o binário final.

Duas Velocidades Manuais (MTS)

A opção de duas velocidades manuais permite a selecção manual das velocidades 'slow' (lenta) ou 'fast' (rápida), sendo que a velocidade rápida pode ajudar a reduzir o tempo de funcionamento do fixador. A diferença de relações da caixa de direcção entre velocidades lenta e rápida é aproximadamente de um factor de 5.

Transdutores Opcionais

Podem ser directamente aplicados transdutores de binário electrónicos para monitorização precisa, oferecendo uma repetição de até +/- 2%.

Codificador De Ângulo Opcional

É possível aplicar um codificador de ângulo na PT. Este mede as 6 veias do motor de ar e oferece uma saída calculada através da seguinte fórmula:

$$\text{Ângulo (graus)} = \frac{6 \times \text{Taxa de Velocidade}}{360}$$

INSTRUÇÕES DE CONFIGURAÇÃO

Reacção De Binário

O braço de reacção é utilizado para obter a força de reacção de binário (que é igual e em frente à ponta da ferramenta) e pode ser utilizado para a montagem da ferramenta. As ferramentas de controlo remoto são fornecidas com um braço de reacção como padrão (ver Imagem 1, 2 e 3). Para outros tipo de braço de reacção, veja Acessórios.

Coloque a ferramenta no braço de reacção e fixe na devida posição, como indicado em baixo.

Série Standard

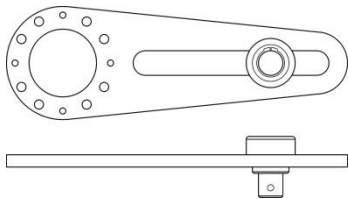


IMAGEM 1 – Reacção típica com 'dispositivo slave' deslizante para PT1 a PT5

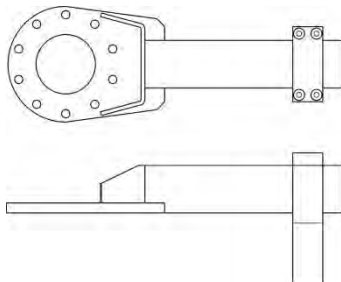


IMAGEM 2 – Reacção típica (com ferramenta ajustável) para PT7 e PT9

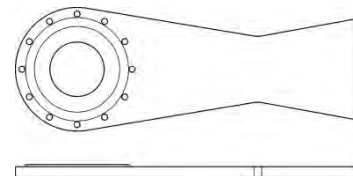


IMAGEM 3 – Reacção típica para PT11

Aplique a placa de reacção na ferramenta utilizando os parafusos fornecidos.

Aperte os parafusos com o valor de binário especificado no braço de reacção e, caso não seja especificado qualquer binário, utilize a tabela seguinte:

Modelo	Placa / Braço De Reacção	Tamanho Do Parafuso De Fixação	Binário Do Parafuso De Fixação
PT 1 & PT 2	16420	2BA	9 N.m
PT 5 & PT 6	16544	¼" BSF	19 N.m
PT 7	16263	M10	83 N.m
PT 9	16387	¾" BSF	75 N.m
PT 11	16322	M10	83 N.m
PT 12	18994	M12	150 N.m
PT 13	16330	M16	310 N.m
PT 14	16308	M16	310 N.m
PT 15	-	-	-
PT 16	-	M20	400 N.m
PT 17	-	M20	400 N.m
PT 18	-	M20	400 N.m

NOTA: Recomenda-se que verifique semanalmente se os parafusos da placa de reacção estão correctamente apertados.

Monte o braço de reacção de forma segura.

SUGESTÃO: Considere o lado prático da reacção afastada do multiplicador.



AVISO: SE A PLACA DE REACÇÃO FOR PROLONGADA PARA A FRENTE DO DISPOSITIVO DE ACCIONAMENTO, SERÁ PROVOCADA UMA MAIOR TENSÃO DE FLEXÃO INDUZIDA E A PLACA PODERÁ NÃO OFERECER RESISTÊNCIA SUFICIENTE.

É de extrema importância que a barra de reacção assente correctamente contra um objecto sólido ou contra a superfície adjacente ao fixador a ser apertado. A área de contacto tem de ser dentro da área sombreada na imagem 4, devendo ser a maior área de contacto possível.

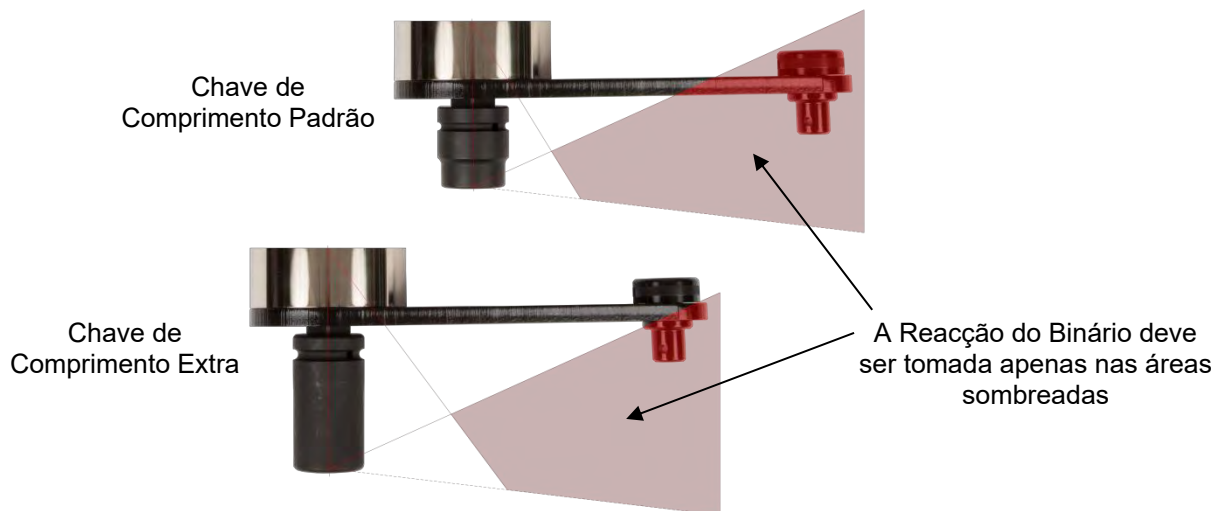


IMAGEM 4 – Limites de Reacção



AVISO: TENHA CUIDADO PARA GARANTIR QUE O BRAÇO DE REACÇÃO É APENAS UTILIZADO COM OS LIMITES INDICADOS NA IMAGEM 4.

Para aplicações especiais ou onde seja necessário utilizar chaves mais profundas, o braço padrão pode ser aumentado mas apenas dentro dos limites apresentados na Imagem 4. Estão disponíveis dispositivos de reacção alternativos.



AVISO: A NÃO OBSERVÂNCIA DESTES LIMITES APRESENTADOS NA IMAGEM 4 QUANDO SUBSTITUIR OS BRAÇOS DE REACÇÃO PADRÃO PODE RESULTAR EM DESGASTE PREMATURO OU DANOS NA FERRAMENTA.

As extensões do dispositivo de accionamento padrão NÃO DEVEM ser utilizadas, uma vez que pode causar danos graves à unidade de saída da ferramenta. Uma gama de extensões de ponta está disponível para aplicações cujo acesso seja restrito. Estas foram concebidas para suportar o accionamento final correctamente.

Quando Pneutorque® está em funcionamento, o braço de reacção roda na direcção oposta ao dispositivo de accionamento de saída. O braço de reacção deve assentar correctamente contra um objecto sólido ou superfície próxima do parafuso que irá ser apertado. (Consulte a Imagem 5 & 6).



AVISO: MANTENHA SEMPRE AS MÃOS AFASTADAS DO BRAÇO DE REACÇÃO QUANDO A FERRAMENTA ESTIVER A SER UTILIZADA OU PODERÁ HAVER O RISCO DE LESÕES GRAVES.



IMAGEM 5 – Reacção no sentido dos ponteiros do relógio (FWD)



IMAGEM 6 – Reacção no sentido contrário ao Dos ponteiros do relógio (REV)

SUGESTÃO: Para uma vida prolongada da ferramenta, certifique-se de que o ponto de reacção se encontra em posição perpendicular em relação ao multiplicador, para minimizar a tensão no dispositivo de saída. Se o multiplicador se inclinar sob carga, a reacção poderá não permanecer perpendicular.

SUGESTÃO: Para ajudar à localização da chave com as ferramentas PT1 e PT2 em aplicações remotas ou multi-eixo, utilize um Conjunto de Ponta Telescópica, Número de peça 16495.

Exemplos De Sistemas De Controlo De Ferramenta

O motor do ar de controlo remoto exige um sistema separado de controlo de ferramenta pneumática externa (não fornecido como padrão) para proporcionar um controlo desta ferramenta de ligado / desligado e sentido dos ponteiros do relógio / sentido contrário aos dos ponteiros do relógio. A direcção da rotação da ferramenta é determinada através da pressurização das portas de entrada de ar no sentido dos ponteiros do relógio (FWD) ou no sentido contrário ao dos ponteiros do relógio (REV).

É necessária uma Unidade de Controlo de Lubrificação (Número de Peça 16074 – fornecida onde especificado) para lubrificar o ar e controlar a pressão de ar de modo a ser aplicado o binário correcto. Verifique o nível de óleo na Unidade de Controlo de Lubrificação e encha até ao nível correcto, conforme necessário. (consulte a secção MANUTENÇÃO)

Certifique-se de que todos os tubos flexíveis estão limpos antes das ligações. Os tubos flexíveis de fornecimento de ar e válvulas de controlo têm de ter um furo de 12mm ($\frac{1}{2}$ ") e o tubo flexível do fornecimento ao sistema de controlo não pode ser mais longo do que 5 metros ou o desempenho das ferramentas poderá ser prejudicado. Se o tubo flexível tiver um comprimento superior a 5 metros, tem de ser utilizado um furo de $\frac{3}{4}$ ".

Na imagem 7 e 8 são indicados exemplos de sistemas de controlo de ferramenta.

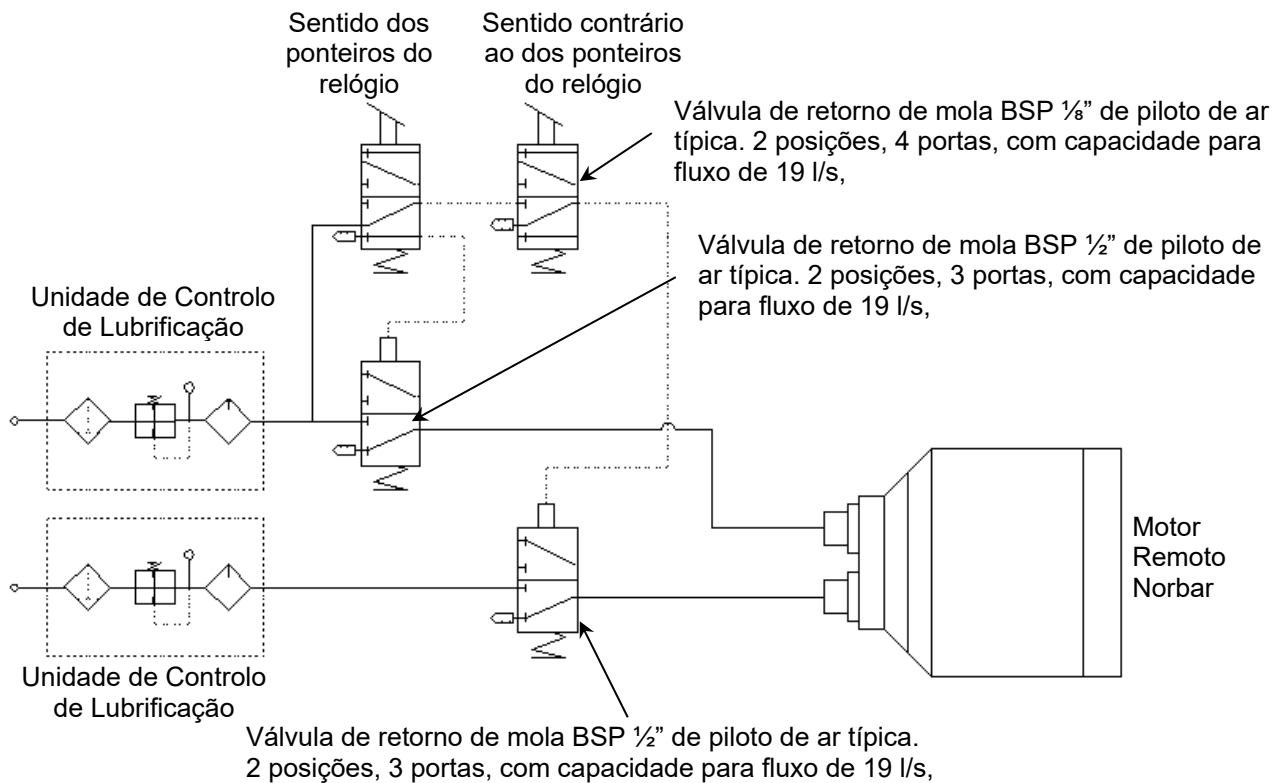


IMAGEM 7 – Exemplo de sistema de controlo de ferramenta

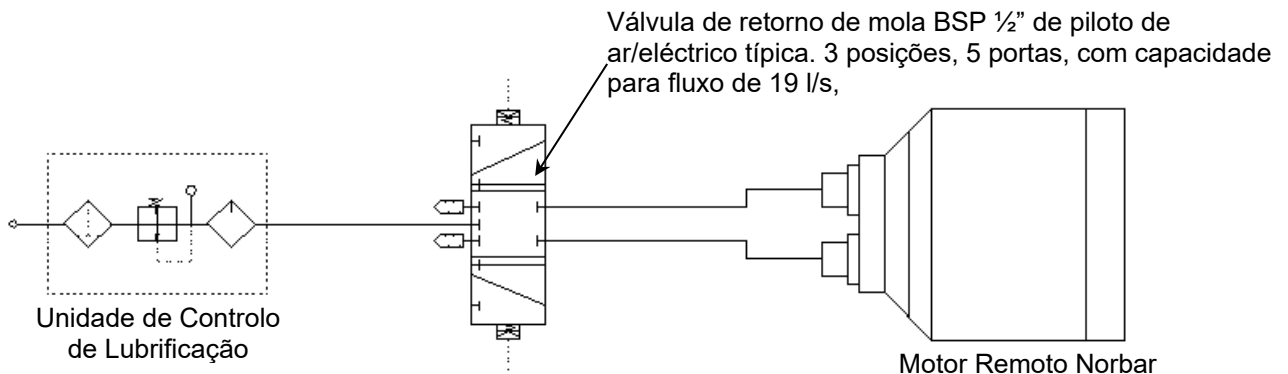


IMAGEM 8 – Exemplo de sistema de controlo de ferramenta



AVISO: PARA EVITAR O MOVIMENTO DOS TUBOS FLEXÍVEIS DE AR, EFECTUE TODAS AS LIGAÇÕES À FERRAMENTA ANTES DE LIGAR O FORNECIMENTO DE AR.

Portas De Entrada

As portas de entrada estão localizadas na parte traseira da ferramenta e cobertas com tampões de protecção de plástico (número 16199).

Ligue o fornecimento de ar às fichas BSP 1/2" no sentido dos ponteiros do relógio (FWD) e no sentido contrário ao dos ponteiros do relógio (REV) como ilustrado na Imagem 9.

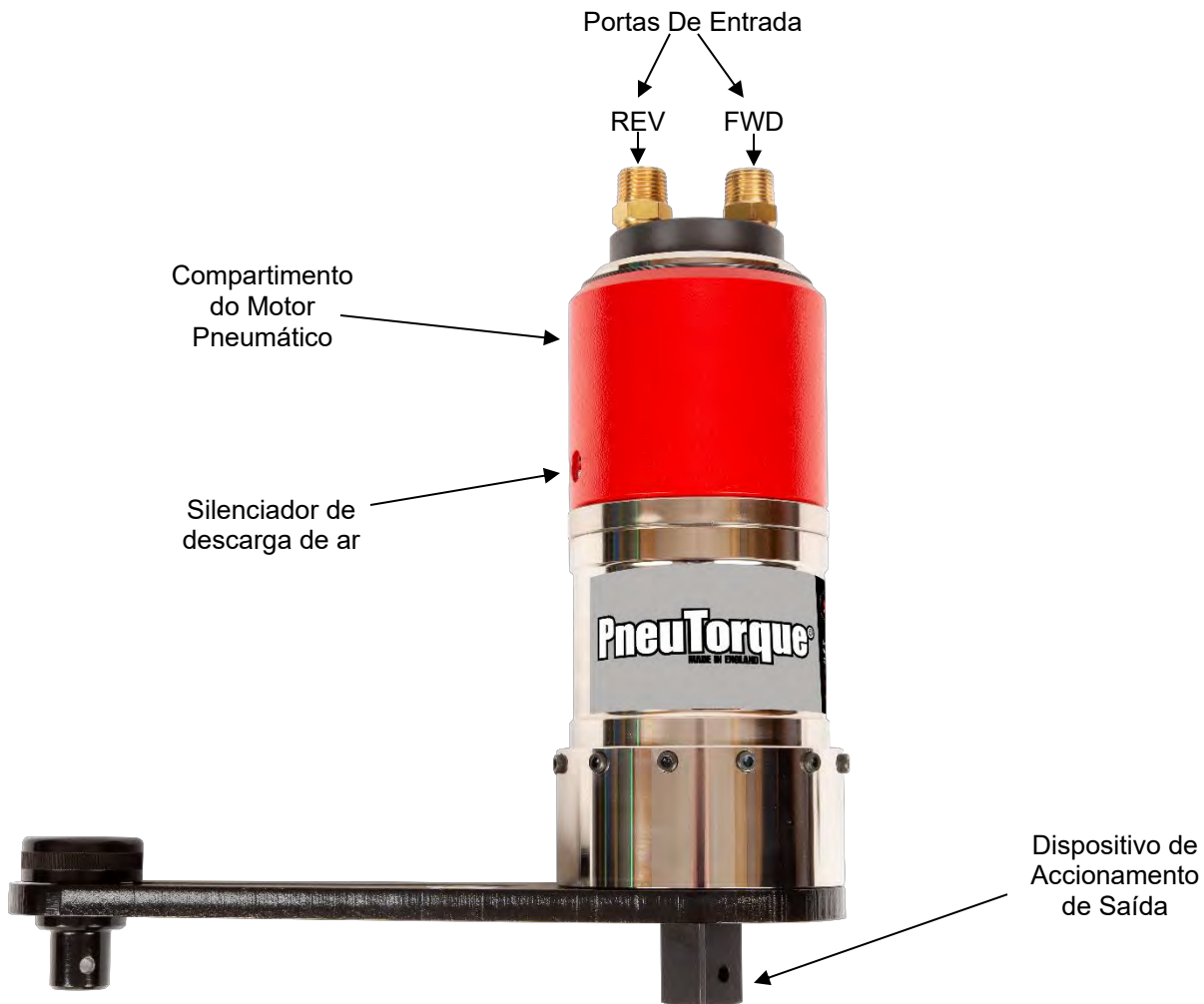


IMAGEM 9 – Características da Ferramenta

Porta De Descarga

A porta de descarga, localizada na parte lateral da ferramenta, é comum a ambas as portas de entrada.

SUGESTÃO: Tal como acontece com qualquer ferramenta pneumática, existe uma mistura fina de óleo no ar de descarga. Certifique-se de que o ar de descarga não representa perigo.

Definição De Binário Para Aperto De Fixador

O binário de bloqueio da ferramenta é determinado pela pressão de ar definida numa unidade de controlo de lubrificação externa (Número de peça 16074 – fornecido onde especificado).

As ferramentas são fornecidas com um Gráfico de Pressão de Ar que relaciona a saída de binário com a pressão de entrada de ar.

Defina a saída de binário do seguinte modo:

1. Certifique-se de que o sistema de controlo da ferramenta está definido para a rotação necessária.
2. Para ferramentas de duas velocidades manuais (Número de peça *****.XMTS) seleccione a velocidade 'SLOW' (LENTA).
3. Estabeleça a pressão de ar necessária através do Gráfico de Pressão de Ar.
4. Certifique-se de que o dispositivo de accionamento está pronto para funcionamento livre.
5. Com a ferramenta a funcionar, ajuste o regulador de pressão de ar até ser indicada a pressão correcta no manómetro de pressão de ar.

IMPORTANTE: A FERRAMENTA DEVE ENCONTRAR-SE EM FUNCIONAMENTO LIVRE DURANTE A REGULAÇÃO DA PRESSÃO DE AR PARA SE OBTER A DEFINIÇÃO CORRECTA.

ENQUANTO A FERRAMENTA SE ENCONTRA EM FUNCIONAMENTO LIVRE, VERIFIQUE SE A UNIDADE DE CONTROLO DE LUBRIFICAÇÃO ESTÁ A FORNECER APROXIMADAMENTE SEIS GOTAS DE ÓLEO POR MINUTO.

Definição De Binário Para Libertação De Fixador

1. Certifique-se de que o sistema de controlo da ferramenta está definido para a rotação necessária.
2. Estabeleça a pressão de ar máxima através do Gráfico de Pressão de Ar ou da etiqueta da ferramenta.
3. Ajuste o regulador de pressão até obter a pressão correcta.



AVISO: SE EXCEDER A PRESSÃO DE AR MÁXIMA, PODERÁ PROVOCAR SOBRECARGA, A QUAL PROVOCARÁ GRAVES DANOS.



AVISO: AO ALTERAR A PRESSÃO DE AR PRINCIPAL APÓS DEFINIR O REGULADOR DE PRESSÃO IRÁ MODIFICAR O VALOR DE BINÁRIO DE BLOQUEIO.

INSTRUÇÕES DE FUNCIONAMENTO



AVISO: MANTENHA AS MÃOS AFASTADAS DO BRAÇO DE REACÇÃO.



AVISO: DURANTE A SUA UTILIZAÇÃO, A FERRAMENTA DEVE TER SEMPRE ALGUM TIPO DE APOIO, DE FORMA A EVITAR O SEU DESBLOQUEIO INESPERADO EM CASO DE AVARIA DO FIXADOR OU COMPONENTE.



AVISO: AO ALTERAR A PRESSÃO DE AR PRINCIPAL APÓS DEFINIR O REGULADOR DE PRESSÃO IRÁ MODIFICAR O VALOR DE BINÁRIO DE BLOQUEIO.



AVISO: ANTES DE UTILIZAR A FERRAMENTA, UTILIZE EPI ADEQUADO, INCLUINDO CALÇADO DE SEGURANÇA, PROTEÇÃO PARA OS OLHOS, LUVAS E MACACÃO.



AVISO: SE O EQUIPAMENTO FOR UTILIZADO DE MANEIRA NÃO ESPECIFICADA PELO FABRICANTE, PODE RESULTAR EM FERIMENTOS OU DANOS.

Aperto

1. Aplique a chave de impacto ou de alta qualidade com o tamanho correcto na Pneutorque®.
2. Certifique-se de que o sistema externo de controlo da ferramenta está definido correctamente.
3. Coloque a ferramenta no fixador. Coloque o braço de reacção junto ao ponto de reacção.
4. Siga as instruções seguintes para ferramentas de UMA VELOCIDADE, DUAS VELOCIDADES AUTOMÁTICAS ou DUAS VELOCIDADES MANUAIS:



Uma Velocidade (Número de peça com sufixo 'X')

5. Inicie a ferramenta e permita que esta aperte de modo contínuo o fixador. Apenas será aplicado binário total quando o motor for bloqueado.
6. Pare a ferramenta e retire-a do fixador.

Dois Velocidades Manuais (Número de peça "*****.XMTS")

NOTA: A velocidade 'FAST' (RÁPIDA) destina-se ao funcionamento inicial do fixador e a velocidade 'SLOW' (LENTA) à aplicação do binário final.

5. Defina o selector de velocidade para 'FAST' (RÁPIDA).

SUGESTÃO: Para alterar a velocidade (ver Imagem 10):

- A. Certifique-se de que a ferramenta não está a funcionar.
- B. Puxe o manípulo de selecção.
- C. Desloque o manípulo para a definição de velocidade desejada.
- D. Certifique-se de que o manípulo de selecção está totalmente engatado na reentrância.



IMAGEM 10 – Velocidade 'FAST' (RÁPIDA) em cima, velocidade 'SLOW' (LENTA) em baixo.



6. Inicie a ferramenta e permita que esta aperte de modo contínuo o fixador.
7. Quando o motor da ferramenta bloquear, pare a ferramenta.

NOTA: O binário final ainda NÃO FOI aplicado.

8. Defina o selector de velocidade para 'SLOW' (LENTA).
9. Inicie a ferramenta e permita que esta aperte de modo contínuo o fixador.
Apenas será aplicado binário total quando o motor bloquear.

NOTA: O gráfico de calibragem de pressão de ar apenas está correcto na definição 'SLOW' (LENTA).

10. Are a ferramenta e retire-a do fixador.

SUGESTÃO: Onde existirem vários fixadores na junta, por ex., uma flange, poderá ser aconselhável apertar todos os fixadores com a ferramenta em velocidade 'FAST' (RÁPIDA). De seguida, defina o selector de velocidade para 'SLOW' e aplique o binário final.

Duas Velocidades Automáticas (Número de peça "*****.XAUT")

NOTA: Estas ferramentas funcionam a uma velocidade 'FAST' (RÁPIDA) (aproximadamente 5 vezes mais rápida do que o normal) até ser detectado o binário e, de seguida, a ferramenta muda automaticamente para a velocidade 'SLOW' (LENTA) para o aperto final do fixador.

5. Inicie a ferramenta e permita que esta aperte de modo contínuo o fixador.
Apenas será aplicado binário total quando o motor bloquear.
6. Pare a ferramenta e retire-a do fixador.

SUGESTÃO: Se a ferramenta não se soltar do parafuso, opere a ferramenta na direcção oposta durante uma fracção de segundos.

NOTA: Se a pressão de ar for libertada antes da ferramenta bloquear, NÃO será aplicado binário total ao fixador.

SUGESTÃO: Se for necessário um aperto de ângulo adicional, a pressão de ar poderá ser aumentada. Não exceda a pressão de ar máxima para a ferramenta. Certifique-se de que a pressão de ar é repostada no valor necessário para um aperto de binário futuro.

Soltar

1. Aplique a chave de impacto ou de alta qualidade com o tamanho correcto na Pneutorque®.
2. Certifique-se de que o sistema externo de controlo da ferramenta está definido correctamente.
3. Coloque a ferramenta no fixador. Coloque o braço de reacção junto ao ponto de reacção.
4. Inicie a ferramenta para soltar o fixador.



SUGESTÃO: Se não for possível soltar o fixador, aumente a pressão de ar na ferramenta.
Não exceda a pressão de ar máxima para a ferramenta.



AVISO: SE EXCEDER A PRESSÃO DE AR MÁXIMA, PODERÁ PROVOCAR SOBRECARGA, A QUAL PROVOCARÁ GRAVES DANOS.

5. Retire a ferramenta do fixador.



AVISO: AO ALTERAR A PRESSÃO DE AR PRINCIPAL APÓS DEFINIR O REGULADOR DE PRESSÃO IRÁ MODIFICAR O VALOR DE BINÁRIO DE BLOQUEIO.

MANUTENÇÃO

Para manter um desempenho e segurança excelentes, é necessário efectuar uma manutenção regular. Esta secção fornece informações sobre a manutenção do utilizador necessária; outras tarefas de manutenção ou reparação devem ser realizadas pela Norbar ou por um agente autorizado da Norbar. Os intervalos entre a manutenção estão dependentes do tipo de utilização das ferramentas e do ambiente em que estão a ser utilizadas. O intervalo máximo recomendado para manutenção e recalibragem é de 12 meses.

SUGESTÃO: Operações que o utilizador pode efectuar para reduzir a manutenção necessária:

1. Utilize a ferramenta num ambiente limpo.
2. Utilize um compressor de ar com um desumidificador.
3. Certifique-se de que a Unidade de Controlo de Lubrificação tem óleo hidráulico suficiente.
4. Certifique-se de que a Unidade de Controlo de Lubrificação fornece óleo hidráulico à taxa correcta.
5. Certifique-se de que é efectuada a manutenção regular à Unidade de Controlo de Lubrificação, consulte o manual do produto.
6. Mantenha a reacção de binário correcta.

Placa De Reacção

Verifique semanalmente se os parafusos que fixam a placa de reacção estão apertados ao binário indicado na placa de reacção.

Lubrificação Do Ar

Adicione óleo hidráulico Fuchs Silkair VG22 ou Shell Tellus S2 VX15 ou um equivalente de boa qualidade à Unidade de lubrificação.

Caixa De Direcção

Sob condições de funcionamento normal não é necessário lubrificar novamente a caixa de direcção. A caixa de direcção contém lubrificante Shell Gadus S2 V220 ou um equivalente de boa qualidade.

Silenciador

O silenciador (número 16457) deve ser substituído cada 12 meses. Isto deve ser realizado mais frequentemente se a ferramenta for utilizada muitas vezes ou se os ambientes estiverem sujos.

Para substituir o silenciador:

1. Retire o freio da extremidade da manga.
2. Deslize a manga para aceder ao silenciador.
3. Substitua o silenciador.
4. Coloque novamente a manga e o freio.



IMAGEM 11 – Localização do silenciador

Filtro

O filtro do ar (número 18280) deve ser substituído cada 12 meses. Isto deve ser realizado mais frequentemente se a ferramenta for utilizada muitas vezes ou se os ambientes estiverem sujos.

Para substituir o filtro:

1. Desligue o fornecimento de ar à ferramenta.
2. Retire o tubo flexível do ar de entrada.
3. Retire o filtro da entrada de ar do interior da ferramenta.
4. Encaixe o novo filtro.
5. Instale novamente o tubo flexível do ar de entrada.

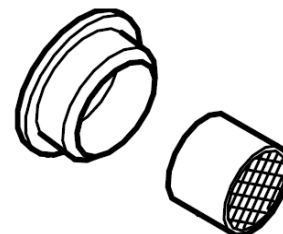


IMAGEM 12 – Filtro do ar

SUGESTÃO: Para auxiliar na remoção, utilize uma pequena chave de parafusos ou um alicate de freio interno.

Dispositivo De Accionamento

Para evitar danos internos (devido especialmente à sobrecarga de binário), o dispositivo de accionamento de saída foi concebido para ceder em primeiro lugar. Isto evita danos internos graves e permite retirar facilmente o dispositivo.

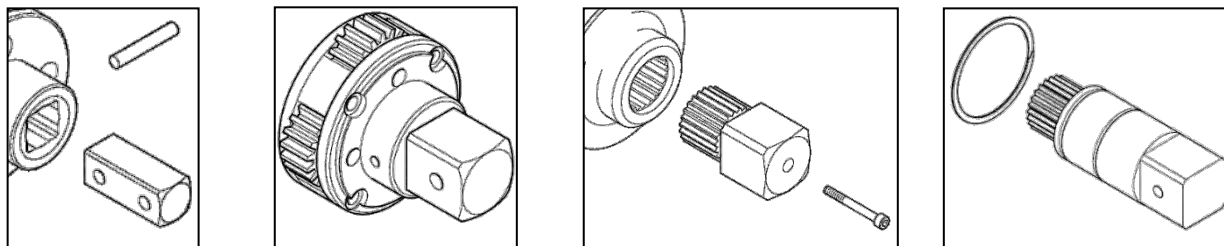


IMAGEM 13 – Fixação do dispositivo de accionamento (da esquerda para a direita): Pino, Conjunto Transportador, Parafuso e Freio.

Ferramenta	Tamanho Do Dispositivo De Accionamento	Número De Peça Do Dispositivo De Accionamento	Fixação	Binário Do Parafuso (N.m)
PT 1 / PT 2	¾"	# 16424	Pino (número 26228)	-
PT 1 / PT 2	1"	# 16425	Pino (número 26228)	-
PT 5	1"	# 16549	Pino (número 26242)	-
PT 6	1 ½"	# 16548	Conjunto transportador.	-
PT 7	1 ½"	# 16295	Parafuso M5 (número 25352.45)	8 – 9
PT 9	1 ½"	# 16611	Parafuso M5 (número 25352.40)	8 – 9
PT 11	2 ½"	# 16323	Parafuso M6 (número 25353.60)	16 – 18
PT 12	2 ½"	# 16310	Parafuso M6 (número 25353.60) + Freio (número 26432)	16 – 18
PT 13	2 ½"	# 16310	Parafuso M6 (número 25353.60) + Freio (número 26432)	16 – 18
PT 14	3 ½"	# 16309	Parafuso M6 (número 25353.60)	16 – 18
PT 15	-	-	Específico à aplicação	-
PT 16	-	-	Específico à aplicação	-
PT 17	-	-	Específico à aplicação	-
PT 18	-	-	Específico à aplicação	-

NOTA: Os dispositivos de accionamento foram concebidos para serem substituídos por um engenheiro responsável por manutenção com ferramentas standard, apenas a PT 5500 exige equipamento especializado (incluindo uma prensa) para a substituição do dispositivo de accionamento. Recomenda-se a utilização de um novo parafuso de fixação na nova montagem.

SUGESTÃO: Se o dispositivo partir, pode ser necessário utilizar um alicate para retirar as peças partidas.

Limpeza

Mantenha a ferramenta limpa para uma maior segurança. Não utilize abrasivos ou produtos de limpeza com solventes.

Eliminação

Considerações sobre a reciclagem:

Componente	Material
Manga	Estrutura em alumínio com acabamento em epóxi.
Anel	Liga de aço com acabamento em placa de níquel.
Placa de reacção	Aço de liga com acabamento químico preto.

ESPECIFICAÇÕES

Geral

Repetição:	± 5% para uma junta.
Fornecimento de ar:	Pressão máxima 6,0 bar (Para capacidade de binário máxima). Consumo de ar 19 litros / seg (40 ft³/m [CFM]).
Lubrificação Recomendada:	Fuchs Silkair VG22 ou Shell Tellus S2 VX15 para a Unidade de Controlo de Lubrificação.
Intervalo de Temperatura:	0°C a +50°C (em funcionamento). -20°C a +60°C (parado).
Humidade Máxima de Funcionamento:	85% de Humidade Relativa a 30°C.
Vibração Máxima do Manípulo:	<2,5 m/s² medidos de acordo com a norma ISO 28927-2.
Nível de Pressão do Som:	O nível de pressão sonora é 85 dB(A) incerteza K = 3dB, medido de acordo com a norma BS EN ISO 11148-6.
Ambiente:	Utilização no interior e exterior em condições secas.

Série Standard

Modelo	Binário		Velocidade Livre (Com pressão de ar máxima)		Taxa De Velocidade	
	Mínimo	Máximo	Uma Velocidade	XMTS / XAUT	Baixa Velocidade	Alta Velocidade (XMTS / AUT)
PT 1	160 N.m (120 lbf.ft)	680 N.m (500 lbf.ft)	30 rot/min	150 rot/min	162.284:1	29.752:1
PT 1A	270 N.m (200 lbf.ft)	1200 N.m (900 lbf.ft)	15 rot/min	75 rot/min	333.332:1	61.111:1
PT 2	515 N.m (380 lbf.ft)	1700 N.m (1250 lbf.ft)	9 rot/min	45 rot/min	508.019:1	93.137:1
PT 5	880 N.m (650 lbf.ft)	3400 N.m (2500 lbf.ft)	5 rot/min	25 rot/min	885.185:1	162.284:1
PT 6	880 N.m (650 lbf.ft)	3400 N.m (2500 lbf.ft)	5 rot/min	25 rot/min	885.185:1	162.284:1
PT 7	1762 N.m (1300 lbf.ft)	6000 N.m (4500 lbf.ft)	2.5 rot/min	12.5 rot/min	2032.481:1	372.622:1
PT 9	2710 N.m (200 lbf.ft)	9500 N.m (7000 lbf.ft)	1.8 rot/min	9 rot/min	2771.015:1	508.019:1
PT 11	4400 N.m (3250 lbf.ft)	20000 N.m (14700 lbf.ft)	1.2 rot/min	6 rot/min	4720.989:1	865.515:1
PT 12	9500 N.m (7000 lbf.ft)	34000 N.m (25000 lbf.ft)	0.5 rot/min	2.5 rot/min	10490.271:1	1923.232:1
PT 13	13550 N.m (10000 lbf.ft)	47000 N.m (35000 lbf.ft)	0.3 rot/min	1.5 rot/min	14778.748:1	2709.437:1
PT 14	22375 N.m (16500 lbf.ft)	100000 N.m (73500 lbf.ft)	0.2 rot/min	1 rot/min	25178.608:1	4616.078:1
PT 15	35000 N.m (25825 lbf.ft)	150000 N.m (110500 lbf.ft)	0.1 rot/min	0.5 rot/min	47373.29:1	8685.18:1
PT 16	46500 N.m (34400 lbf.ft)	200000 N.m (147500 lbf.ft)	0.08 rot/min	0.4 rot/min	66739.35:1	12235.65:1
PT 17	58250 N.m (42990 lbf.ft)	250000 N.m (184300 lbf.ft)	0.07 rot/min	0.35 rot/min	76828.14:1	14085.28:1
PT 18	70000 N.m (51630 lbf.ft)	300000 N.m (221270 lbf.ft)	0.06 rot/min	0.3 rot/min	83918.27:1	15385.14:1

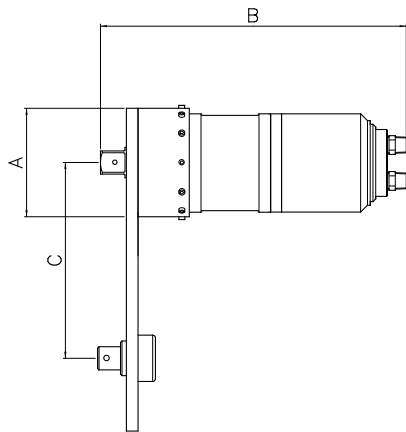


IMAGEM 14 – Ferramentas da série standard de dimensão reduzida

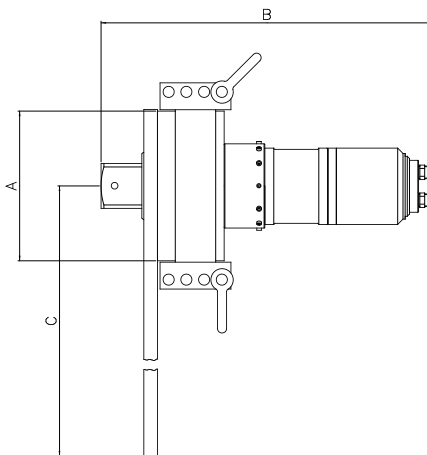


IMAGEM 15 – Ferramentas da série standard de maior dimensão

Modelo	Dimensões (mm)						Peso (kg)		
	A	B			C mínimo	C máximo	Ferramenta		Reacção
		Uma Velocidade	MTS	AUT			Uma Velocidade	XMTS / XAUT	
PT 1 (3/4")	108	292	378	361	83	217	10.6	14.1	2.2
PT 1 (1")	108	298	384	366	83	217	10.6	14.1	2.2
PT 1A	108	298	384	366	83	217	11.1	14.6	2.2
PT 2	108	298	384	366	83	217	11.1	14.6	2.2
PT 5	119	348	434	417	86	264	14.0	17.5	2.5
PT 6	119	354	440	423	86	264	14.0	17.5	2.5
PT 7	144	381	467	450	146	333	17.9	23.2	6.3
PT 9	184	376	462	445	169	351	24.4	27.9	8.3
PT 11	212	470	556	-	-	500	38.6	42.1	13.3
PT 12	240	593	679	-	Placa em branco		49.8	53.3	6.5
PT 13	315	553	639	-	Placa em branco		102.2	105.7	6.9
PT 14	315	650	736	-	Placa em branco		119.4	122.9	10.4
PT 15	-	-	-	-	Específico à aplicação		-	-	-
PT 16	410	704	790	-	Específico à aplicação		266.5	270	-
PT 17	410	777	863	-	Específico à aplicação		281.5	285	-
PT 18	520	774	860	-	Específico à aplicação		376.5	380	-

Devido à introdução de melhorias contínua, todas as especificações estão sujeitas a alteração sem aviso prévio.

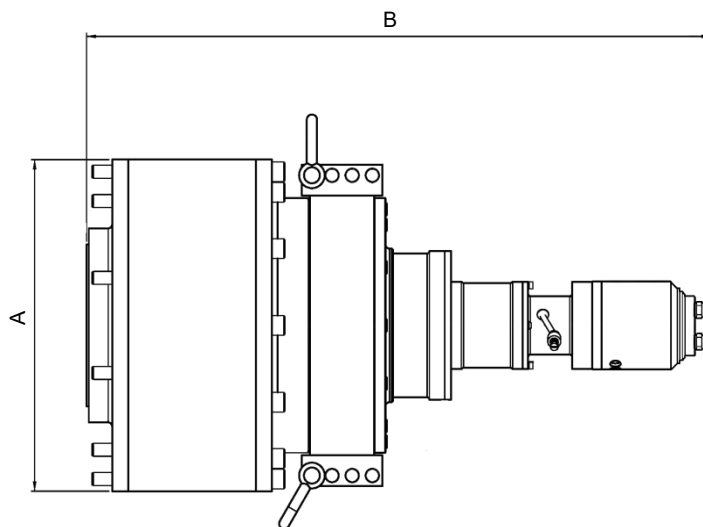


IMAGEM 16 – PT 15 – 18



Norbar Torque Tools Ltd
 Wildmere Road | Banbury | Oxfordshire | OX16 3JU | UK
 T +44 (0)1295 270333 | F +44 (0)1295 753643
 E enquiry@norbar.com | www.norbar.com

QA57
 EDIÇÃO 2
 24.1.97

Declaração de Incorporação da UE (Nº 0024)

A declaração de conformidade é emitida sob responsabilidade exclusiva do fabricante.

O objeto da declaração:

Ferramentas Standard de Controlo Remoto PneuTorque®.

Modelos (Números de peças):

- PT 1 (16011.X*** & 16031.X***),
- PT 1A (16097.X*** & 16098.X***),
- PT 2 (16013.X***), PT 5 (16015.X***),
- PT 6 (16017.X***), PT 7 (16066.X***),
- PT 9 (16072.X***), PT 11 (16046.X***),
- PT 12 (18086.X***), PT 13 (16052.X***),
- PT 14 (16045.X***), PT 15 (18089.X***),
- PT 16 (18090.X***), PT 17 (18088.X***),
- & PT 18 (16054.X***).



O objeto da declaração acima descrito encontra-se em conformidade com a legislação relevante de harmonização da União:

Diretiva 2006/42/EC relativa às Máquinas.

O objeto da declaração acima descrito foi concebido em conformidade com as seguintes normas:

BS EN ISO 12100:2010	Segurança de maquinaria. Princípios gerais de projeto. Avaliação dos riscos e redução dos riscos.
----------------------	---

A base em que a conformidade está a ser declarada:

A declaração é emitida sob responsabilidade exclusiva do fabricante. A documentação técnica necessária para provar que os produtos estão em conformidade com os requisitos das diretivas supramencionadas foi compilada e está disponível para inspeção pelas autoridades legais relevantes.

A máquina não deve ser ligada até que a máquina na qual será efetuada a incorporação esteja em conformidade com as diretivas aplicáveis.

Assinado por e em nome de Norbar Torque Tools Ltd.

Assinatura: *T.M. Lester*

Nome completo: Trevor Mark Lester B.Eng.

Data: 23 de novembro de 2018.

Autoridade: Engenheiro Responsável.

Local: Norbar Torque Tools Ltd., Beaumont Road, Banbury, Oxfordshire. OX16 3JU.

United Kingdom | Australia | United States of America
 Singapore | China | India



Registo em Inglaterra Nº 380480 | Nº IVA GB 119 1060 05

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

A tabela seguinte representa apenas um guia de orientação; para avarias mais complexas, contacte o distribuidor Norbar mais próximo ou a Norbar directamente.

Problema	Soluções Possíveis
A ponta da ferramenta não roda quando o sistema de controlo é operado.	Verifique se o fornecimento de ar está ligado e a funcionar. Verifique a definição da pressão de ar (pelo menos 1 bar). Verifique a definição correcta do sistema de controlo. Dispositivo de accionamento de saída partido, consulte a secção de manutenção para a sua substituição. Conjunto de engrenagens ou motor do ar danificados, remeta para reparação.
Dispositivo de accionamento partido.	Consulte a secção de manutenção para efectuar a substituição.
A ferramenta não bloqueia.	A ferramenta não atingiu o binário, aumente a pressão de ar. Fixador partido ou rosca moída. Conjunto de engrenagens ou motor do ar danificados, remeta para reparação.

GLOSSÁRIO DE TERMOS

Palavra Ou Termo	Significado
Gráfico de pressão de ar	Gráfico que indica a definição da pressão de ar para um determinado binário.
BSP	"British Standard Pipe", um tamanho de rosca.
CFM	Pés Cúbicos por Minuto (ft ³ /m), uma medida de fluxo de ar.
Unidade de Controlo de Lubrificação	Unidade que permite a filtração e lubrificação, além da regulação da pressão. É fornecida uma Unidade de Controlo de Lubrificação com algumas Pneutorques.
PT	Pneutorque®; o nome do produto.
Braço de Reacção	Dispositivo que permite cancelar o binário aplicado.
Sistema de Controlo da Ferramenta	Circuito pneumático para controlar o funcionamento da PT remota.
Taxa de Velocidade	A relação de transmissão da PT.
XAUT	Duas velocidades Automáticas. X = Remoto.
XMTS	Duas Velocidades Manuais. X = Remoto.

**NORBAR TORQUE TOOLS LTD**

Wildmere Road, Banbury,
Oxfordshire, OX16 3JU
UNITED KINGDOM
Tel + 44 (0)1295 270333
Email enquiry@norbar.com

**NORBAR TORQUE TOOLS PTE LTD**

194 Pandan Loop
#07-20 Pantech Business Hub
SINGAPORE 128383
Tel + 65 6841 1371
Email enquires@norbar.sg

**NORBAR TORQUE TOOLS**

45–47 Raglan Avenue, Edwardstown,
SA 5039
AUSTRALIA
Tel + 61 (0)8 8292 9777
Email enquiry@norbar.com.au

**NORBAR TORQUE TOOLS (SHANGHAI) LTD**

91 Building-7F, No.1122 North Qinzhou Rd,
Xuhui District, Shanghai
CHINA 201103
Tel + 86 21 6145 0368
Email sales@norbar.com.cn

**NORBAR TORQUE TOOLS INC**

36400 Biltmore Place, Willoughby,
Ohio, 44094
USA
Tel + 1 866 667 2279
Email inquiry@norbar.us

**NORBAR TORQUE TOOLS INDIA PVT. LTD**

Plot No A-168, Khairne Industrial Area,
Thane Belapur Road, Mahape,
Navi Mumbai – 400 709
INDIA
Tel + 91 22 2778 8480
Email enquiry@norbar.in

www.norbar.com