

DURAMAX[®]

Buchas de leme compostas DuraBlue[®]

- ▶ Sem graxa, autolubrificantes, não poluentes
- ▶ Vida útil extremamente longa
- ▶ Alta capacidade de carga e ultrabaixa fricção



Bases de leme, buchas de espigão
e caixas da máquina

Diâmetro: 1 pol. - 42 pol. (2,5 - 107 cm)

Chapas planas disponíveis para arruelas
de encosto e placas de desgaste

Chapas metálicas: 31 pol. x 48 pol.
Espessura: 1/8 pol. - 3 pol.

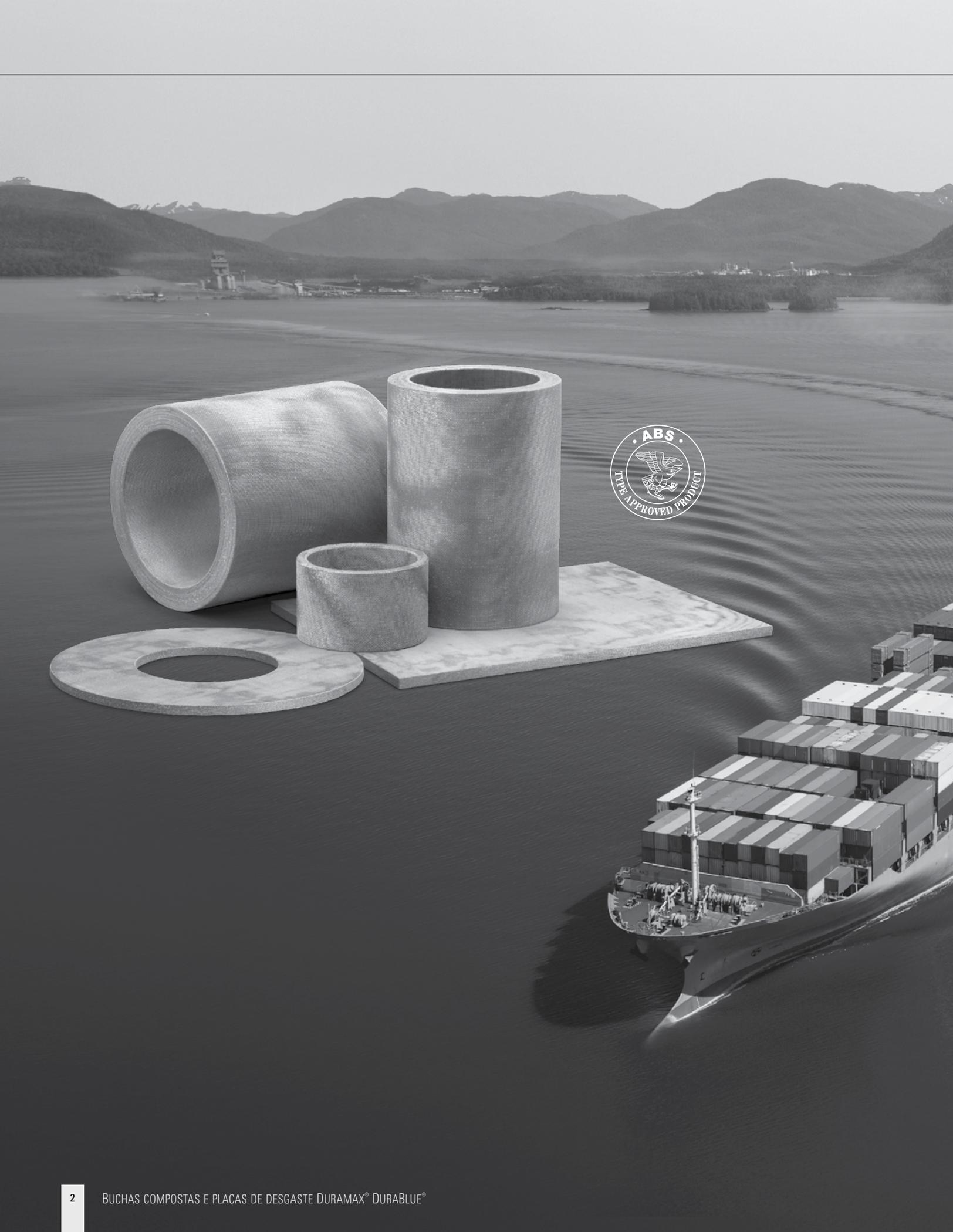


Manual Técnico

Duramax Marine[®] é uma empresa certificada ISO 9001:2015

DURAMAX MARINE[®]







ÍNDICE

INFORMAÇÕES GERAIS	4
INFORMAÇÕES DE CONTATO	4
PROPRIEDADESDURABLUÉ®	5
REQUISITOS DE ALOJAMENTO E EIXO	5-6
PROJETO DE BUCHA DO LEME	6-7
FOLGA DA BUCHA	
INTERFERÊNCIA DA BUCHA	
ESPESSURA DE PAREDE	
INSTRUÇÕES DE USINAGEM	8-9
TORNEAMENTO	
PERFURAÇÃO	
TOLERÂNCIA DA MÁQUINA	9
MÉTODOS DE MONTAGEM	9-11
AJUSTE POR CONGELAMENTO	
ENCAIXE POR PRENSA	
AGLUTINAÇÃO	
PLANILHA DE DIMENSIONAMENTO	12
OBSERVAÇÕES	13-15

Duramax Marine®, a líder mundial na tecnologia de rolamentos lubrificados por água ganhou a confiança dos profissionais do setor naval no mundo inteiro. Nossos rolamentos de luva e flangeados lubrificados por água Johnson® Cutless® são encontrados em mais embarcações que qualquer outro rolamento. Somos uma empresa de profissionais do setor naval que tem rolamentos de propulsão lubrificados por água avançados por investir em pesquisa e desenvolvimento há décadas. Como resultado, os rolamentos Duramax® definiram os recordes de desempenho que outras empresas ainda estão tentando atingir.

A Duramax Marine® tem o compromisso de oferecer excelência em todos os produtos que fabrica. Nossos rolamentos marítimos e industriais Johnson Cutless®, trocadores de calor, sistemas de proteção de impacto e sistemas de retentor de eixo são conhecidos no mundo inteiro por sua qualidade de engenharia e desempenho confiável.



A Bucha composta Duramax® DuraBlue® é a mais nova inclusão da linha de rolamentos Duramax®

As buchas compostas DuraBlue® são projetadas para superar outros materiais de rolamento de borracha em desempenho. É um composto de polímero isento de poluição que incorpora um lubrificante interno em um sistema de resina patenteado permitindo a operação, sem qualquer necessidade de graxa ou óleo. Ele oferece um coeficiente de atrito muito baixo de 0,1 – 0,2. Praticamente não tem dilatação na água marinha e apresenta um coeficiente de expansão térmica muito baixo tornando-o um material dimensionalmente estável. DuraBlue® tem capacidade de carga pesada, resistência à corrosão, tolera carregamento de borda e deficiência de alinhamento do eixo.

Qualidade da Duramax Marine®

O controle de qualidade sempre garantiu que a Duramax Marine® oferecesse o nível de desempenho esperado pelos profissionais do setor naval nos ambientes de trabalho mais severos. As buchas do composto Duramax® DuraBlue® foram testadas de forma independente com os padrões mais rigorosos do setor.

As buchas de leme compostas Duramax DuraBlue® excedem os padrões de operação e desempenho de todas as principais sociedades classificadoras. Incluindo:

- ABS - American Bureau of Shipping
- BV - Bureau Veritas
- DNV - Det Norske Veritas
- LR - Lloyds Register
- RINA - Registro Italiano Navale
- GL - Germanischer Lloyds

Duramax Marine é uma empresa certificada ISO 9001:2015

Informações de contato da Duramax Marine®:

Para obter informações sobre produtos, suporte técnico ou ajuda para a solucionar um problema de manutenção, contate um profissional da Duramax Marine®:

17990 Great Lakes Parkway
Hiram, Ohio 44234 EUA

TELEFONE: +1.440.834.5400
FAX: +1.800.497.9283 EUA e Canadá

info@DuramaxMarine.com
www.DuramaxMarine.com

Propriedades físicas e mecânicas do Duramax® DuraBlue®

PROPRIEDADE	UNIDADE		VALOR	
Força de compressão (ASTM D695)	MPa	Psi	> 207	> 35.000
Força de cisalhamento (ASTM D2344)	MPa	Psi	> 13,8	> 2.000
Módulo de elasticidade (ASTM D638)	MPa	Psi	> 3.102	> 450.000
Dureza (ASTM D785)	Rockwell "R"		> 110	
Densidade (ASTM D792)	10 ³ kg/m ³	lb/in ³	1,25	0,045
Absorção de água (ASTM D570)	%		< 0,5	
Coefficiente de expansão térmica (ASTM D696)	10 ⁻⁶ /°C	10 ⁻⁶ /°F	43	24
Resistência a produtos químicos	ND		Boa	
Cor	ND		Azul	
Temperatura máxima (ASTM D648)	°C	°F	100	212
Temperatura mínima	°C	°F	<-200	<-328
Temperatura máxima de trabalho recomendada	°C	°F	80	176
Valor de fricção típico	ND		0,1 – 0,2	
Resistência geral a desgastes	ND		Muito boa	
Resistência a desgastes abrasivos	ND		Boa	
Deflexão*	in		< 0,010	

*Após 24 horas a 15 N/mm²

Equipe de suporte técnico profissional

Os produtos Duramax Marine® recebem o apoio de uma equipe de especialistas navais para solucionar problemas e manter a operação de sua embarcação sempre em desempenho máximo.

- Envio em 24 horas para pedidos de remessa rápida
- Oferecimento de assistência técnica durante a instalação
- Assistência de engenharia para aplicação e ambiente específicos
- Oferecimento de instruções de dimensionamento e dicas de usinagem no local

Rede de distribuição mundial

Nossa rede de distribuição global pode fornecer as buchas e rolamentos da mais alta qualidade para atender às suas necessidades. Nossa rede de distribuidores é composta de especialistas do setor naval que podem ajudar você com seus problemas e provavelmente têm sua peça em estoque. Se a peça de que precisa não estiver em estoque, podemos fabricá-la com o tamanho específico de que você precisa e enviá-la a você em 24 horas.

DuraBlue® é um rolamento de leme que respeita o meio ambiente

Duramax® DuraBlue® é projetado com uma formulação de composto de polímero patenteado que contém um lubrificante sólido que permite a operação a seco acima e abaixo da linha de calado como em aplicações de rolamento pivô superior e inferior. Ele tem uma vida útil excepcional.

DuraBlue® é um material versátil

O material composto DuraBlue® está disponível em configurações de tubo e chapa. Ele pode ser usado em muitas aplicações diferentes, incluindo rolamentos lisos, rolamentos flangeados, arruelas de encosto, rolamentos esféricos, placas, tiras e anéis de desgaste.

DuraBlue® pode ser encomendado de nossa fábrica usinado com o tamanho solicitado. As placas de arruelas de encosto e do rolamento de suporte do leme muitas vezes são encomendadas pré-usinadas prontas para instalação.

Podemos produzir buchas DuraBlue® personalizadas com um flange anexo. Contate a Duramax Marine® para obter mais informações.

Pressão de rolamento máxima projetada

DuraBlue® foi testado e aprovado para operação contínua sem lubrificação em pressões acima de 25N/mm² (3625 psi).

Material do eixo e acabamento de superfície

DuraBlue® opera bem com vida útil prolongada quando utilizado com aço inoxidável 316, Inconel, Monel, Stellite, Bronze, luvas de eixo de níquel-cromo-boro endurecido e bronze de canhão.

Eixos e camisas de eixo devem ser lisas e sem defeitos. Um acabamento de superfície de 4 a 32 micropolegadas é recomendado para longa vida útil do rolamento. DuraBlue® deve sempre trabalhar em contato com uma superfície de liga adequada e nunca o contato deve ser superfície composta com superfície composta.

Calculando o projeto do rolamento do leme

Rolamentos de leme Duramax® DuraBlue® são fáceis de dimensionar, usinar e instalar usando as instruções fornecidas neste manual técnico. Se você tiver perguntas técnicas, pode entrar em contato com o Departamento de Engenharia da Duramax® para obter suporte.

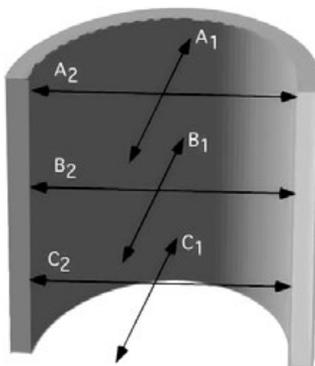
O que você precisa saber:

- Os tamanhos de alojamento e eixo com tolerâncias
- Como a bucha será instalada?
 - Ajuste com interferência usando o método de congelamento ou prensa hidráulica
 - Aglutinação no local com adesivo

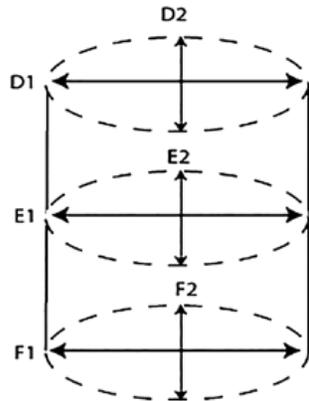
Requisitos de alojamento e eixo

Quando se tratar de rolamentos de encaixe, meça em três pontos ao longo do diâmetro interno do alojamento da bucha e o diâmetro externo do eixo correspondente. Além disso, tome duas medidas a 90° uma da outra no plano radial para obter os diâmetros médios de cada posição.

Medição do diâmetro interno do alojamento

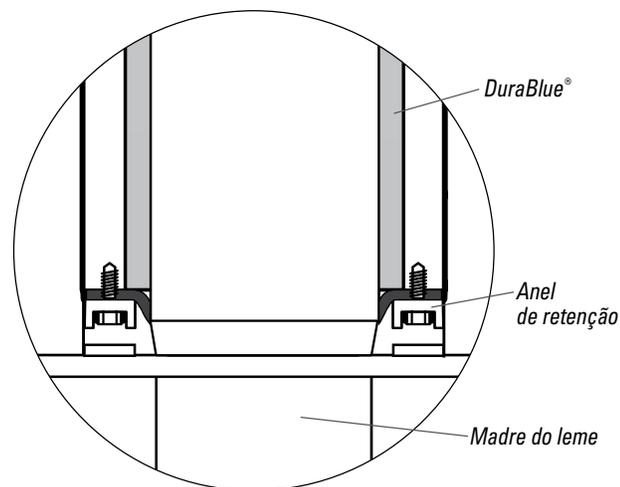


Medir diâmetro externo do eixo ou camisa correspondente



Observação: a bucha tomará a forma do alojamento quando encaixada com uma interferência. Um ajuste com interferência ainda pode ser realizado se o alojamento for oval ou se o desgaste não for excessivo (0,1 mm por 100 mm ou 0,004" por 4"). DuraBlue® não compensará o desgaste extremo. Em situações em que o alojamento não for arredondado é aconselhável usar o método de instalação de aglutinação com adesivo. Uma combinação de ajuste com interferência e aglutinação com adesivo também pode ser usada para melhorar a força de cisalhamento.

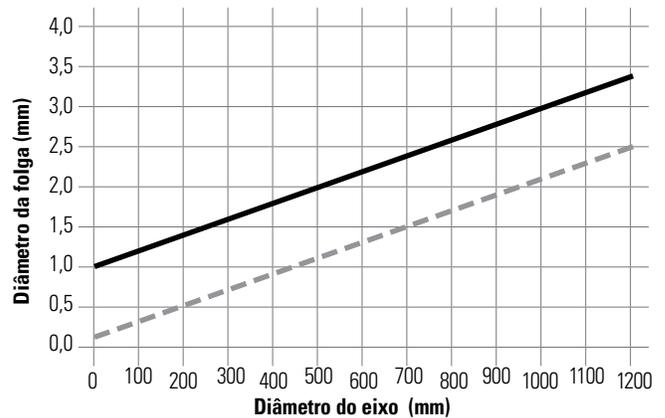
Caso utilize o método de encaixe por prensa para instalação, o alojamento deve ter uma aresta chanfrada que impeça a raspagem da bucha durante a instalação. Quando a bucha é encaixa na posição uma extremidade deve ser retida com um ressalto e com um anel de retenção adicional na outra extremidade para limitar o deslocamento axial.



O deslocamento axial do rolamento encaixado limitado pelo ressalto ou anel de retenção na extremidade oposta.

Cálculo da folga de operação

Esses gráficos ilustram a folga de operação recomendada para buchas de leme DuraBlue®. A linha pontilhada indica as folgas mínima e ideal que recomendamos para buchas que estão em bom alinhamento e com mínima distorção de alojamento. A linha sólida indica as folgas de classificação mínima típicas. Por exemplo, Lloyds Register especifica 0,002d + 1,0 mm (0,040") mas não menos que 1.5 mm (0,06") para rolamentos sintéticos. Se as regras da sociedade classificadora não se aplicarem, selecione uma folga entre as duas linhas.



— — — Folga mínima recomendada para DuraBlue®
 — — — Recomendação típica da sociedade classificadora

Inclinação superior (mínimo típico da classe):

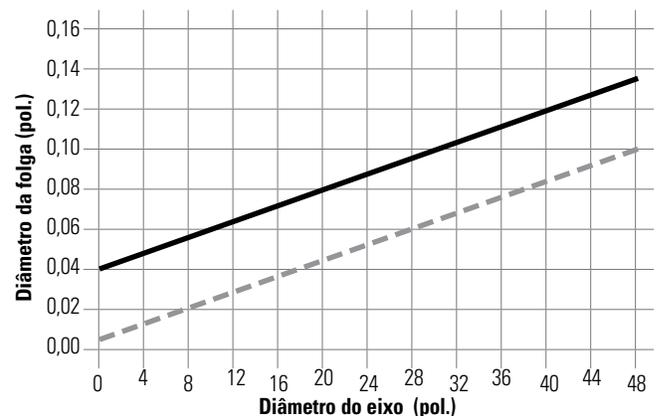
Folga = (0,002 x diâmetro do eixo) + 1,0 mm

Inclinação inferior (ideal/mínima DuraBlue®):

Folga = (0,002 x diâmetro do eixo) + 0,1 mm

Média entre as duas inclinações

Folga = (0,002 x diâmetro do eixo) + 0,55mm



— — — Folga mínima recomendada para DuraBlue®
 — — — Recomendação típica da sociedade classificadora

Inclinação superior (mínimo típico da classe):

Folga = (0,002 x diâmetro do eixo) + 0,040"

Inclinação inferior (ideal/mínima DuraBlue®):

Folga = (0,002 x diâmetro do eixo) + 0,004"

Média entre as duas inclinações

Folga = (0,002 x diâmetro do eixo) + 0,022"

Cálculo do valor de interferência da bucha

O cálculo a seguir pode ser usado para determinar a interferência ideal para garantir que a bucha DuraBlue® está firmemente apertada no alojamento.

Cálculo da interferência ideal:

$0,0025" \times$ diâmetro interno do alojamento (menor dimensão)

Consulte o Departamento de engenharia da Duramax® se buchas forem ser usadas ou instaladas em condições de temperatura abaixo de zero.

Compensação para alojamento cônico ou ovalizado

Se um método de ajuste com interferência for usado, o composto DuraBlue® até certo grau tomará a forma do alojamento. Se o alojamento for ovalizado, o diâmetro do alojamento mínimo medido deve ser usado para calcular o ajuste com interferência. Se o alojamento ovalizado exceder $0,004"$ por $4"$ o método de ajuste com interferência não é recomendado. Nesse caso, é melhor aglutinar no local usando um adesivo epóxi de 2 partes. Consulte a seção sobre Aglutinação de buchas na página 11.

Se você tiver uma instalação difícil, entre em contato com nossa equipe de engenharia para obter suporte.

Espessura de parede de bucha mínima

A espessura de parede da DuraBlue® é geralmente determinada pelos requisitos da aplicação. Em geral, não há limite para o máximo de espessura de parede.

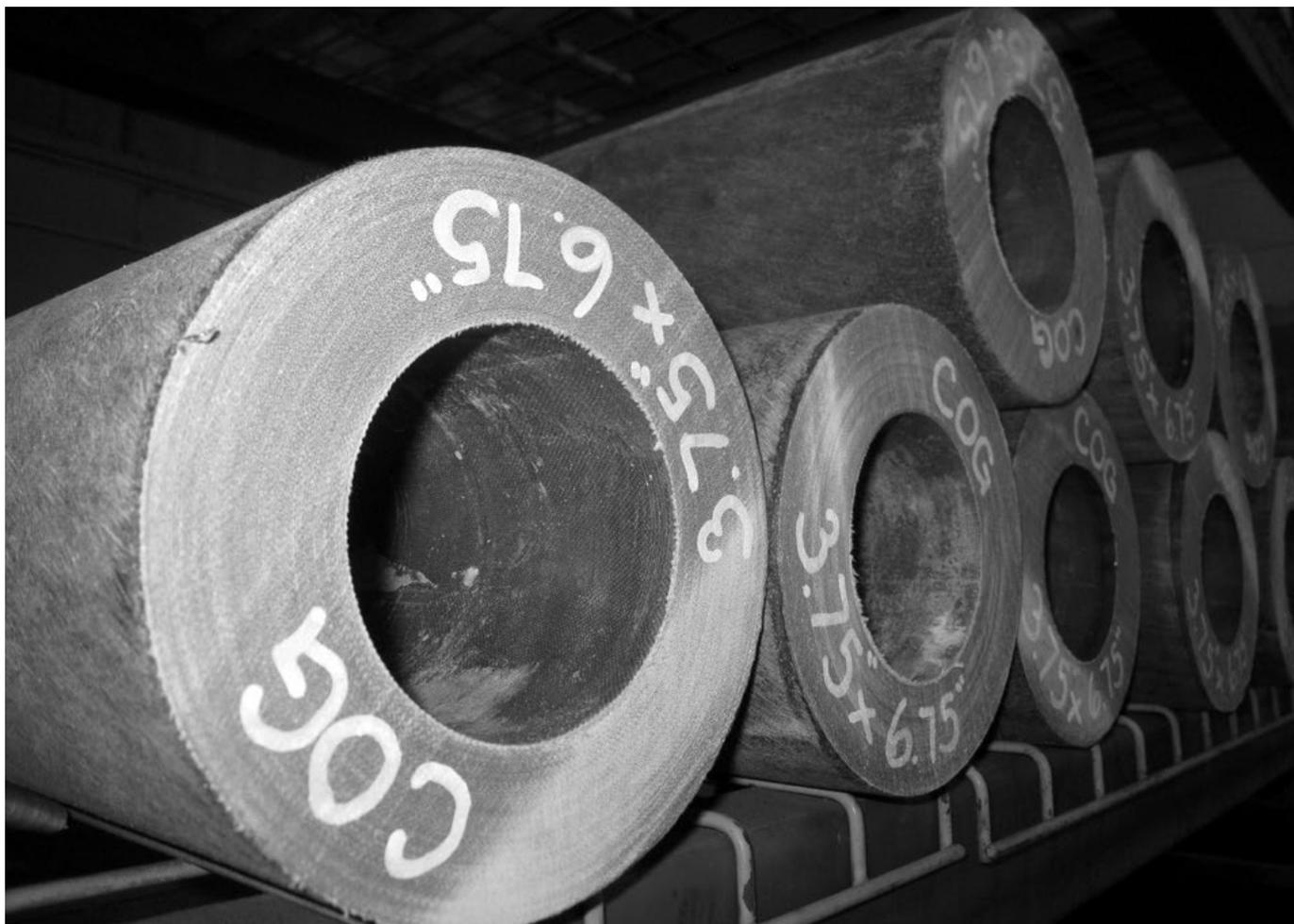
A espessura de parede ideal pode ser definida usando a seguinte fórmula:

$0,0345 \times$ o diâmetro externo do eixo mais 2 mm ($0,08"$)

A espessura de parede ideal é calculada de modo que a bucha tenha resistência circunferencial residual suficiente para permitir um nível aceitável de força de cisalhamento em uma instalação de ajuste com interferência. Em algumas aplicações, espessuras de parede reduzidas podem ser aceitáveis.

Se você tiver uma aplicação onde a espessura da parede for menor que a espessura ideal recomendada entre em contato com o Departamento de engenharia da Duramax Marine® para obter uma análise da aplicação.

Observação: Ao ajustar uma bucha com uma parede de espessura ideal em um alojamento, a interferência será considerada como uma redução igual do diâmetro interno do rolamento depois do ajuste.



Instruções de usinagem

Informações gerais

Duramax® DuraBlue® pode ser usinado facilmente usando métodos convencionais usados para latão, alumínio ou lignum vitae. As ferramentas de torneamento de carboneto de tungstênio são preferenciais com velocidades de corte de 5,5 metros (19 pés) por segundo. As buchas DuraBlue® devem sempre ser usinadas SECAS sem o uso de refrigerante. Isso é particularmente importante se a bucha for aglutinada com adesivo epóxi.

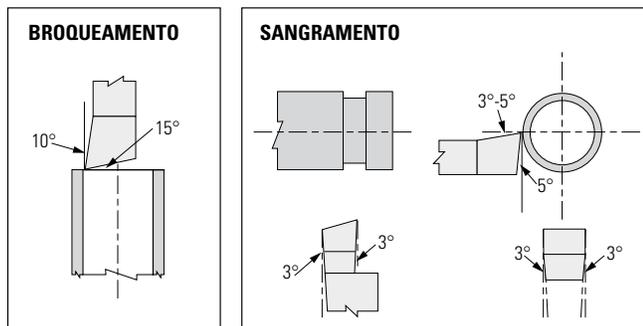
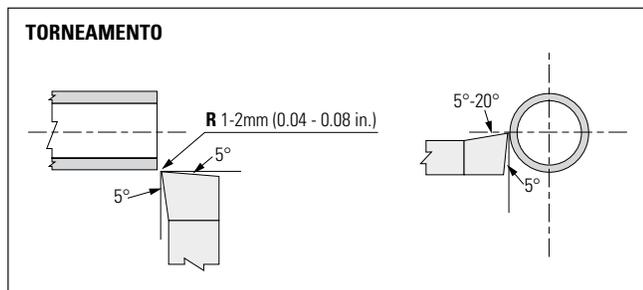
Torneamento

Ferramentas de carboneto de tungstênio tipo soldado de topo usando carboneto grau K20 podem ser usadas para a maioria das aplicações. Graus de alumínio Plansee grau H10T, Sandvik H10A ou H13TA ou Mitsubishi HT110 com taxas positivas altas se inserções de carboneto são usados.

Duramax® DuraBlue® não contém amianto e é completamente não tóxico. O uso de equipamento de extração de poeira é aconselhável ao usinar ou é recomendado o uso de máscaras de partículas de poeira pelos operadores.

Ferramentas de aço de alta velocidade podem ser usadas para usinagem de chanfros, raios e outras formas com vida de ferramenta mais curta que o carboneto de tungstênio.

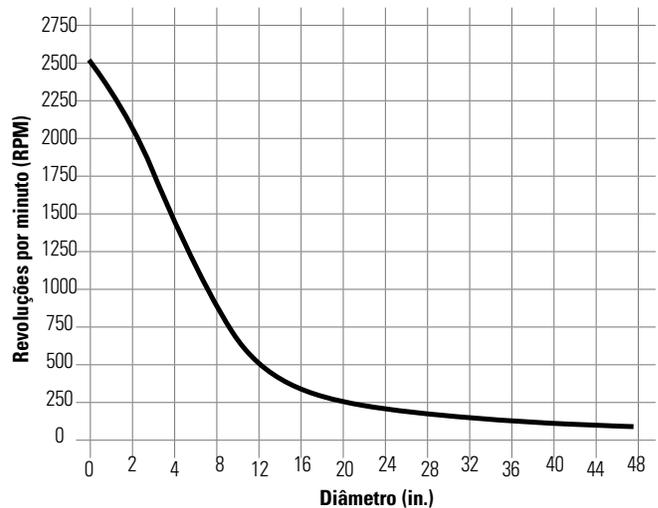
Ângulo de corte para ferramentas



Velocidades de corte

Diâmetro (mm)	Diâmetro (pol.)	RPM
0 - 50	0 - 2	2100
50 - 100	2 - 4	1000
100 - 150	4 - 6	700
150 - 200	6 - 8	550
200 - 300	8 - 12	350
300 - 400	12 - 16	250
400 - 500	16 - 20	200
500 - 600	20 - 24	175
600 - 700	24 - 28	150
700 - 800	28 - 32	130
800 - 900	32 - 36	120
900 - 1000	36 - 40	100

Avanços



Perfuração

DuraBlue® é facilmente perfurado usando brocas de ponta de carboneto ou aço rápido convencionais.

Os seguintes avanços e velocidades são sugeridos:

DIÂMETRO DE PERFURAÇÃO		AVANÇO		RPM
mm	pol.	mm/min	pol./min	
5	0.2	300	12	1600
10	0.4	400	16	800
15	0.6	400	16	600
20	0.8	400	16	400
25	1.0	400	16	350
30	1.2	400	16	300

Métodos de instalação

Profundidade de corte

Desbaste 10 mm ou 0,4 pol.

Acabamento 3 mm ou 0,12 pol.

Cortes menores podem levar a atrito de ferramenta, causando desgaste que produz calor excessivo acumulado na peça acabada.

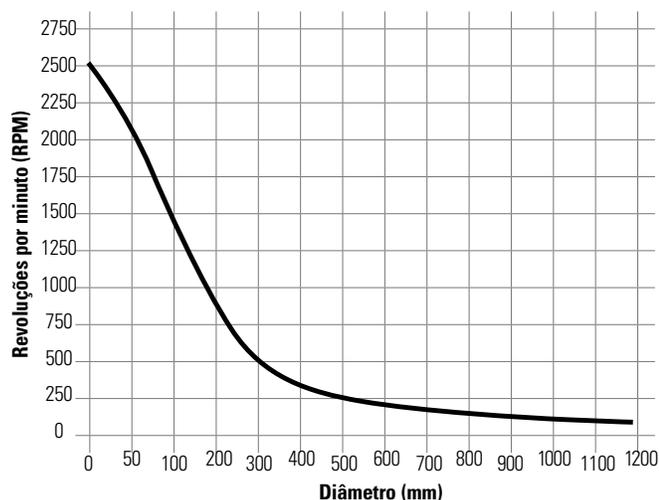
Tolerâncias de usinagem

A faixa de tolerância a seguir é fornecida como orientação para o que é normalmente atingido ao usinar buchas DuraBlue®. Se as tolerâncias da sua oficina situam-se significativamente fora dessa faixa, entre em contato com o Departamento de engenharia da Duramax® para obter ajuda.

TOLERÂNCIAS DE USINAGEM			
Diâmetro externo da bucha (pol.)	Faixa de tolerância (pol.)	Faixa de tolerância (mm)	Diâmetro externo da bucha (mm)
0-3	0,0022	0,06	1-76
3-6	0,0025	0,06	76-152
6-9	0,0028	0,07	152-229
9-13	0,0030	0,08	229-330
13-16	0,0035	0,09	330-406
16-20	0,0040	0,10	406-508
20-25	0,0045	0,11	508-635
25-30	0,0050	0,13	635-762
30-35	0,0055	0,14	762-889

TIPO DE USINAGEM	DESBASTE		ACABAMENTO	
	mm/revolução	pol./revolução	mm/revolução	pol./revolução
Torneamento	0,7	0,028	0,25	0,010
Broqueamento	0,5	0,020	0,20	0,008
Sangramento	0,4	0,016	0,20	0,008

Velocidades de superfície



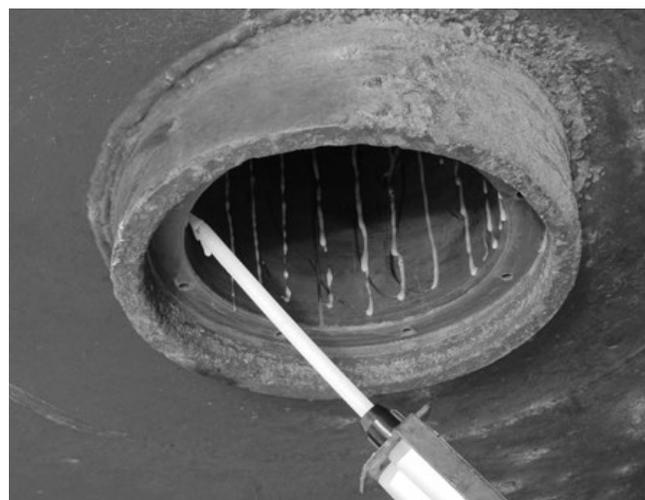
4 MÉTODOS PODEM SER USADOS PARA INSTALAR BUCHAS DE COMPOSTO DURABLU®:

1. Ajuste por congelamento com nitrogênio líquido
2. Ajuste por congelamento com gelo seco (pode exigir força de pressão adicional)
3. Ajuste de pressão com prensa hidráulica
4. Aglutinação no local com adesivos epóxi de 2 partes

AJUSTE POR CONGELAMENTO USANDO NITROGÊNIO LÍQUIDO É O MÉTODO RECOMENDADO DE AJUSTE DE ROLAMENTOS DE LEME DURAMAX® DURABLU®.

Aviso: Algumas precauções devem ser tomadas ao usar nitrogênio líquido. Leia cuidadosamente os dados de segurança fornecidos pelo fabricante para evitar queimaduras graves e fornecer ventilação adequada quando a gasificação ocorrer em espaços confinados.

As propriedades térmicas do DuraBlue® permitem a folga adequada entre o rolamento e o alojamento para fácil montagem quando congelado. O rolamento não se torna quebradiço em temperaturas criogênicas.



Métodos de montagem Ajuste por congelamento, ajuste por pressão, aglutinação

AJUSTE POR CONGELAMENTO USANDO NITROGÊNIO LÍQUIDO



1. Primeiro certifique-se das dimensões do diâmetro interno (DI) do alojamento. Anote a menor dimensão registrada.
2. Localize um contêiner isolado que possa suportar uma temperatura de -197°C (-320°F). O contêiner deve permitir espaço de folga adequado na inserção e remoção do DuraBlue® quando em congelamento.
3. *DICA: Para reduzir o quantidade de nitrogênio líquido necessária para preencher o contêiner, o centro do contêiner pode conter outro cilindro para tomar o lugar do volume do nitrogênio líquido exigido. O espaço no DI da bucha pode também ser ocupado por toras de madeira ou qualquer material de substituição adequado depois que a bucha estiver no contêiner.*
4. Coloque a bucha no contêiner e preencha com nitrogênio líquido para cobrir a bucha inteira. A bucha deve permanecer submersa em nitrogênio líquido durante o processo inteiro de congelamento. Geralmente esse processo de congelamento pode levar de 15 a 30 minutos (dependendo do tamanho) para encolher a bucha. À medida que o nitrogênio líquido for adicionado ao contêiner ele começará a entrar em ebulição rapidamente. Depois que a temperatura da bucha for normalizada a ebulição reduzirá e se tornará um fervilhamento. Nesse ponto erga cuidadosamente a bucha e verifique o DE (diâmetro externo) para constatar a redução adequada. Isso pode ser feito usando uma trena ou calibrador. Uma tampa isolada pode ser usada para cobrir o contêiner.
5. Quando a bucha estiver reduzida o suficiente para permitir a folga adequada entre o DE da bucha e o alojamento, ela poderá ser removida do contêiner para ajuste. Luvas de couro grosso ou luvas criogênicas podem ser usadas para manusear a bucha congelada. É preciso cuidado para não tocar na bucha congelada com a pele exposta.
6. *OBSERVAÇÃO: O rolamento começará a retornar ao seu tamanho original tão logo ele entre em contato com o material condutor. OBSERVAÇÃO: Se o alojamento for ligeiramente ovalizado é aconselhável aplicar uma camada de adesivo epóxi no alojamento, o que pode oferecer maior força de cisalhamento à bucha instalada. Várias gotas de adesivo podem ser aplicadas com um pistola de cola e depois espalhadas uniformemente até formar uma camada fina usando uma luva de proteção ou uma espátula plástica.*
7. A bucha deve ser mantida no lugar por meio temporário depois que deslizar se encaixando. Aguarde até que a bucha retorne à temperatura normal, em seguida o suporte poderá ser removido.

USO DO MÉTODO DE GELO SECO E ÁLCOOL



O ajuste por congelamento DuraBlue® usando um banho de resfriamento com gelo seco e álcool (metanol ou etanol) só é recomendado quando o nitrogênio líquido não puder ser providenciado. Ele pode não produzir a mesma quantidade de ajuste com interferência que o nitrogênio líquido. O uso do banho de resfriamento com gelo seco e álcool produzirá somente temperaturas de -77°C (-107°F). Pode ser necessário o uso de força de prensa ou rosquear a bucha usando um pedaço de madeira ou um malho.

O uso desse método pode levar até 3-4 horas até que a bucha atinja a temperatura e a redução de tamanho ideais.

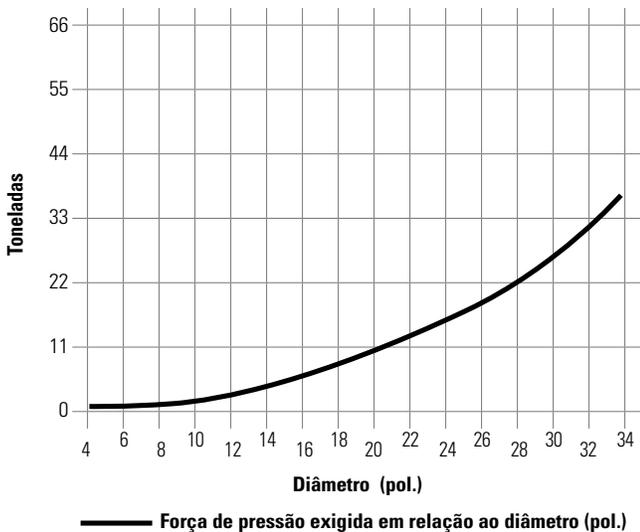
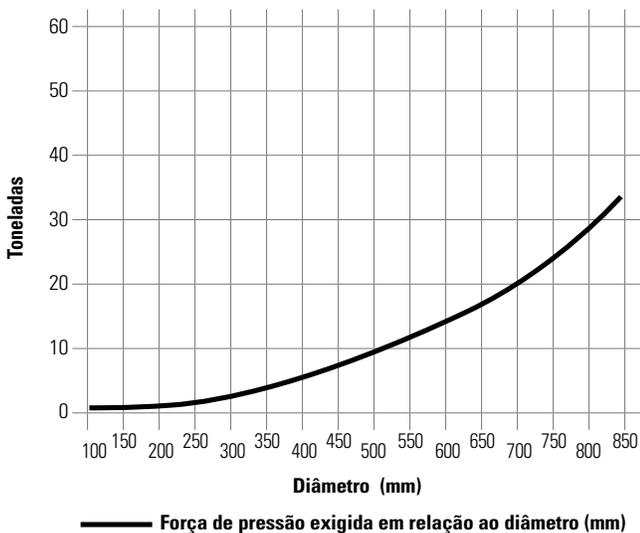
PRIMEIRO: Você deve entrar em contato com o Departamento de Engenharia da Duramax Marine® e solicitar dimensionamento apropriado e as dimensões de interferência ao utilizar esse método. A interferência usando esse método é reduzida e deve ser ajustada de modo correspondente.

1. Encontre um fornecedor local de pelotas de gelo seco. Pelotas são o melhor formato para cobrir as dimensões interna e externa da bucha.
2. Encontre um contêiner isolado grande o bastante para cobrir completamente a bucha no diâmetro interno e externo. Um resfriador isolado com tampa é o ideal para esse fim.
3. Coloque a bucha no contêiner isolado e cubra completamente com pelotas de gelo seco. Em seguida, despeje álcool (metanol ou etanol) até que a bucha seja completamente coberta pelo álcool. Cubra o contêiner com uma tampa isolada.
4. O congelamento com o uso desse método só produzirá uma temperatura baixa de -77°C (-107°F). Podem ser necessárias de 1-4 horas para que a bucha esfrie até a temperatura ideal utilizando esse método.
5. Após 1 hora verifique a dimensão do diâmetro externo da bucha. Se um tempo de resfriamento adicional for necessário devolva a bucha à mistura de gelo seco e álcool.
6. Depois que o tamanho necessário for atingido remova rapidamente a bucha do banho de resfriamento e insira-a no alojamento. Pode ser necessário o uso de uma prensa ou outro meio mecânico para exercer leve pressão na bucha para que ela fique completamente presa. Se necessário, a bucha pode ser impactada com força razoável para assentá-la no alojamento. NÃO bata na bucha diretamente com um martelo ou malho. Use um bloco de madeira para distribuir de forma uniforme o impacto em toda a extremidade da bucha.

MÉTODO DO AJUSTE POR PRESSÃO

Antes de ajustar por pressão usando uma prensa hidráulica ou macaco hidráulico certifique-se que o alojamento tem um chanfro adequado para evitar a raspagem do rolamento. A facilidade de ajuste depende do acabamento do alojamento. É algo a ser considerado antes de calcular a força necessária. Quando o ajuste por pressão é utilizado, é importante que o rolamento esteja alinhado e em ângulo reto com o furo antes de começar.

O diagrama a seguir ilustra o método para garantir que o rolamento esteja em ângulo reto antes de começar.



O gráfico mostra a força de ajuste necessária para uma bucha com uma razão de comprimento/diâmetro de 1:1. A força real necessária pode ser maior que a calculada pelo gráfico. Ela depende da condição real do alojamento, dos chanfros dianteiros e da razão comprimento/diâmetro.

MÉTODO DE AGLUTINAÇÃO

Adesivos aprovados podem ser usados para aglutinar a bucha em si mesma ou a substratos metálicos. Os adesivos epóxi de duas partes testados e aprovados pela Duramax® para aglutinação do DuraBlue® ao alojamento incluem:

Araldite® 2014 – Huntsman

DP460 - 3M®

Devcon Plastic Steel® - ITW®

Se você não encontrar um adesivo aprovado em nossa lista, entre em contato com o Departamento de Engenharia da Duramax® para análise de adesivo. Siga todas as instruções do fabricante do adesivo para conhecer as técnicas de aglutinação adequada. A preparação de superfície e remoção de graxa adequadas da bucha e do alojamento são vitais para garantir uma boa aglutinação.

Valor de abertura para adesivo

Geralmente o fabricante do adesivo fornece uma recomendação da espessura necessária do adesivo. Para os adesivos recomendados acima, a folga de diâmetro total do adesivo deve ser 0,015"-0,025". Portanto, a espessura do adesivo na abertura é 0,0075"-0,0125". Exceder esses limites começaria a reduzir a força de cisalhamento do adesivo.

Preparações

Certifique-se de que você está usando os adesivos de aglutinação aprovados para uso com o DuraBlue® e substrato de metal.

A preparação é importante antes da operação de aglutinação:

1. Verifique se não há óxidos ou graxa presentes.
2. Retire a graxa tanto da bucha quanto do alojamento com um solvente como acetona, MEK ou álcool isopropílico. Não deve ser por um tempo prolongado a ponto de atacar o DuraBlue®. Os óxidos no alojamento podem ser removidos com papel abrasivo ou produto de lâ de aço.
3. Desbaste a superfície do alojamento. Aplique jateamento abrasivo em superfícies metálicas se possível. Remova quaisquer partículas restantes. O material DuraBlue® não precisa de desbaste. Se abrasivos estão sendo usados certifique de que partículas de poeira sejam removidas da superfície.
4. As buchas podem precisar ser apoiadas enquanto o adesivo seca. O período de cura depende do adesivo usado. Evite juntas de topo se possível, a junta sobreposta é preferível, de modo que a carga seja distribuída uniformemente.

Dimensionamento de uma bucha DuraBlue® para instalação de um ajuste de congelamento com interferência

Siga as etapas abaixo para obter uma bucha DuraBlue® de dimensão ideal. As fórmulas fornecidas aqui são recomendadas pela Duramax Marine®.

Dados necessários para dimensionamento:

Diâmetro interno do alojamento (menor dimensão): _____

Diâmetro externo do eixo (maior dimensão): _____

Tolerância de usinagem: _____

Valor de interferência: _____ (calculado)

Folga de operação: _____ (calculado)



Siga estas etapas:

1. Calcule a interferência usando a seguinte fórmula DuraBlue®:

$$0,0025 \times \text{diâmetro interno do alojamento (menor dimensão)} = \text{VALOR DE INTERFERÊNCIA}$$

$$0,0025 \times \text{_____} = \text{_____}$$

2. Calcule a folga de operação usando a seguinte fórmula:

$$(0,002 \times \text{diâmetro externo do eixo [maior dimensão]}) + 0,004^{**} = \text{FOLGA DE OPERAÇÃO}$$

$$(0,002 \times \text{_____}) + 0,004 = \text{_____}$$

3. Calcule a dimensão da usinagem do diâmetro interno da bucha (sem tolerância):

$$\text{Diâmetro do eixo (maior dimensão)} + \text{valor de interferência} + \text{folga de operação} = \text{DIÂMETRO INTERNO USINADO}$$

$$\text{_____} + \text{_____} + \text{_____} = \text{_____}$$

4. Calcule a dimensão da usinagem do diâmetro externo da bucha (sem tolerância):

$$\text{Diâmetro interno do alojamento (menor dimensão)} + \text{valor de interferência} = \text{DIÂMETRO EXTERNO USINADO}$$

$$\text{_____} + \text{_____} = \text{_____}$$

5. Adicione a faixa de tolerância de usinagem às dimensões usinadas de diâmetros interno e externo:

$$\text{Tolerância de usinagem} \times 0,500 = \frac{1}{2} \text{ FAIXA DE TOLERÂNCIA}$$

$$\text{_____} \times 0,500 = \text{_____}$$

**Observação sobre FOLGA DE OPERAÇÃO

O valor adicionado de 0,004" na folga de operação é razoável para a maioria das aplicações. Entretanto, aplicações de buchas maiores geralmente têm mais problemas de alinhamento e alojamento de modo que uma folga de diâmetro maior deve ser considerada. Da mesma forma, eixos menores podem usar um ajuste menor. Use o seguinte gráfico para ajustar o valor adicionado de folga de operação de 0,004" dependendo do diâmetro externo do eixo.

Valor adicionado do diâmetro do eixo (polegadas)

1-2 = +0,002	12-16 = +0,008
2-5 = +0,003	16-20 = +0,010
5-9 = +0,004	20-25 = +0,013
9-12 = +0,005	25-30 = +0,015

$$\text{DIÂMETRO INTERNO USINADO} + \frac{1}{2} \text{ faixa de tolerância} = \text{Dimensão do diâmetro interno alto}$$

$$\text{_____} + \text{_____} = \text{_____}$$

$$\text{DIÂMETRO INTERNO USINADO} - \frac{1}{2} \text{ faixa de tolerância} = \text{Dimensão do diâmetro interno baixo}$$

$$\text{_____} - \text{_____} = \text{_____}$$

$$\text{DIÂMETRO EXTERNO USINADO} + \frac{1}{2} \text{ faixa de tolerância} = \text{Dimensão do diâmetro externo alto}$$

$$\text{_____} + \text{_____} = \text{_____}$$

$$\text{DIÂMETRO EXTERNO USINADO} - \frac{1}{2} \text{ faixa de tolerância} = \text{Dimensão do diâmetro externo baixo}$$

$$\text{_____} - \text{_____} = \text{_____}$$

6. Use a seguinte fórmula para calcular o tamanho aproximado do diâmetro externo usinado DuraBlue® depois de submerso por 30 minutos em nitrogênio líquido.

$$\text{DIÂMETRO EXTERNO USINADO} \times 0,995 = \text{diâmetro da bucha depois de 30 minutos em LN}^2$$

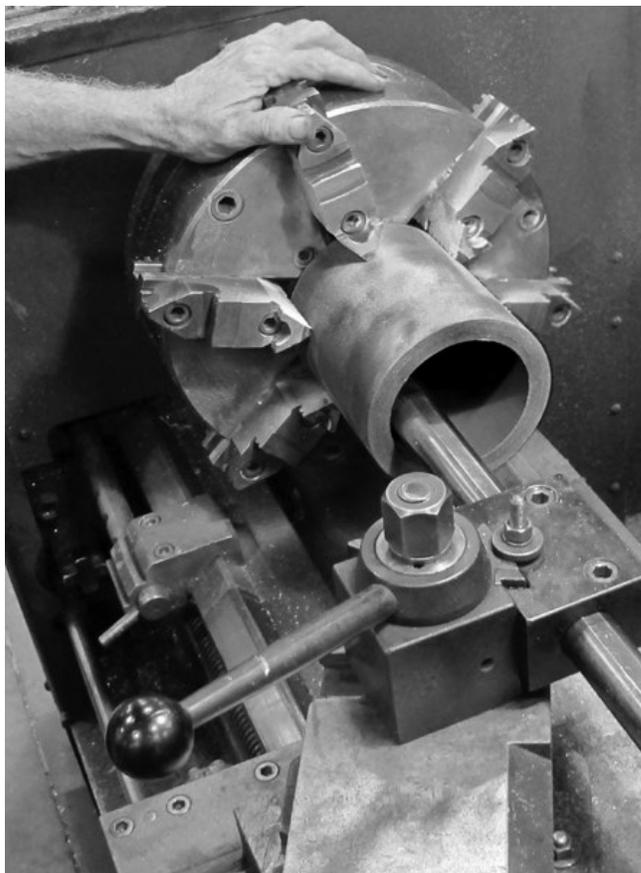
$$\text{_____} \times 0,995 = \text{_____}$$

Tolerâncias de usinagem

Tolerâncias de usinagem

A faixa de tolerância a seguir é fornecida como orientação para o que é normalmente atingido ao usinar buchas DuraBlue®. Se as tolerâncias da sua oficina situam-se significativamente fora dessa faixa, entre em contato com o Departamento de engenharia da Duramax® para obter ajuda.

TOLERÂNCIAS DE USINAGEM			
Diâmetro externo da bucha (pol.)	Faixa de tolerância (pol.)	Faixa de tolerância (mm)	Diâmetro externo da bucha (mm)
0-3	0,0022	0,06	1-76
3-6	0,0025	0,06	76-152
6-9	0,0028	0,07	152-229
9-13	0,0030	0,08	229-330
13-16	0,0035	0,09	330-406
16-20	0,0040	0,10	406-508
20-25	0,0045	0,11	508-635
25-30	0,0050	0,13	635-762
30-35	0,0055	0,14	762-889



Observações:

Observações:

INOVAÇÃO.
EXPERIÊNCIA.
RESULTADOS.

A Duramax Marine® tem o compromisso de oferecer excelência em todos os produtos que fabrica. Nossos rolamentos navais e industriais, trocadores de calor, sistemas de proteção de impacto e sistemas de vedação Johnson Cutless® são conhecidos no mundo inteiro pela sua qualidade de engenharia e desempenho confiável. Entre em contato com a fábrica para obter informações sobre um dos seguintes produtos Duramax Marine®:



SISTEMAS DE ROLAMENTOS LUBRIFICADOS POR ÁGUA JOHNSON CUTLESS®

Rolamentos de luva e flangeados Johnson Cutless®



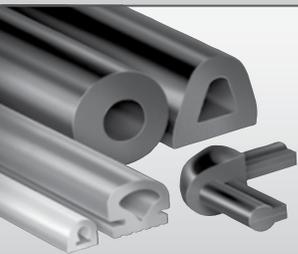
SISTEMAS AVANÇADOS DE ROLAMENTOS LUBRIFICADOS POR ÁGUA DURAMAX®

Rolamentos de escora desmontáveis Johnson®
Rolamentos de escora e carcaças segmentadas ROMOR® I
Rolamentos de arcos parciais em C ROMOR®
Rolamentos de liga de polímero avançado DMX®
Rolamentos, buchas de leme e espigão, arruelas de encosto e placas de desgaste DuraBlue®
Sistemas de mancais de bombas industriais



SISTEMAS DE TROCA DE CALOR DURAMAX®

Arrefecedores de quilha DuraCooler®
Arrefecedores de quilha desmontáveis Duramax®
Arrefecedores de caixa Duramax®



SISTEMAS DE PROTEÇÃO DE IMPACTO DURAMAX®

Amortecedores de doca, proteções e joelhos de reboque Johnson®
Sistemas de gabaritos de material composto LINERITE®



SISTEMAS DE VEDAÇÃO DE EIXO DURAMAX®

Vedação de eixo DryMax®
Vedação de eixo mecânico Duramax®
Caixas de gaxeta de vedação de ar Johnson® para serviço pesado
Gaxeta de compressão de alto desempenho Duramax® Ultra-X®

©2024 Duramax Marine®
17990 Great Lakes Parkway
Hiram, Ohio 44234 EUA
TELEFONE +1.440.834.5400
FAX +1.440.834.4950
info@DuramaxMarine.com
www.DuramaxMarine.com

Duramax Marine® é uma empresa certificada ISO 9001:2015

DURAMAX MARINE®