



D-GLIDE® - COMPOSTO AUTOLUBRIFICANTE

CONSIDERAÇÕES DE PROJETO

1.1 Geometria e ranhuras das buchas

Buchas geralmente tem o furo liso sem ranhuras. Existem casos que as buchas precisam de uma flange para absorver cargas axiais. Para estes casos o fornecimento da flange (anel de encosto) em separado é recomendado. Esta construção permite a remoção ou rotação da flange, sem necessidade de remover a bucha. Por exemplo, em aplicações na pá diretriz inferior de uma turbina, um anel de vedação (Cordão de silicone, Parker Polypak "B" ou equivalente) é recomendado para prevenir a entrada de meios abrasivos.

Ranhuras tornam-se necessários no Ø interno da bucha quando opera como mancal guia do eixo principal ou propulsor lubrificado com fluidos. Qualquer partículas abrasivas são eliminadas pelas ranhuras, como também elimina uma vedação. Para reduzir o ingresso dos meios abrasivos na bucha, recomenda-se o uso de um filtro de 100 µm ou melhor, para aumentar a vida útil da bucha. A configuração das ranhuras em buchas, variam em função da aplicação: vertical = no eixo principal em turbinas hidrelétricas, bombas verticais ou horizontal = em eixos propulsores, na indústria naval. Disponibilidade: tubos de Ø 20 até Ø 1000 mm, nos comprimentos de 250 / 350 e 700 mm. Fornecimento: de acordo a solicitação do cliente, usinadas e prontas para montagem, (informar tolerância do Ø alojamento e Ø eixo) ou em tubos para usinagem pelo cliente. Relação típica entre comprimento e diâmetro (C:D) para eixo propulsor lubrificado com água → Relação C:D de 2:1 até 4:1; Leme → Relação C:D de 1,8:1 até 2:1

1.2 Tolerância

A bucha em D-Glide® normalmente é mantida fixa no alojamento por interferência. O D-Glide® é mais elástico que materiais metálicos, portanto precisa de um ajuste maior na interferência. Para buchas com paredes muito fina recomenda-se uma fixação adicional em forma de colagem. A interferência calcula-se baseada no Øext. da bucha. Pela elasticidade do material toda a interferência é transferida para o Øint. da bucha, quando montada. Conhecido como "fator de fechamento". Quando o D-Glide® opera submerso em líquidos, ocorre uma redução no Øint. da bucha, pela inchação do material. Este crescimento mínimo é calculado através da função da espessura da parede. (Øext. - Øint. x 0,0015). Todas as buchas sintéticas absorvem umidade por um período de tempo muito longo. A absorção máxima de umidade no D-Glide® é concluída em poucas horas. Um acabamento similar as de buchas metálicas não é possível, em função da textura e composição do material. Também as tolerâncias de usinagem encontram-se em patamares maiores, comparadas com buchas metálicas. Todos estes fatores mais tolerâncias do eixo e alojamento tem que ser considerados, quando uma bucha em D-Glide é projetada, para garantir a performance e as folgas operacionais. Estamos aptos para calcular através de nosso software o dimensional correto de sua bucha. Para isto precisamos todas as informações operacionais como:

Tolerância do alojamento e eixo, bucha trabalha à seco ou submerso, cargas, rotações etc. Vide nosso Questionário – www.rk.com.br

1.3 Fórmula para buchas

(Arredondar os resultados em duas casas decimais)

Ø Alojamento máximo	= OD max.	Ø Eixo máximo	= ID max.
Ø Alojamento mínimo	= OD min.	Ø Eixo mínimo	= ID min.
Ø Externo da bucha	= d2 min/max	Ø Interno da bucha	= d1 min/max

A espessura de parede otimizada é $(0,0625 \times ID) + 2,5$ mm, sendo que a mínima de parede recomendada, para buchas cilíndricas é $0,05 \times ID$. A espessura mínima de parede aceitável é de 2,5 mm. Para as buchas que se encaixam entre os dois limites mínimos acima, recomenda-se métodos adicionais de fixação, aumentando a interferência ou através de colagem com uma interferência mínima de 0,025 mm.

Interferência	PF = $0,049 + (0,00129 \times OD)$
Folga operacional	RC = $0,04 + (0,000905 \times OD)$
Ajuste	MT = $0,85 \times ((0,00037 \times OD) + 0,04)$
Tolerância de inchação	SA = $(OD - ID) \times 0,0015$

Dimensão da bucha antes da montagem:

Øext. mínimo da bucha	d2 min = $OD \max + PF$
Øext. máximo da bucha	d2 max = $OD \max + PF + MT$
Øint. mínimo da bucha	d1 min = $ID \max + RC + SA + (d2 \max - OD \min)$
Øint. máximo da bucha	d1 max = $d1 \min + MT$

Diâmetro interno da bucha após montagem:

Øint. mínimo a seco	d1 min = $OD \min - (d2 \max - d1 \min)$
Øint. máximo a seco	d1 max = $(OD \max + SA) - (d2 \min - d1 \max)$
Øint. mínimo molhado	d1 min = $(OD \min - SA) - (d2 \max - d1 \min)$
Øint. máximo molhado	d1 max = $OD \max - (d2 \min - d1 \max)$

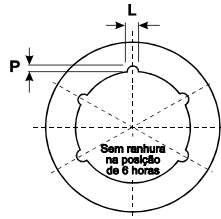
1.4 Fórmula para mancal guia do eixo principal (lubrificação à água)

Para mancais guias do eixo principal ou do eixo propulsor, o desenho da bucha permanece com a mesma metodologia, porém muda só a folga operacional e a espessura da parede WT em função dos canais de lubrificação e refrigeração.

Espessura da parede mínima	WT min = $(0,05 \times ID) + 2,5$
Espessura da parede ideal:	WT = $(0,0625 \times ID) + 2,5$
Folga operacional min:	RC = $(0,000725 \times ID) + 0,0575$

Dimensões das Ranhuras em mm

Ø Eixo	20	≥80	≥240	≥320	≥400	≥480	≥560	≥640	≥720
Qtd. ranhura	4	6	7	8	9	10	11	12	13
Ângulo aprox.	72	60	51	45	40	36	33	30	27



A profundidade (P) da ranhura é 1/3 da espessura da parede. A largura (L) da ranhura é aprox. 2,5 vezes a profundidade da ranhura.

Para o eixo principal vertical, com rotação elevada, as ranhuras dos mancais são distribuídos eqüidistantes. No eixo propulsor que opera horizontalmente, a ranhura do mancal na posição de 6 horas é desconsiderada para garantir uma lubrificação hidrodinâmica. Para os mancais do leme, as ranhuras são desconsideradas.

1.5 Dimensões na Montagem

Quando a bucha for montada no alojamento, o Øint. da bucha se reduz e o fechamento total do Øint. estará concluído em pouco tempo. Outra possibilidade de controlar a folga operacional, é usinar o Øint. da bucha, após a montagem no alojamento.

1.6 Recomendações**Contramaterial**

O eixo deve ser de um material resistente à corrosão, como aço inoxidável ou bronze. Em condições operacionais abrasivas recomenda-se uma dureza no eixo de 290 HB (30 Rockwell C) ou melhor. Experiências mostraram que aço inox 316 é um ótimo contramaterial em aplicações com água limpa. Evitar o uso de bronze-alumínio. Rugosidade do eixo: < 0,8 µm.

Dureza

Mínimo 180 HB

Tolerâncias

As tolerâncias normais para o eixo e o alojamento são h7/H7; h8/H8 ou qualquer outra tolerância padrão ISO.

Colagem

Adesivo dois componentes à base de epoxi.

- Araldite 2011 (AW-106 + HV-953U) : Maioria das aplicações, inclusive para aplicações com impactos.
- Araldite 2014 (AV138 + HV-998) : Para aplicações submersos em líquidos corrosivos e temperaturas elevadas.

Exemplo: Os segmentos axiais e radiais para o anel de regulagem são fornecidos em D-Glide®, espessura 3 mm sem furos de fixação, por serem colados com Araldite 2011. Vantagem na expressiva economia de preparação e montagem.

Vedação

Cordão de Silicone Ø 3, 4 e 6, Parker Polypak "B" ou equivalente.

Acabamento superficial do D-Glide®

Sem especificação

Retrabalho do D-Glide®

O D-Glide® aceita reusinagem sem nenhum problema.

Fluxo de água para o eixo principal

Mínimo 0,15 litros, por cada mm do Ø eixo por minuto.

Filtragem

100 µm para o eixo principal, lubrificado à água.

1.7 Especificações**Material da bucha**

O D-Glide® é um material composto autolubrificante, livre de manutenção à base de resina e fibras sintéticas, impregnado uniformemente na matriz com PTFE, MoS2 ou grafiite.

1.8 Fator PV

PV = 0,25 N/mm² x m/s

à seco

PV = 3,40 N/mm² x m/s

lubrificação com água

1.9 Montagem

Através de prensagem, colagem ou resfriamento - CO₂ sólido [gelo seco] ou nitrogênio líquido.

Placas, guias etc. ≥ 8 mm de espessura precisam uma fixação mecânica através de parafusos conforme DIN 965 ou DIN 963

2.0 Resistência Química

O composto D-GLIDE® é resistente a maioria dos meios químicos, resistente a corrosão, óleos e graxas como também não é atacado por muitos solventes, soluções inorgânicos e ácidos com baixa concentração. Água ou outros líquidos servem como lubrificante adicional, reduzindo o coeficiente de atrito. Para aplicações em meios agressivo, favor nos consultar.