

JAURE®

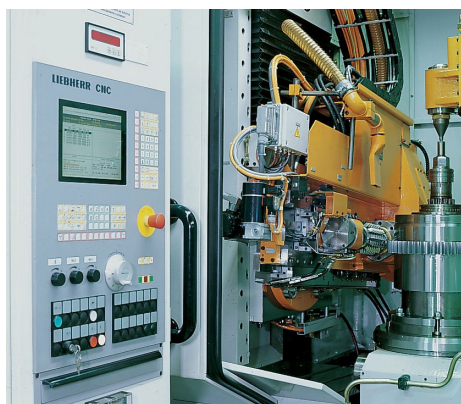


ACOPLAMENTOS DE FUSO DE ENGRENAGEM

REGAL™

Índice

• INTRODUÇÃO	2
• DESCRIÇÃO DOS FUSOS DE ENGENHAGEM	3
• CONCEITO DO PRODUTO	4
• PROJETO DE DENTES DE ENGENHAGEM	5
• MATERIAIS DE DENTES DE ENGENHAGENS E TRATAMENTOS TÉRMICOS	6
• SELEÇÃO DO TAMANHO DA ENGENHAGEM	7
• PROJETOS PADRÃO	9
• PROJETOS ESPECIAIS	10
• ACESSÓRIOS PARA FUSO	12
• MANUTENÇÃO DO FUSO E INSTRUÇÕES DE LUBRIFICAÇÃO	15
• PROBLEMAS E CAUSAS	16
• SERVIÇOS DE PÓS-VENDA E RECONDICIONAMENTO	17
• PROGRAMA DE FORNECIMENTO JAURE	18
• LISTA DE APLICAÇÕES DE TREFILAÇÃO DE AÇO/ALUMÍNIO	19
• APLICAÇÕES	20
• DADOS DE SELEÇÃO NECESSÁRIOS	22



Introdução



Fábrica em Zizurkil.

A competência da JAURE em sistemas de transmissão de energia é baseada em mais de 40 anos de experiência no desenvolvimento e fabricação de acoplamentos e elementos de transmissão de energia.

Isto é particularmente comprovado pelo fornecimento mais extenso de acoplamentos de engrenagem e fusos em todo o mundo, sendo um dos líderes mundiais nas áreas de transmissão de energia.

Os fusos de engrenagens são projetados de acordo com as especificações do cliente, resultando na maioria dos casos em soluções especiais. O Departamento de Engenharia da JAURE coopera estreitamente com os engenheiros do cliente para criar o melhor produto para suas necessidades.

Os acoplamentos de laminação que conectam os acionamentos e os rolos eram muitas vezes subestimados. Entretanto, a demanda do mercado por maior produtividade e melhor qualidade dos produtos laminados impulsionou o projeto e a fabricação de equipamentos para acomodar altas velocidades operacionais, torques e desalinhamentos com manutenção mínima.

Os fusos de engrenagem são um componente crítico do trem de força. A qualidade da tira e o controle de espessura podem ser influenciados pelo desempenho dos fusos de acionamento. O fuso tipo engrenagem moderno e eficiente,

requer menos manutenção e é muito mais econômico que seus antecessores. Os fusos de engrenagem fornecem velocidade angular constante em ângulos de desalinhamento, o que garante uma transmissão uniforme de potência. Isso resulta em tamanhos uniformes e melhor qualidade de superfície dos produtos laminados.

Além disso, as características inerentes de equilíbrio dinâmico dos fusos flexíveis do tipo engrenagem minimizam a vibração, aumentando assim a vida útil dos rolamentos, engrenagens e outros componentes do trem de força.

Projetos auxiliados por computador e as mais recentes máquinas CNC de fabricação e equipamentos de teste garantem que nossos produtos sempre reflitam o estado da arte dos componentes de acionamento. Além disso, pesquisa e desenvolvimento, incluindo Análise de Elementos Finitos e métodos de projeto de modelagem sólida, garantem aos nossos clientes que seus equipamentos serão otimizados por sua aplicação.

O projeto, a fabricação e as vendas de todos os nossos acoplamentos de engrenagem e componentes de acionamento são integrados ao nosso Sistema de Qualidade, de acordo com a norma UNE-EN-ISO 9001. Esta Política de Qualidade abrange todos os diferentes departamentos da JAURE.

Descrição dos fusos de engrenagem

Os fusos de engrenagem Jaure são especialmente projetados para aplicações em que os componentes de acionamento e acionados estão necessariamente desalinhados e onde o serviço exige uma quantidade variável de desalinhamento.

Uma aplicação mais comum para fusos de engrenagens é em acionamentos de laminadores ferrosos e não ferrosos, onde a tecnologia está em desenvolvimento contínuo para atingir uma maior qualidade do produto com menores custos de manutenção.

Os fusos de engrenagem são componentes críticos do trem de força, e por esta razão a Jaure se esforça para atender às demandas dos mais modernos equipamentos de moagem. Os fusos de engrenagem são projetados para garantir desempenho, eficiência operacional e menos manutenção, mas de forma mais fácil. Todas as vantagens acima foram percebidas pelo desenvolvimento do perfil do dente, tratamento térmico da superfície e materiais e vedações de qualidade.



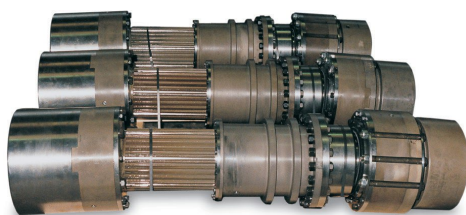
Fusos completos para laminação de arames.



Fusos de laminação de tiras a quente.



Fusos de trefilação Steckel.



Fusos telescópicos de desengate rápido.

Para acomodar o desalinhamento com e sem carga com folga mínima, é necessário coroar os flancos e as pontas dos dentes do cubo. Os dentes também são projetados para permitir um ângulo maior sem carga para facilitar a troca de rolos.



Fusos com dentes de engrenagem totalmente coroados oferecem benefícios operacionais de capacidade máxima de carga com tamanho mínimo, confiabilidade máxima e longa vida útil.

Os materiais usados na produção de elementos de engrenagem do fuso incluem aços de médio carbono e aços de liga forjados.

As combinações de materiais e tratamentos térmicos comumente usadas para aplicações de fusos são mostradas na página 6.

Um aspecto vital que afeta diretamente a vida útil e o desempenho dos fusos é o fornecimento de vedações de qualidade para retenção eficiente do lubrificante da engrenagem e exclusão de contaminantes externos.



Fusos de laminação de tiras a quente.

Descrição do produto

Laminadores modernos e a reforma de antigos laminadores exigem ou estão implementando novos desenvolvimentos como: novos conceitos de projeto de máquinas, melhores práticas metalúrgicas, bem como a aplicação de controle de processos e automação. Consequentemente, componentes mecânicos, incluindo fusos de engrenagens, estão se tornando um componente crítico do trem de força.

Para poder transmitir grandes torques com grande desalinhamento, os acoplamentos de engrenagem de fuso usam menos dentes do que os acoplamentos de engrenagem convencionais, aços ligados de alta resistência e endurecimento de superfície: nitretação ou cementação. Este é o caso, por exemplo, de laminadores a quente e a frio, instalações de lingotamento contínuo, prensas desempenadeiras, fornos rotativos, etc.

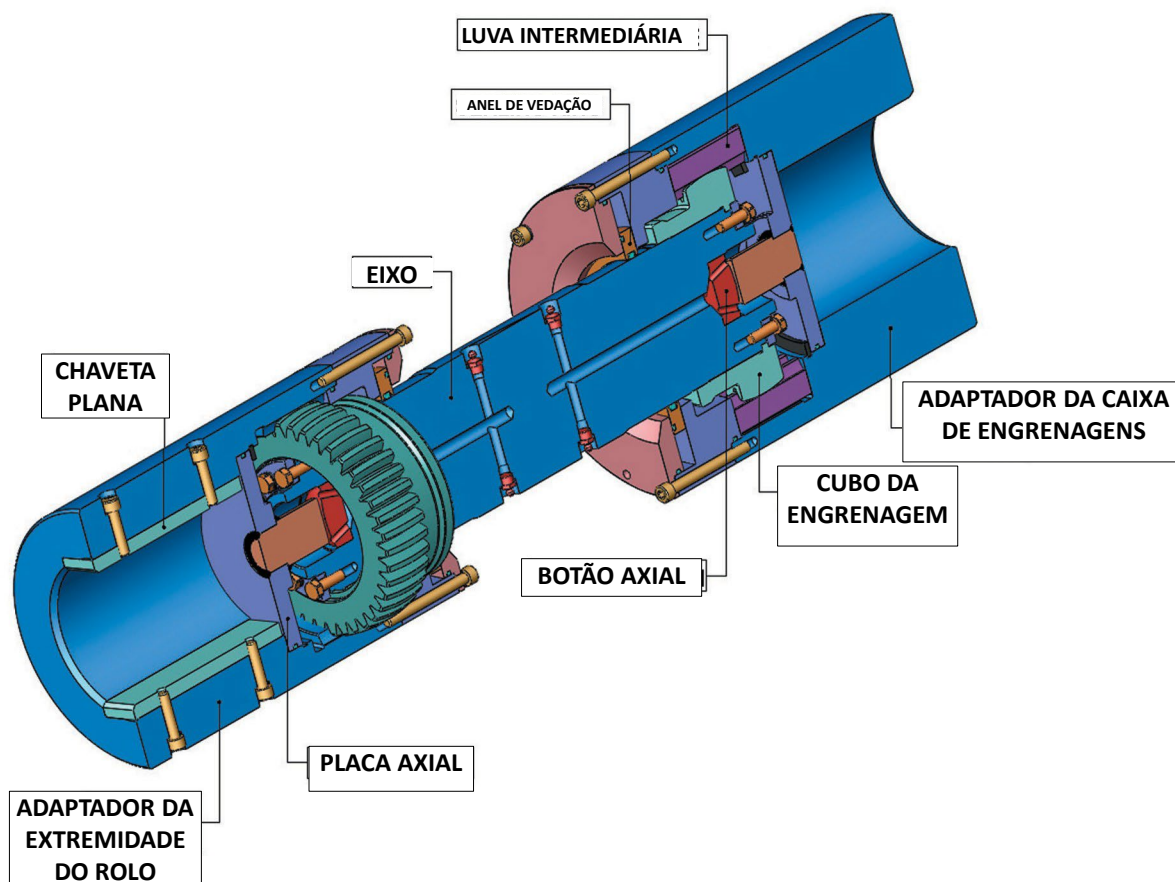
Cada fuso de trefilação Jaure® é projetado sob medida para uma aplicação específica. Os fatores de amplificação de torque (TAF) também são considerados ao projetar o fuso e todo o esforço é feito na fase de projeto para diminuir as tensões na engrenagem. O perfil do dente da engrenagem é especialmente projetado para otimizar a capacidade de carga para cada aplicação.

Além disso, recursos de design ideais e modificações personalizadas são revisados em nossa análise de aplicação para garantir a máxima vida útil com o mínimo de tempo de inatividade.

Devido às altas pressões de contato e às altas velocidades de deslizamento entre os dentes, o lubrificante inclui uma grande quantidade de aditivos antidesgaste.

Sistema de vedação especial evita o transbordamento de lubrificante e mantém a contaminação fora da câmara de graxa.

É dada atenção especial aos materiais e ao tratamento térmico usados em cada aplicação para maximizar a vida útil e a confiabilidade do fuso. Além disso, a Jaure emprega fabricação CNC moderna para garantir alta precisão e distribuição uniforme das cargas.



DESCRIÇÃO DO PRODUTO

PROJETO DE DENTES DE ENGRENAGEM

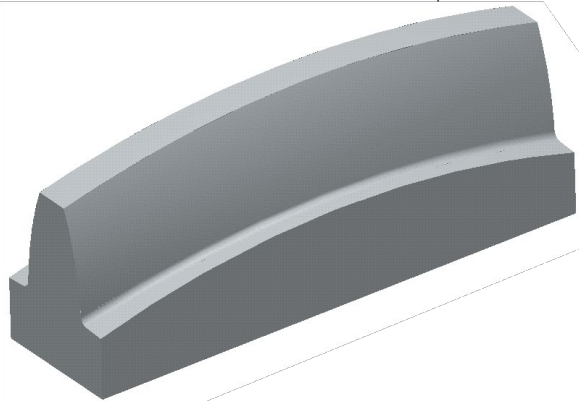
Um acoplamento de engrenagem é um dos tipos mais simples e comuns em uso hoje em dia. É também um dos mais difíceis de projetar e avaliar, devido ao número de variáveis que podem afetar sua operação bem-sucedida. Algumas dessas variáveis são:

- 1) Design do dente
- 2) Material
- 3) Lubrificação

O conceito principal do projeto do dente da engrenagem é a otimização da geometria do dente para obter uma porcentagem maior de dentes em contato nas condições de operação do acoplamento. Para realizar essa otimização, é muito importante entender as variáveis que afetam a porcentagem real de dentes em contato.

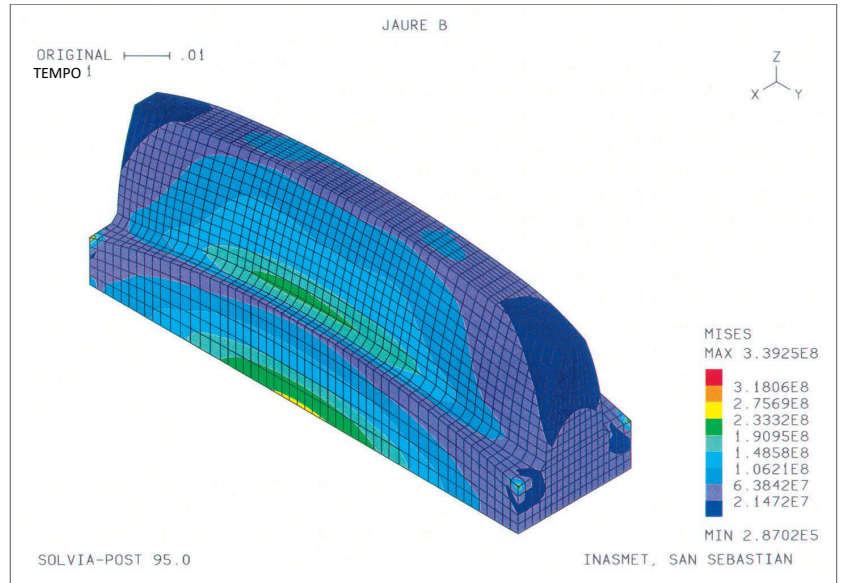
Ângulo de desalinhamento

Teoricamente, há apenas dois dentes em contato quando há desalinhamento e nenhuma carga é aplicada. É preciso aplicar uma carga para obter contato de mais de dois dentes. O grau de desalinhamento determina em parte o número de dentes em contato para uma determinada quantidade de torque. Quanto menor o ângulo, mais dentes em contato e maior a capacidade de



Curvatura do flanco

Este é o principal fator, além do ângulo de desalinhamento, na determinação do espaço entre cada conjunto de dentes. Uma curvatura de flanco otimizada produzirá espaços mínimos entre cada conjunto de dentes, mantendo uma tensão de compressão aceitável. O coroamento adequado do flanco reduz o estresse de contato, evita a flexão da extremidade do dente e aumenta a área de contato ao mover a carga para mais perto do centro do dente. A JAURE® também pode projetar uma curvatura composta no flanco do dente para maximizar a área de trabalho do dente, reduzindo as tensões de contato de Hertz.



Carregamento de dente

Existem três condições básicas de carga que podem contribuir para a falha do dente:

- Hertz ou estresse compressivo
- Tensão de flexão
- Componente de pressão de contato/velocidade de deslizamento

Todas essas e outras variáveis devem ser consideradas no projeto de um fuso de engrenagem. O Departamento de Engenharia da Jaure projeta fusos com base em mais de 40 anos de experiência em projetos de fusos. O ângulo de desalinhamento e cada tipo de carga do dente e ângulo de desalinhamento são considerados, e o material e o tratamento térmico corretos com o design correto do dente são determinados para atender à sua aplicação.

Materiais de dentes de engrenagens e tratamentos térmicos

Os materiais usados pela Jaure® na produção de componentes de fusos de engrenagens incluem uma combinação adequada de aço e tratamento térmico, dependendo do nível de estresse e da vida útil operacional necessária. O melhor tratamento térmico para um dente de engrenagem de acoplamento fornece a combinação correta de dureza do núcleo versus profundidade da caixa e dureza a ser usada. Para máxima resistência e durabilidade, é desejável endurecer superfícies externas selecionadas de peças do fuso, deixando os núcleos internos dúcteis para resistência ao choque. Vários métodos de tratamento térmico estão disponíveis para endurecimento dos componentes dos dentes da engrenagem, incluindo nitretação, têmpera por indução e cementação.

As seleções de uma combinação adequada de aço e tratamento térmico, dependendo do nível de estresse e da vida útil operacional necessária, são:

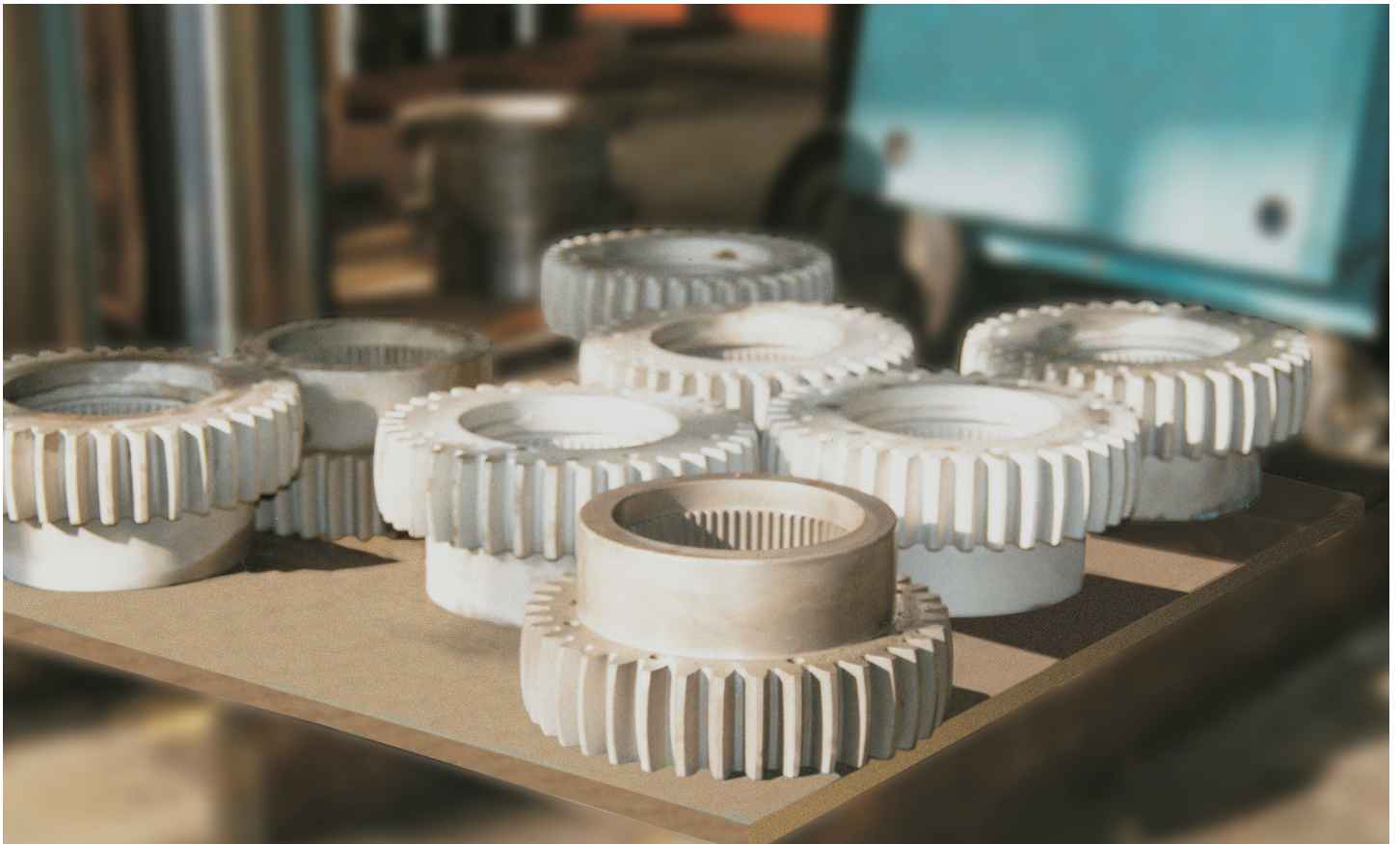
- **NA** Aço de liga nitretado tratado termicamente. Isto é para aplicações de torque médio, alto ângulo e alta velocidade. A nitretação também é preferida para aplicações de alta temperatura e alta velocidade, onde é mais durável do que outras formas de endurecimento.

- **NHA** Aço de liga nitretada de alta resistência tratado termicamente.. Para torques médios a altos.
- **CHA** Aço de liga de alta resistência tratado termicamente e cementado. O processo de cementação

confere uma camada dura e profunda sobre um núcleo dúctil e resistente a choques para resistir ao desgaste e à abrasão. Usado principalmente em aplicações de alto torque.



Caixa de acoplamento cementada.



Cubos nitretados.

Seleção do tamanho da engrenagem

1) Para calcular o torque a ser transmitido, multiplique-o pelo fator de serviço (SF) e pelo fator de torque (KA):

$$T = \frac{P_a \cdot 9,55}{n} \cdot SF \cdot KA \text{ (kNm)}$$

onde:

P_a = Potência absorvida [kW] n = RPM

2) Selecione o fator de serviço SF da Tabela 1.

APLICAÇÃO	SF
Equipamento auxiliar de trefilação	1,5
Trefilação de arame, barras pequenas e hastes: Todos os suportes	
Laminadores de barras e perfis médios: Suportes de acabamento	
Trefilação a Frio: Não reversível	1,75
Desempenadeiras	
Laminadores de barras e perfis médios: Suportes de desbaste	
Laminador de barras e perfis grandes: Areias de acabamento	
Trefilação a Frio: Inversão	2,0
Laminadores de tiras a quente: Suportes de acabamento não reversíveis	
Trefilação de barras e perfil grandes: Suportes de desbaste não reversíveis	
Acionamento principal da trefilação de tubos	
Laminadores de tiras a quente: Suportes de desbaste não reversíveis	2,5
Aparadores, não reversíveis	
Laminadores de tiras a quente: Suportes de desbaste reversíveis	2,75
Trefilação de grandes barras e perfis: Suportes de desbaste reversíveis	
Aparadores, Reversor.	
Trefilação Steckel	
Laminadores reversíveis de lajes, placas e blocos	3,0

Tabela 1

3) Calcule o fator de torque KA, dependendo do ângulo de trabalho mostrado no gráfico 1:

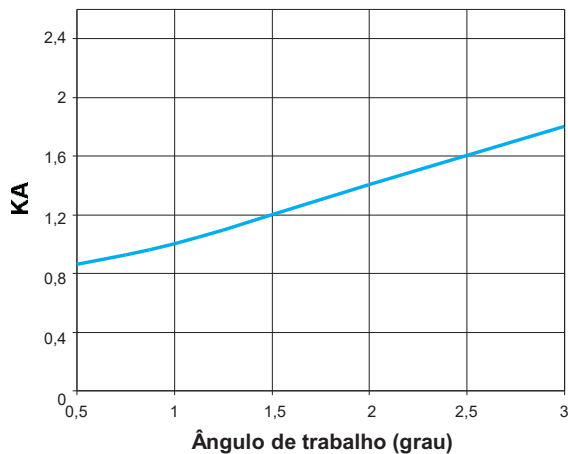


Gráfico 1

4) SSelecione o tamanho do fuso nos dados de engenharia na página 8. A capacidade de torque varia de acordo com o tamanho do fuso e o material da engrenagem. Escolha um tamanho de fuso e um material de engrenagem com:

$$T_{nom} > T$$

5) E verifique também se:

$$T_{max} > T \times TAF$$

onde:

T_{max} = Torque de pico (KNm)

TAF = Fator de Amplificação de Torque

6) Verifique a velocidade máxima n , que deve ser igual ou menor que a velocidade máxima do acoplamento de tamanho selecionado multiplicada pelo fator de velocidade K_S , dependendo do desalinhamento operacional, mostrado no gráfico 2:

$$n \leq K_S \cdot n_{max}$$

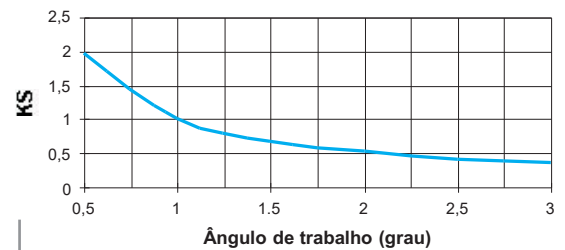


Tabela 3

• Para ângulos maiores que 3°, consulte a JAURE.

TABELA DE CONVERSÃO

1 mm	= 0,0394 pol.
1 pol.	= 25,4 mm
1 m	= 39,4 pol = 3,283 pés
1 Kg	= 2,2046 lb (peso)
1 lb (wt)	= 0,4536 Kg
1 N	= 0,2248 lb (força)
1 lb (f)	= 4,4482 N
1 Nm	= 0,7376 ib-ft
1 ib-ft	= 1,3558 Nm
1 kgm	= 23,76 ib-ft
1ib-	= 0,1382 kgm
1 KW	= 1,34 HP
1 HP	= 0,746 kw

Seleção do tamanho da engrenagem

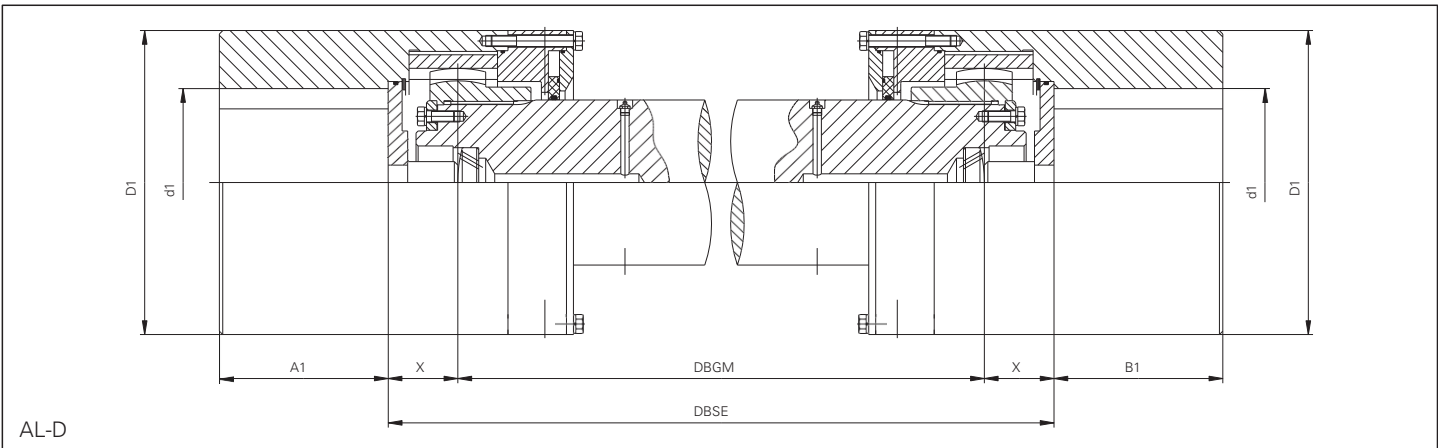
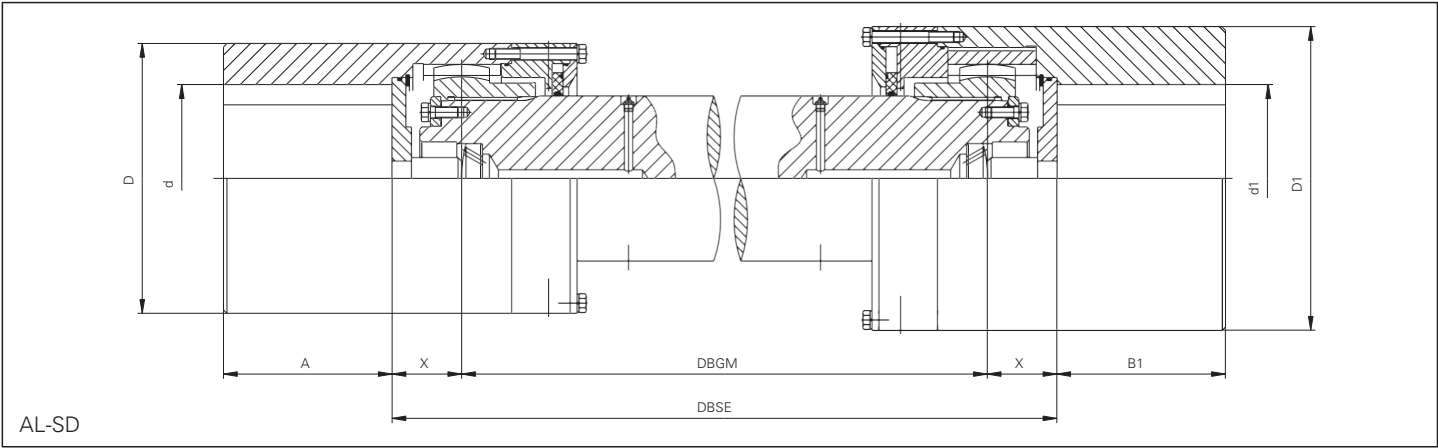
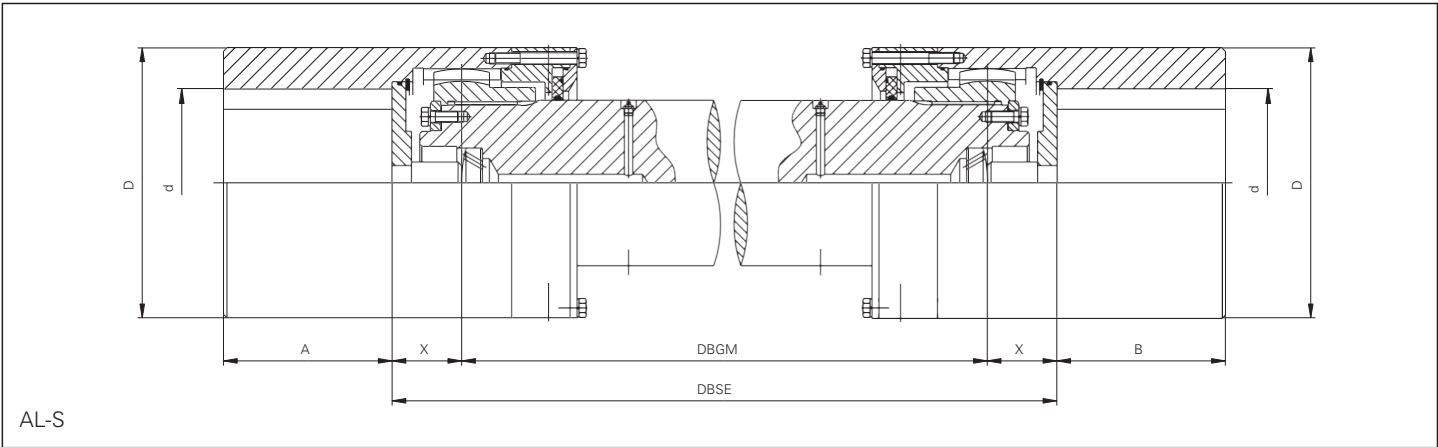
TAMANHO	Nitrito tratado termicamente. Liga de aço (NA)			Tratamento térmico. Nitr. Liga de aço de alta resistência (NHA)			Tratamento térmico. Carb. Liga (1) aço de alta resistência (CHA)		
	Torque nominal	Torque de pico	Torque de pico	Torque nominal	Torque de pico	Torque de pico	Torque nominal	Torque de pico	Torque de pico
	T _{nom} (KNm)	T _{max} (KNm)	n _{max} (rpm)	T _{nom} (KNm)	T _{max} (KNm)	n _{max} (rpm)	T _{nom} (KNm)	T _{max} (KNm)	n _{max} (rpm)
AL-100	5	13	1,9750	7	18	2,955	11	28	2,522
AL-115	7	18	1,860	10	25	2,790	15	37	2,381
AL-130	9	23	1,790	13	32	2,685	20	50	2,291
AL-150	16	40	1,670	23	57	2,505	36	90	2,138
AL-180	25	62	1,560	36	90	2,340	56	140	1,997
AL-200	40	100	1,430	58	145	2,145	90	225	1,830
AL-250	65	162	1,320	94	235	1,980	5146	365	1,690
AL-275	95	237	1,200	137	342	1,800	213	532	1,536
AL-300	130	325	1,080	188	470	1,620	292	730	1,382
AL-330	185	462	960	268	670	1,440	416	1,040	1,229
AL-360	220	550	860	319	797	1,290	495	1,237	1,101
AL-400	345	862	750	500	1,250	1,125	776	1,940	960
AL-440	410	1,025	650	594	1,485	975	922	2,305	832
AL-480	610	1,525	610	884	2,210	915	1,372	3,430	781
AL-520	780	1,950	525	4,131	2,827	788	1,755	4,387	672
AL-550	850	2,125	510	1,232	3,080	765	1,912	4,780	653
AL-590	1,120	2,800	475	1,624	4,060	713	2,520	6,300	608
AL-640	1,300	3,250	430	1,885	4,712	645	2,925	7,312	550
AL-700	1,750	4,375	390	2,537	6,342	585	3,937	9,842	499
AL-760	2,000	5,000	350	2,900	7,250	525	4,500	11,250	448
AL-830	2,800	7,000	310	4,060	10,150	465	6,300	15,750	397
AL-880	3,100	7,750	290	4,495	11,237	435	6,975	17,437	371
AL-950	3,500	8,750	270	5,075	12,687	405	7,875	19,687	346
AL-1000	3,800.	9,500	250	5,510	13,775	375	8,550	21,375	320
AL-1100	4,100	10,250	200	5,945	14,862	300	9,225	23,062	256

(1) Se for necessário o projeto AL-S, a distância “x” variará daquela indicada no catálogo. Consulte a Jaure.

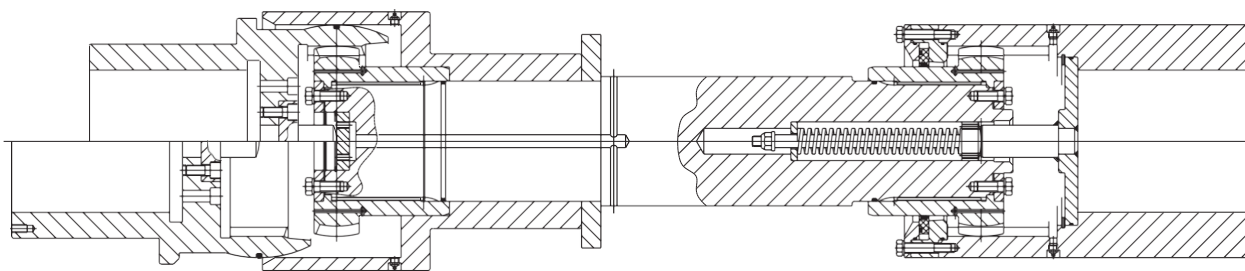
TAMANHO	Dimensões							Máximo (2) furos.		Peso (Kg.)		
	D (mm)	D1 (mm)	A (mm)	A1 (mm)	B (mm)	B1 (mm)	X (mm)	d _{ma} x (mm)	d1 _{ma} x (mm)	Acoplamento Extremidade A	Acoplamento Extremidade B	Acoplamento Eixo (3)
AL-100	100	150	75	110	75	110	35	70	105	4	14	4
AL-115	115	155	85	115	85	115	40	80	110	7	15	5
AL-130	130	165	100	125	100	125	45	90	120	9	18	6
AL-150	150	175	110	130	110	130	50	105	125	14	22	8
AL-180	180	200	135	150	135	150	55	130	145	24	32	12
AL-200	200	220	150	165	150	165	60	145	160	32	42	14
AL-250	250	280	190	210	190	210	70	180	200	60	82	23
AL-275	275	305	205	230	205	230	75	195	220	78	105	28
AL-300	300	320	225	240	225	240	80	215	230	100	120	33
AL-330	330	350	245	260	245	260	85	235	250	131	154	40
AL-360	360	385	270	290	270	290	95	260	275	167	202	48
AL-400	400	425	300	320	300	320	105	285	305	225	267	59
AL-440	440	470	330	350	330	350	115	315	335	295	355	72
AL-480	480	510	360	380	360	380	125	345	365	377	447	86
AL-520	520	550	390	410	390	410	135	370	395	472	554	101
AL-550	550	585	410	440	410	440	145	390	420	554	659	113
AL-590	590	630	440	470	440	470	155	420	450	675	812	131
AL-640	640	680	480	510	480	510	165	455	485	849	1,008	154
AL-700	700	745	520	555	520	555	170	500	535	1,094	1,303	185
AL-760	760	810	570	605	570	605	175	545	580	1,380	1,653	219
AL-830	830	885	620	660	620	660	180	590	630	1,771	2,123	262
AL-880	880	925	660	700	660	700	185	630	670	2,089	2,479	295
AL-950	950	1,010	710	755	710	755	200	380	720	2,593	3,083	345
AL-1000	1,000	1,065	745	795	745	795	215	715	760	2,998	3,582	383
AL-1100	1,100	1,170	820	875	820	875	225	785	835	3,924	4,674	465

- NOTAS:
- (1) Este design só é válido com uma luva intermediária. Veja a página 4.
 - (2) As dimensões d_{max} e d1_{max} são válidas para furo moldado no lado da extremidade do rolo e furo acabado e rasgo de chaveta UNI 6604-DIN 6885 no lado da extremidade de acionamento.
 - (3) O peso do eixo é para um comprimento de 100 mm.

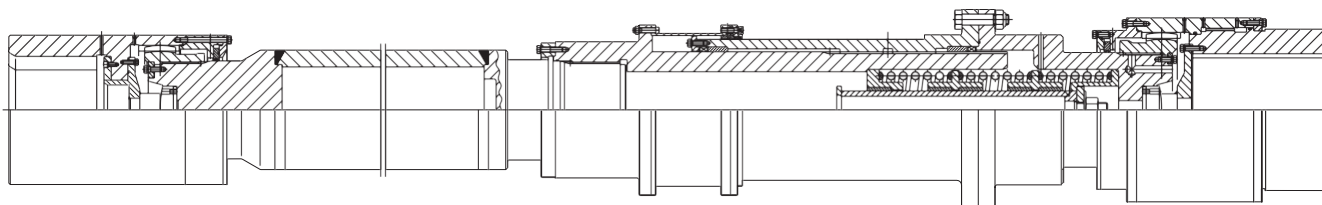
Projetos padrão



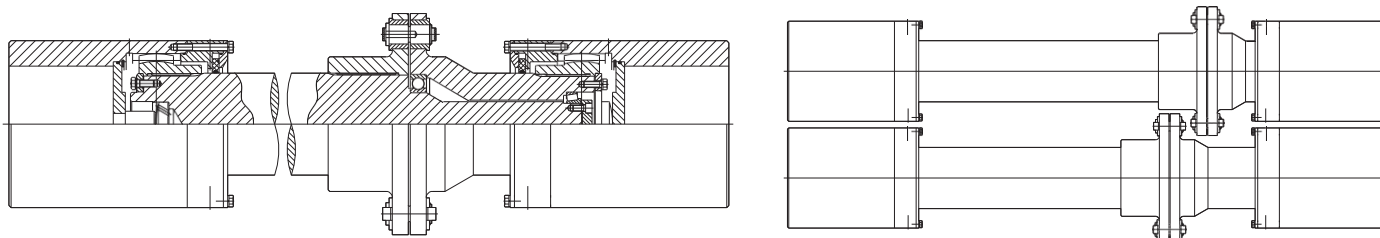
Projetos especiais



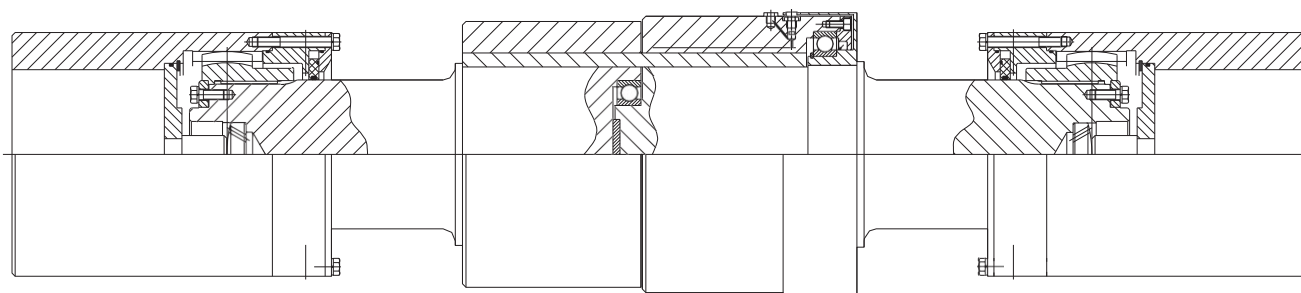
Desengate rápido



Tipo telescópico



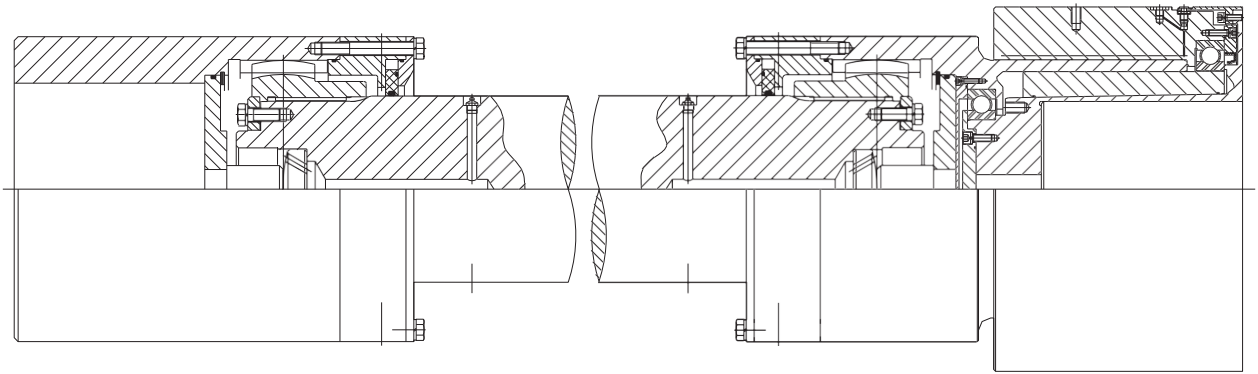
AL-SBR



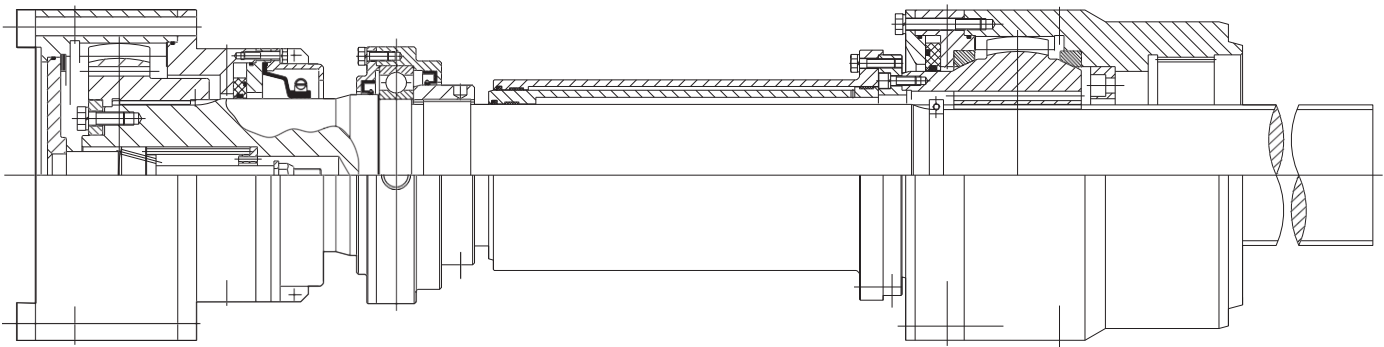
AL-S-SAFESET* 1

*Acredita-se que SAFESET seja a marca registrada e/ou nome comercial da Voith Turbo Safeset AB e não é de propriedade ou controlada pela Regal Beloit America, Inc.

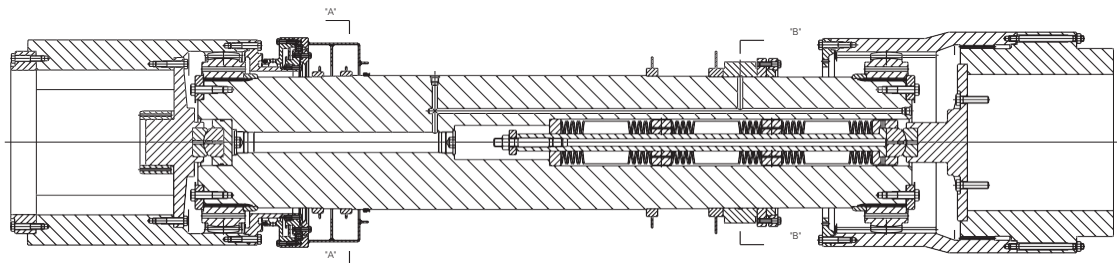
Projetos especiais



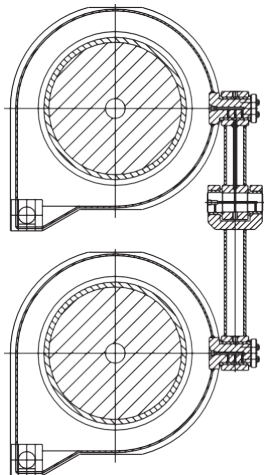
AL-S-SAFESET* 2



AL-ST

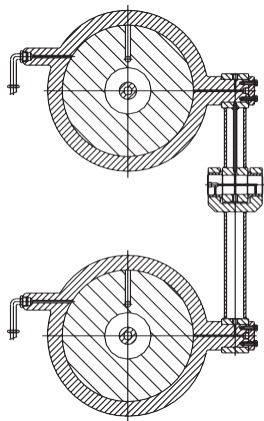


Lubrificação contínua



Lubrificação com óleo

SEÇÃO "A"- "A"



SEÇÃO "B"- "B"

ANEL DE LUBRIFICAÇÃO

CAIXA COLETORA DE ÓLEO

*Acredita-se que SAFESET seja a marca registrada e/ou nome comercial da Voith Turbo Safeset AB e não é de propriedade ou controlada pela Regal Beloit America, Inc.

Acessórios para fuso

1) Um problema sério de entrada do rolo é causado pela queda da luva do rolo quando o suporte do fuso está localizado sob o eixo. Isso pode ser superado com o uso de um dispositivo de alinhamento de luva com mola, fig. 1, que mantém a luva do rolo alinhada com o eixo do fuso quando o rolo é removido e o mantém alinhado e pronto para a reentrada do novo rolo.

2) A vedação especial, que garante uma completa liberação de graxa nas piores condições de trabalho, é mostrada na fig. 2:

3) Existem vários meios de conexão de extremidade de rolo disponíveis. O mais simples, fornecido para fusos de base, é um furo moldado na luva do fuso com a mesma configuração da extremidade do rolo, com folga mínima para permitir a remoção e a reentrada do rolo.

Uma conexão semelhante, mas preferível, é o uso de inserções de anel plano, redondo ou piloto, fig. 3. e 4, que são substituíveis quando o desgaste inevitável ocorre. Essas chaves e anéis de pilotagem são feitos de liga de aço tratada termicamente para máxima vida útil.

4) Chaves cônicas automáticas, fig. 5, são o melhor dispositivo para conexão firme da luva ao rolo, com facilidade de remoção e substituição do rolo. Consiste em um par de chaves cônicas diametralmente opostas que são confortavelmente colocadas contra as superfícies planas da pá quando um rolo é inserido, mas que seguem o pescoço do rolo por uma distância limitada durante a remoção e produzem ampla folga nas superfícies planas para remoção e reentrada dos rolos.

5) Perfis de mancal plano para luvas de fuso no rolo final

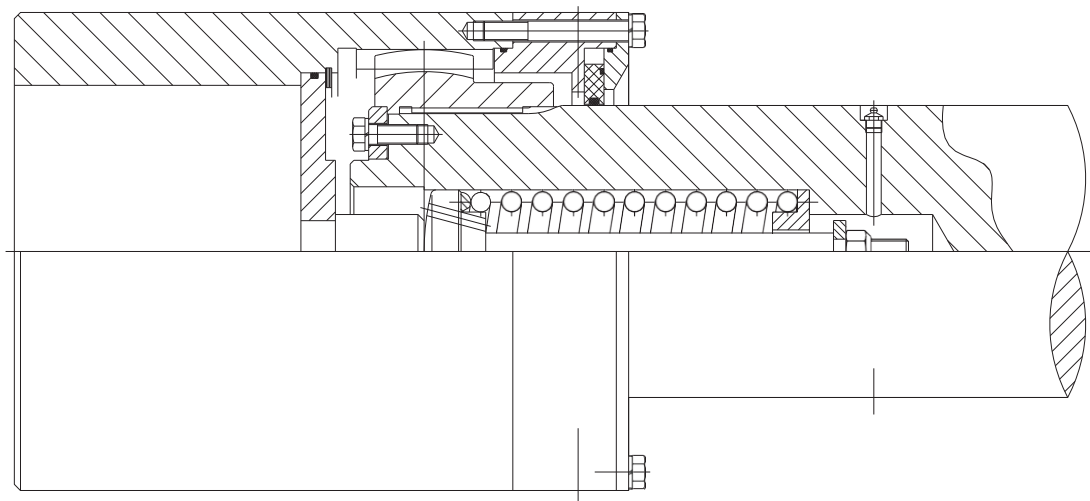


Figura 1 Unidade de amortecedor

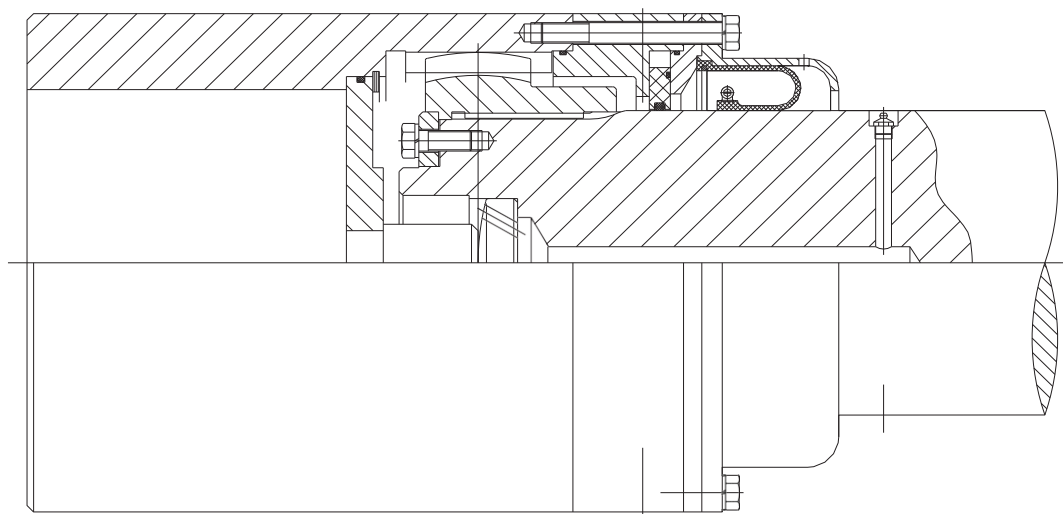


Figura 2 Vedação especial

Acessórios para fuso

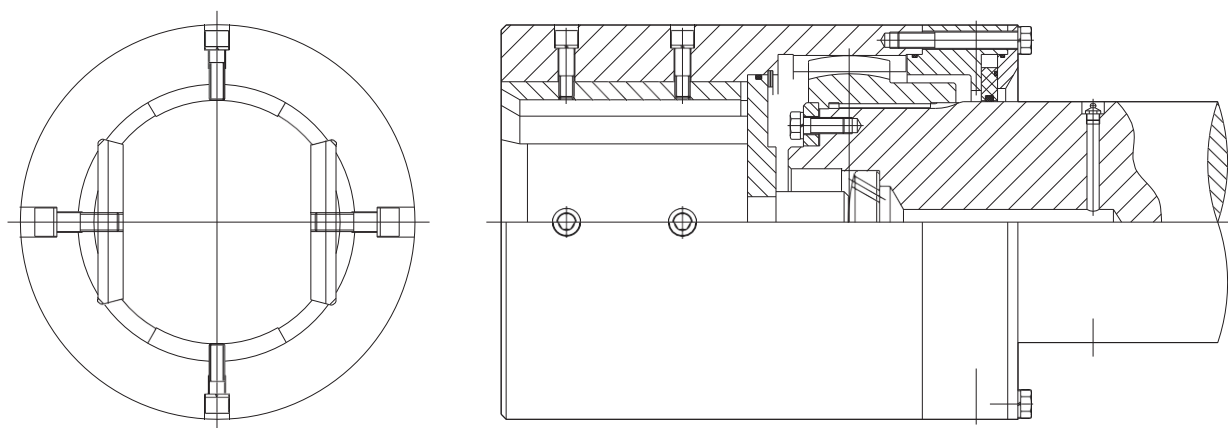


Figura 3 Placas de desgaste substituíveis

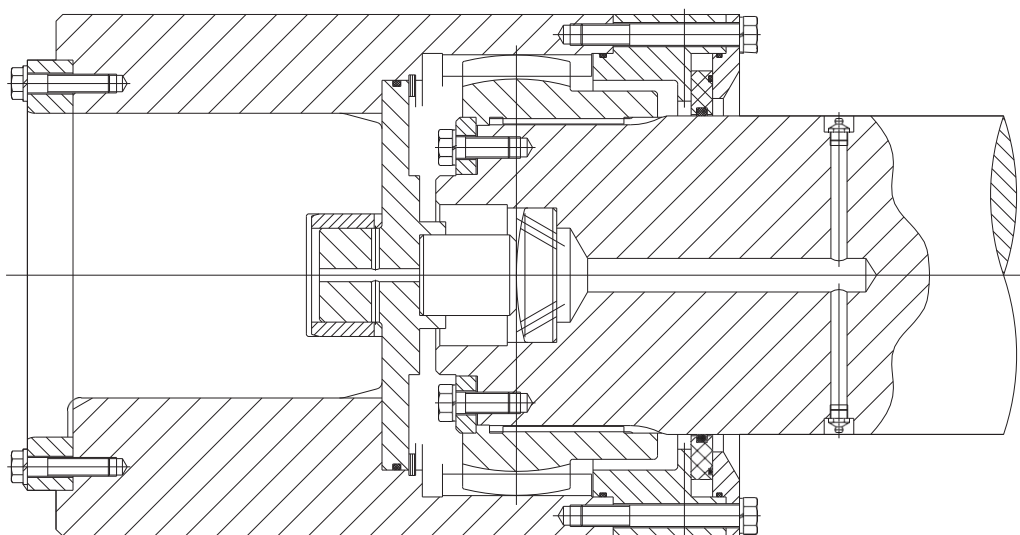


Figura 4 Anéis de centralização

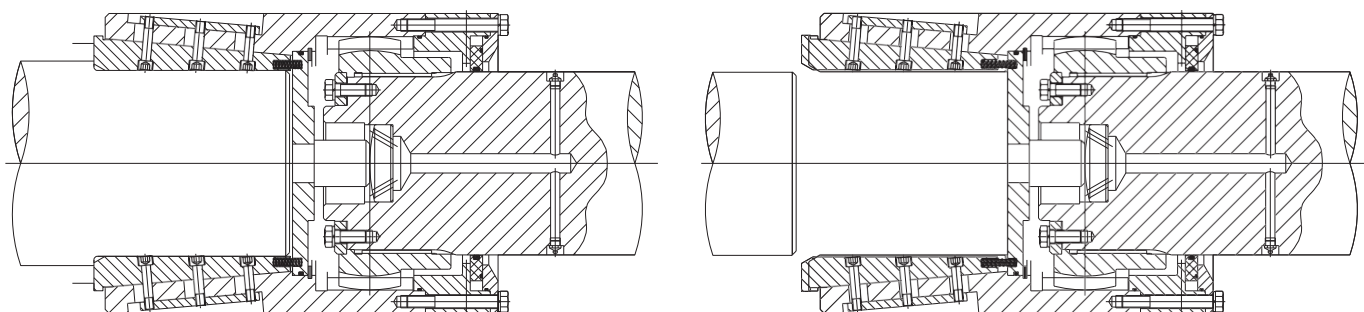


Figura 5 Chave de bloqueio automático

Acessórios para fuso

Um problema sério de entrada do rolo é causado pela queda da luva do rolo quando o suporte do fuso está localizado sob o eixo. Isso pode ser superado com o uso de um dispositivo de alinhamento de luva com mola (figura 1), que mantém a luva do rolo alinhada com o eixo do fuso quando o rolo é removido e o mantém alinhado e pronto para

Fig. 6.

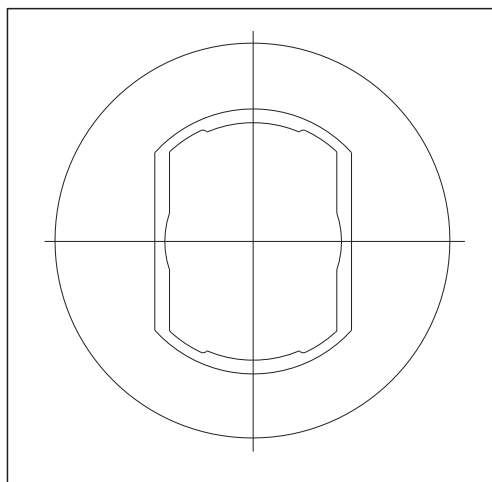


Figura 6 Perfil ranhurado

Perfil ranhurado para mancais planos, usado preferencialmente em furos grandes em relação ao diâmetro externo da luva. Superfícies inclinadas em torno do diâmetro central do mancal do rolo exatamente. O furo pode receber tratamento especial opcional para aumentar sua resistência superficial e resistência ao desgaste.

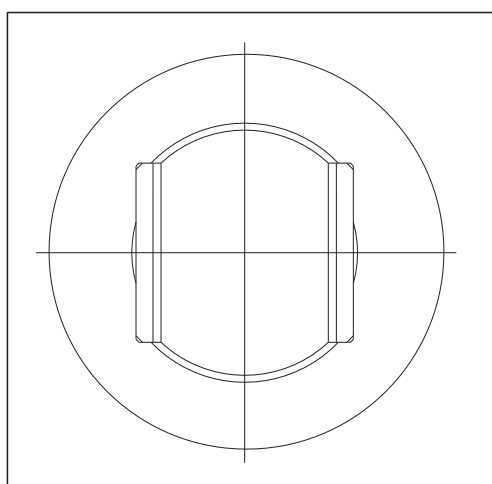


Figura 7 Perfil de mancal plano com mandíbulas de aço

Fig.7

Perfil de munhão plano com mordentes de aço inseridos, temperados e retificados. Alta resistência ao desgaste, mesmo apesar das vibrações angulares ou impulsos que, de outra forma, danificariam a luva de acoplamento durante a troca do rolo Garras de aço fáceis de substituir, se necessário. Manutenção de estoque com boa relação custo-benefício. Fig.8

Perfil de mancal plano com garras inseridas e perfis de guia feitos de plástico rígido. Boa proteção contra a formação de corrosão por atrito quando são utilizados agentes de resfriamento agressivos. Manutenção de estoque com boa relação custo-benefício, pois somente as peças plásticas precisam ser mantidas. Fácil substituição de peças sujeitas a desgaste.

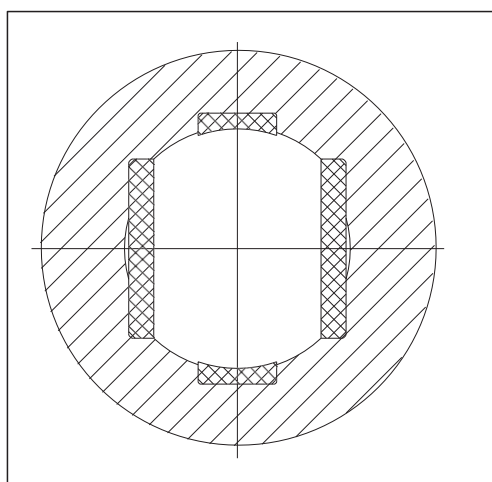


Figura 8 Perfil de mancal plano com garras de plástico

Instruções de manutenção e lubrificação do fuso

Os fusos das engrenagens devem ser lubrificados no local com os rolos em posição de trabalho. Se o fuso for lubrificado com os rolos removidos, um excesso de graxa sairá quando o rolo estiver dentro. Esse bombeamento de excesso de graxa pode danificar as vedações.

LUBRIFICAÇÃO DO ACOPLAMENTO DO FUSO

Se for observada uma vida útil anormalmente curta dos fusos, a primeira coisa a verificar é o lubrificante. A falta de lubrificação adequada gerará calor e não o dissipará, portanto o eixo falhará por superaquecimento.

a) Graxas recomendadas.

Os acoplamentos de eixo de engrenagem exigem lubrificantes muito especiais com óleos básicos altamente refinados que têm altos índices de viscosidade, excelentes qualidades de extrema pressão, resistência à água e adesividade. O lubrificante utilizado deve fornecer uma película de baixo atrito entre as superfícies de trabalho para reduzir a possibilidade de desgaste. O lubrificante também deve ter capacidade de pressão extrema e boa capacidade de dissipar o calor gerado pela ação de deslizamento e rolamento dos dentes da engrenagem conjugada.

Características técnicas da graxa ¹

Grau NLGI	Entre 1 e 2
Tipo de espessante	Complexo de lítio
Ponto de queda	175÷240°C
Óleo	Sintético
Viscosidade do óleo a 40°C	Superior a 800 Cst
Viscosidade do óleo a 100°C	Superior a 45 Cst
MoS2	5-10%
Aditivo EP ²	Obrigatório
Teste Timken EP	Superior a 30 Kg
Inibidores de oxidação	Obrigatório
Porcentagem de sabão	5-10%

1) Para velocidades acima de 1000 rpm consulte nosso Dep. Técnico. Neste caso, a graxa deve ter boa resistência à separação centrífuga.

2) Verifique se a graxa EP utilizada é ecologicamente correta e livre de chumbo e cloro.

Exemplos de graxas que atendem às características acima são:

- BESLUX BMX H-1 da BRUGAROLAS
- MOBILUX EP-111 da MOBIL
- MULTIFAK EP-2 da TEXACO
- KLUBERLUB BE 41-1501 da KLUBER

b) Método de lubrificação.

Ao instalar ou reinstalar o eixo, certifique-se também de embalar os dentes



com graxa antes de lubrificar pelos métodos normais, para garantir que os dentes não fiquem secos durante os primeiros minutos de operação até que o lubrificante chegue à engrenagem.

Para prosseguir com a lubrificação, remova um dos bujões de ventilação e bombeie a graxa usando um dos bicos de graxa colocados no eixo do fuso ou nos adaptadores. A lubrificação estará concluída quando a graxa sair continuamente do orifício de ventilação. Não se esqueça de parafusar novamente os bujões de ventilação, pois o acoplamento do eixo pode perder toda a graxa.

Lubrifique sempre ambos os lados do eixo.

c) Frequência de lubrificação.

- **Na partida**, lubrifique após algumas horas de operação, verifique e lubrifique se necessário.

- **No período de amaciamento**, durante o primeiro mês de operação lubrifique a cada 3 dias.

- **Em operação normal**, lubrifique a cada 15 dias. Para aplicações que envolvam reversão, choque severo ou alto desalinhamento, lubrifique pelo menos uma vez por semana.

Se houver excesso de fluido de rolamento ou contaminantes, se as temperaturas ambientes orem um problema ou se houver temperaturas de operação excessivas na engrenagem (>70 °C), pode ser necessária uma lubrificação mais frequente.

Para períodos de lubrificação mais longos, consulte nosso departamento técnico.

Quando houver um eixo telescópico, use um bico de graxa no eixo para lubrificar a estria. A estria deve ser lubrificada a cada 2/4 meses, dependendo da mudança.



Instruções de manutenção e lubrificação do fuso

MANUTENÇÃO DO ACOPLAMENTO DO FUSO

Inspecções programadas devem ser realizadas para garantir uma longa vida útil do fuso e uma operação adequada. É aconselhável que essas primeiras inspecções sejam:

- 1) após 1-2 semanas.
- 2) após 4-6 semanas.
- 3) após 8-10 semanas.

Posteriormente, as inspecções deverão ser realizadas a cada 5-6 meses ou a cada 4.000-6.000 horas, pelo menos uma vez por ano. Durante essas inspecções, o fuso deve ser completamente limpo e as seguintes verificações devem ser realizadas:

a) Aperto de parafusos de flange.

b) Controle de desgaste dos dentes da engrenagem.

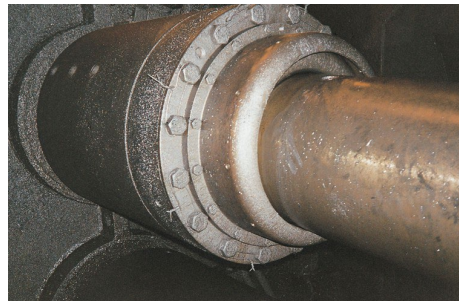
c) Ruído e vibrações. Em caso de ruídos ou vibrações anormais, verifique imediatamente a causa.

d) Certifique-se de que não haja vazamento excessivo de graxa, causado por desgaste da vedação, falha do bico de graxa e dos plugues.

Componentes danificados devem ser substituídos. Se os componentes dentados não forem substituídos, é vantajoso reengatar os dentes na mesma malha em que estavam. Os fusos superior e inferior devem ser trocados para equalizar o desgaste dos dentes.

Mantenha sempre um estoque de peças de reposição suficiente para garantir a continuidade da operação da planta.

Todas as peças rotativas devem ser protegidas para evitar acidentes de acordo com as regras de segurança nacionais e locais.



Vedação especial do eixo para ambientes agressivos.

Problemas e causas

1. Desgaste anômalo da engrenagem parafusos do flange

- Deficiência de lubrificante devido a:
 - Cronogramas de lubrificação inadequados
 - Desgaste ou falha da vedação
 - Vazamento do bujão de graxa
 - Quantidade inadequada de graxa
- Operação em condições diferentes do projeto original
- Folga excessiva entre o gargalo do rolo e o furo da luva

2. Falha dos dentes

- Desalinhamento excessivo
- Sobrecargas
- Folga excessiva

3. Afrouxamento e falha dos

- Contato mecânico de flange e eixo
- Torque de aperto de parafuso inadequado
- Vibrações excessivas do fuso

4. Desgaste anômalo do furo da luva do rolo

- Lubrificação inadequada
- Superaquecimento da luva em operação causando redução da dureza da superfície do furo
- Altas vibrações do fuso
- Superfícies do pescoço do rolo desgastadas ou excessivamente ásperas

5. Vibrações

- Desgaste excessivo do furo da luva do rolo
- Parafusos de flange afrouxando ou falhando
- Desgaste excessivo da engrenagem



Serviços de pós-venda e recondicionamento

Programa de reparo e manutenção

Atendendo à solicitação dos usuários de fusos de engrenagens, a Jaure® atua no reparo de acoplamentos de fusos do tipo engrenagem há mais de 40 anos.

O programa que estabelecemos nos permite oferecer aos nossos clientes um retorno rápido e com custos reduzidos em comparação com a compra de um novo acoplamento.

Além disso, ao analisar os acoplamentos danificados que nos são enviados, podemos aconselhar nossos clientes sobre procedimentos de manutenção aprimorados, para que as unidades reparadas tenham, na maioria das vezes, uma vida útil mais longa do que o acoplamento original.

Análise do acoplamento recebido.

Nossa análise tem três aspectos:

- 1) Observamos as partes danificadas da unidade. Por exemplo: Os dentes apresentam desalinhamento excessivo? As vedações estão apresentando sinais de vazamento? O lubrificante está contaminado ou foi submetido a altas temperaturas?
- 2) Em caso de dúvida sobre a qualidade do material, cortamos amostras dos componentes danificados e as enviamos para análise metalúrgica.
- 3) Discutimos a aplicação com o pessoal de manutenção do cliente e tentamos melhorar a manutenção. Em alguns casos, por meio dessas discussões, descobrimos que o acoplamento não é adequado para a aplicação.

Nossos técnicos têm muitos anos de experiência nessa área, e nossos engenheiros são frequentemente consultados para decidir quais reparos são necessários.

Um relatório completo é elaborado com as conclusões do técnico e uma lista dos reparos necessários (incluindo preços) é feita e enviada ao nosso cliente para aprovação. Nenhum trabalho é feito sem o consentimento do cliente.

Procedimento de reparo real

Os componentes mais caros são os cubos e os anéis de engrenagem intermediários. Todos os esforços são feitos para salvar esses componentes. Em muitos casos, dentes danificados podem ser restaurados para condições muito próximas às originais, e partes podem ser reutilizadas. Se o reparo desses componentes reduzir a qualidade do acoplamento, recomendamos sua substituição. No caso de acoplamentos muito antigos, podemos oferecer componentes de substituição feitos de materiais melhores e mais novos, ou melhores tratamentos térmicos, aumentando assim a expectativa de vida útil do acoplamento reparado.

Alguns componentes são substituídos rotineiramente; esse é sempre o caso das chaves quadradas e de quaisquer parafusos ou porcas que tenham roscas desgastadas ou danificadas. Além disso, todas as vedações são substituídas para que o lubrificante fique retido dentro do acoplamento e seja evitada a entrada de água e/ou sujeira no acoplamento.

Programa de inventário de peças de reposição

Jaure manteve um registro de todos os reparos feitos desde que o programa de reparo de acoplamentos foi implementado. Using these records, we can now predict which parts will be in demand. Por isso, a Jaure criou um estoque de peças mais frequentemente necessárias para reparos. Dessa forma, podemos oferecer um retorno rápido, pois raramente precisamos fabricar peças do zero depois que o acoplamento nos é enviado.

Com muitos de nossos clientes recorrentes, estabelecemos um programa de frequência de reparos para que possamos estocar componentes especiais antes mesmo de receber um acoplamento. As peças são substituídas somente se necessário.

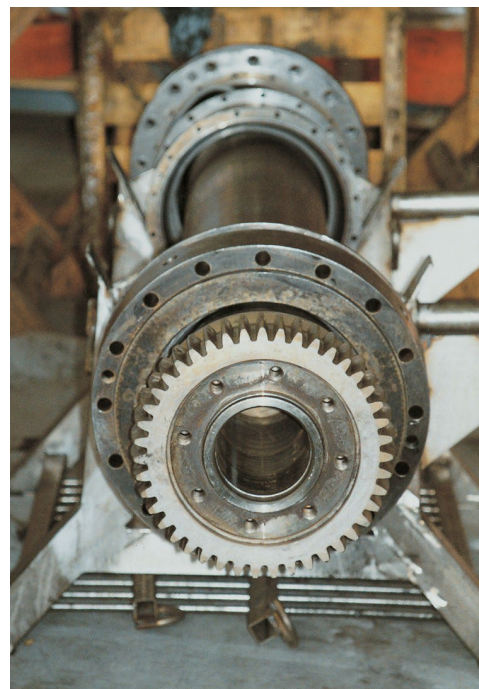
Vantagens do programa de reparação Jaure

A Jaure consertará seu engate no menor tempo possível.

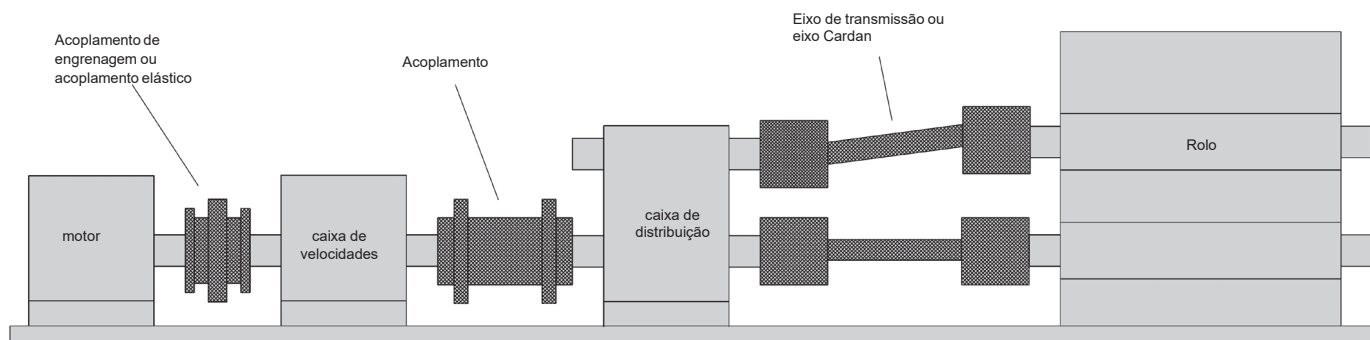
A Jaure consertará seu acoplamento de eixo tipo engrenagem a um custo menor do que um novo acoplamento. A Jaure trabalhará com seu departamento de manutenção para aumentar a vida útil esperada das unidades reparadas.

Os técnicos e engenheiros da Jaure têm ampla experiência, tanto na fabricação de novos acoplamentos de fuso quanto no reparo de acoplamentos de fuso do tipo engrenagem danificados.

Você pode confiar que a Jaure fará o melhor trabalho, a um preço competitivo.



Programa de fornecimento Jaure® para usinas de aço/alumínio



Acoplamento de engrenagem com dentes coroados MT.
(Torque nominal até 7.000 kNm)



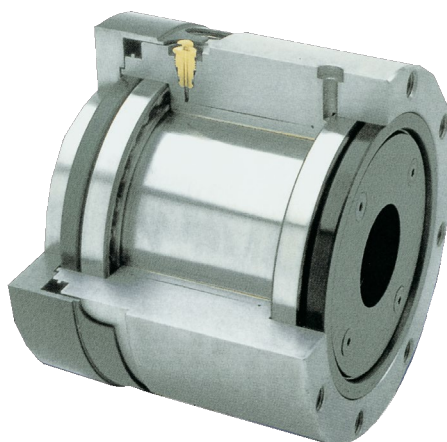
MTX - Acoplamento espaçador de engrenagem espaçadora 800.
Para acionamento principal da trefilação Steckel



Fusos de engrenagens AL.
(Torque nominal até 6500 kNm)



Acoplamento elastomérico MMG.
(Torque nominal até 1600 kNm)



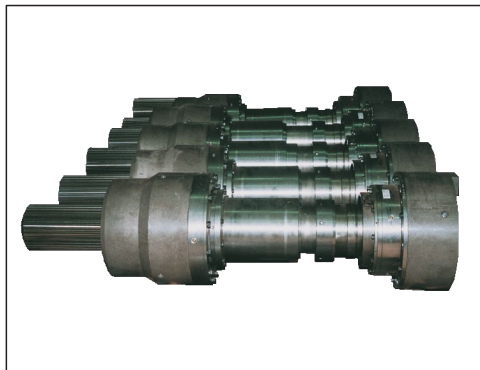
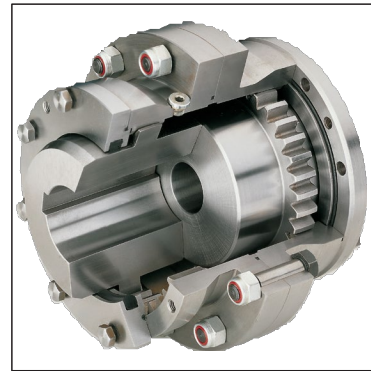
Elemento de segurança*



Junta universal JG.
(Torque nominal até 3500 kNm)

(1) Safeset® é uma marca comercial da Voith.

Lista de aplicações de trefilação de aço/alumínio



Principais aplicações	Fuso de engrenagens	Junta universal	Acoplamento elastomérico (1)	Acoplamento de engrenagens	Acoplamento de disco (Lamidisc®)
Acionamento principal de trefilação de barra/hastes	✓	✓	✓	✓	
Trefilação de arame	✓	✓	✓	✓	
Bobinas			✓	✓	
Rolos de extração	✓	✓	✓	✓	
Desempenadeiras	✓	✓		✓	
Acionamento principal da trefilação a frio	✓	✓		✓	
Unidade principal de laminadores de tiras a quente	✓	✓	✓	✓	
Acionamento principal da trefilação de chapas/Steckel	✓	✓	✓	✓	
Unidades de aparador de bordas	✓	✓	✓	✓	
Acionamento principal da trefilação de tubos	✓	✓	✓	✓	
Unidades de mesa de deflexão/entrada/saída			✓	✓	
Guindastes			✓	✓	✓
Rodízios			✓	✓	✓

(1) Acoplamentos elastoméricos em elemento de plexação de silício também estão disponíveis.

Aplicações e fabricação



Fusos de trefilação de tiras a quente.



Fusos de trefilação de laminação a frio.



Fuso lubrificado continuamente.

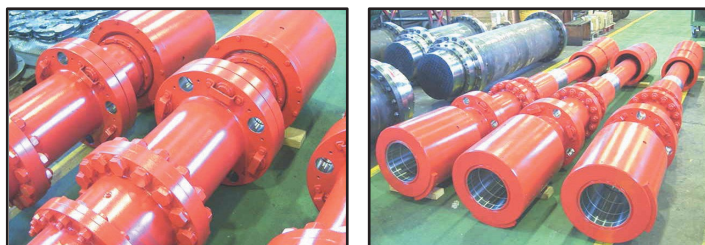
Safeset® é uma marca comercial da VOITH



Fusos de trefilação de tiras a quente com safeset®



Laminadores de tiras a quente

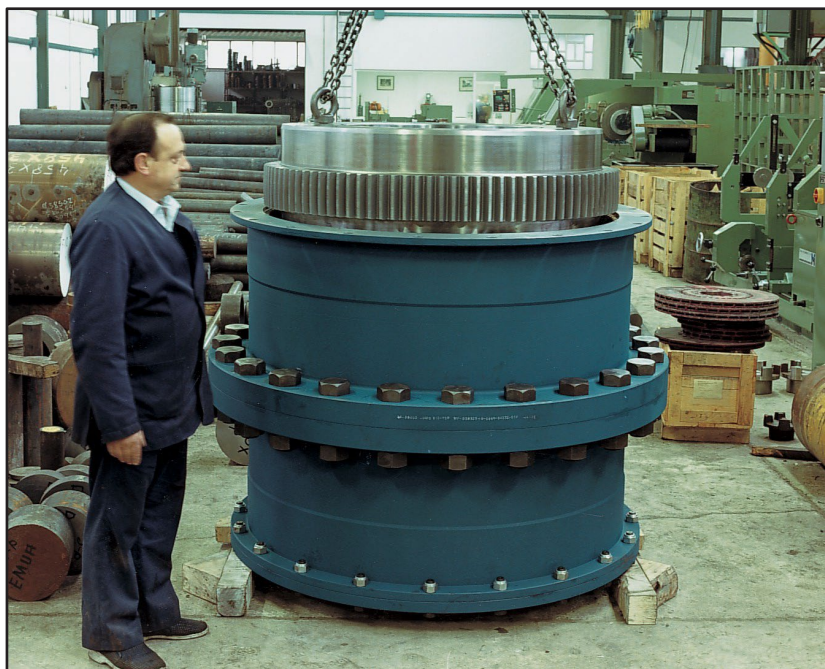


Fusos com pinos de corte

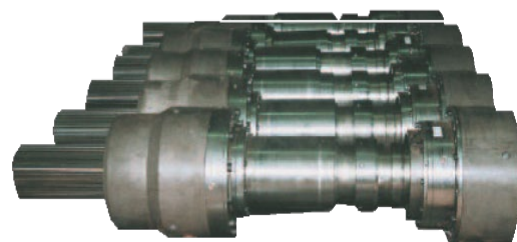


Suportes horizontais e verticais com fusos JAURE

Aplicações e fabricação



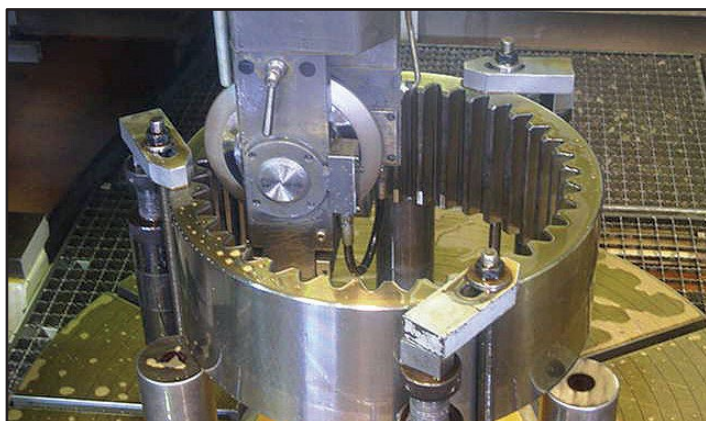
Acoplamento de engrenagem de transmissão principal MT-730



Fusos de trefilação de arame



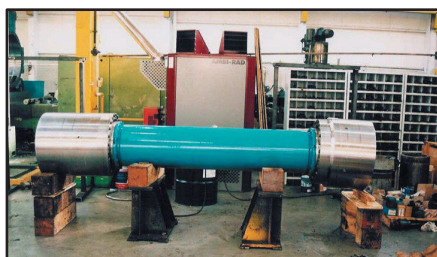
Rebarbação da caixa de acoplamento



Retificação interna da luva.



Fusos telescópicos para trefilação Steckel



Fuso do trefilador de tiras a quente em manutenção



Acoplamento de engrenagem de transmissão principal



Bombeamento de óleo em um fuso com Safeset®



Fusos de engrenagem Skin Pass

Dados de seleção necessários

Nome _____

Empresa _____

Telefone _____ Fax _____ E-mail _____

Data _____

Número de consulta _____

Tipo de trefilação _____

Quantidade de suportes _____

Número de montagens necessárias _____

Inclua seus comentários: _____

Inclua os seus comentários _____

Dados de seleção necessários

Forneça as seguintes informações nas caixas fornecidas:

1 kW

2 RPM

Min.

Max.

3 Fator de serviço necessário

4 Classificação

Sobrecarga

Motor

5 Proporção

Redutor

6 Centros de eixo

Suporte de pinhão

7 Separação do eixo

(Mín. e máx. se for necessário deslocamento axial)

12 Diâmetro mínimo do rolo

13 Diâmetro máx. rolo

8 Min.

9 Max.

Centros do rolo de trabalho

12 Ângulo Máx. de Operação

13 Ângulo Máx. Mudança de Rolo

Estilo I - Gargalo do rolo

A

B

D

Raio E

C

Estilo II-Eixo do pinhão

A

D

Raio E

B

C

Estilo II-Pinhão

B

C

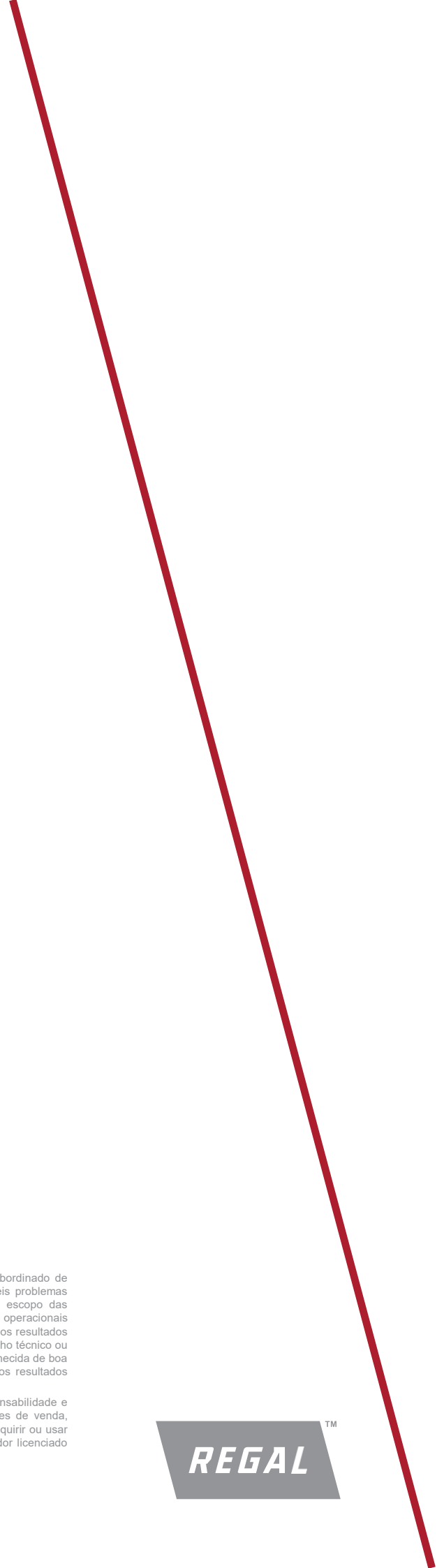
14 Requisitos do furo

Estilo	Eixo do pinhão	Gargalo do rolo
A	Comprimento do engate	Comprimento do engate
B	Largura da chave	Comprimento plano
C	Profundidade da chave	Através de placas
D	Diâm. eixo	Diâm. gargalo
E	Raio	Raio

Observe quaisquer outras características da trefilação, como:

- Método de mudança de rolo
- Orientação da unidade (vertical ou horizontal, etc.)
- Ambiente operacional
- Unidirecional de reversão de direção
- Restrições de Diâmetro
- Qualquer outra informação pertinente

JAURE 23



JAURE®

Regal Power Transmission Solutions

7120 New Buffington Road

Florence, KY 41042

Atendimento ao Cliente: 800-626-2120

Fax: 800-262-3292

Serviço Técnico: 800-626-2093

www.RegalPTS.com/Jaure

CONSIDERAÇÕES SOBRE A APLICAÇÃO.

A seleção e a aplicação adequadas de produtos e componentes de transmissão de potência, incluindo a área subordinado de segurança do produto, são de responsabilidade do cliente. Os requisitos de operação e desempenho e os possíveis problemas associados variam consideravelmente, dependendo do uso e da aplicação desses produtos e componentes. O escopo das informações técnicas e de aplicação incluídas nesta publicação é necessariamente limitado. Ambientes e condições operacionais incomuns, requisitos de lubrificação, suportes de carga e outros fatores podem afetar substancialmente a aplicação e os resultados operacionais dos produtos e componentes, e o cliente deve analisar cuidadosamente seus requisitos. Qualquer conselho técnico ou revisão fornecida pela Regal Beloit America, Inc. e suas afiliadas com relação ao uso de produtos e componentes é fornecida de boa fé e sem custos, e a Regal não assume nenhuma obrigação ou responsabilidade pelo conselho fornecido ou pelos resultados obtidos, todos esses conselhos e revisões sendo fornecidos e aceitos por conta e risco do cliente.

Para obter uma cópia dos nossos Termos e Condições Padrão de Venda, Isenção de Garantia, Limitação de Responsabilidade e Recurso, entre em contato com o Atendimento ao Cliente pelo telefone 1-800-626-2120. Estes termos e condições de venda, isenções de responsabilidade e limitações de responsabilidade se aplicam a qualquer pessoa que possa comprar, adquirir ou usar um produto da Regal Beloit America Inc. aqui mencionado, incluindo qualquer pessoa que compre de um distribuidor licenciado desses produtos de marca.

Jaure e Regal são marcas registradas da Regal Beloit Corporation ou de uma de suas empresas afiliadas.

©2017 Regal Beloit Corporation, Todos os direitos reservados. MCB15015E • Form# 9249E

