



ROLAMENTOS AUTOCOMPENSADORES DE ROLOS

ULTAGE®



ULTAGE

Parte 1 NTN-SNR ULTAGE. Princípios fundamentais	02
• NTN-SNR ROULEMENTS. A expertise de um fabricante, o escopo de um líder	04
• Rolamento autocompensador de rolos ULTAGE : o conceito de desempenho extremo	06
• ULTAGE, sua satisfação acima de tudo	08
• A gama de rolamentos autocompensadores de rolos NTN-SNR	09
Parte 2 Características da linha ULTAGE	11
• Pesquisa e Desenvolvimento	12
• Tipos de gaiolas	13
• Otimizações das capacidades de carga	15
• Redução de atrito	15
• Otimização das velocidades de funcionamento	15
• Otimização dos aços	16
• Tratamentos térmicos e temperaturas	16
• Fabricação controlada	17
• Design otimizado para uma melhor lubrificação	17
• Qualidade : uma visão compartilhada	17
Parte 3 ULTAGE : desempenho para suas aplicações	19
• Suas exigências determinam nossas soluções	20
• NTN-SNR ULTAGE para aplicações de alta vibração : Séries EF800	22
• NTN-SNR ULTAGE para ambientes severos : Séries com vedação EE	25
• Lubrificante sólido ou lubrificação permanente	27
• Rolamentos com baixo nível de ruído	28
• Tratamento especial para as aplicações com lubrificação de difícil acesso ou lubrificantes contaminados	28
• Rolamentos com gaiolas em chapa de aço reforçada	29
Parte 4 Recomendações técnicas	31
• Vida útil nominal	32
• Vida útil nominal corrigida	33
• Método para determinação do a_{90} (norma ISO 281)	34
• Determinação da viscosidade mínima	36
• Velocidades	36
• Lubrificação	39
• Montagem e desmontagem	44
Parte 5 Dados técnicos dos rolamentos	51
• Informações gerais	52
• Designação dos rolamentos : prefixos, sufixos	55
• Lista de rolamentos autocompensadores de rolos	56
• Lista de buchas de aperto e de desmontagem	72
Parte 6 Mancais para rolamentos autocompensadores de rolos	79
Parte 7 Serviços Experts&Tools	83
• Ferramentas de montagem e desmontagem	84
• Lub'solutions (soluções em lubrificação)	85
• Serviços	86





Parte 1

NTN-SNR ULTAGE. Princípios fundamentais

- NTN-SNR ROULEMENTS. A expertise de um fabricante, o escopo de um líder 04
- Rolamento autocompensador de rolos ULTAGE : o conceito de desempenho extremo 06
- ULTAGE, sua satisfação acima de tudo 08
- A gama de rolamentos autocompensadores de rolos NTN-SNR 09

NTN-SNR ROULEMENTS

A expertise de um fabricante, o escopo de um líder

Parte da NTN Corporation, o 3º maior grupo mundial da indústria de rolamentos, a NTN-SNR ROULEMENTS especializada na concepção, desenvolvimento e fabricação de sistemas de alto desempenho de rotação e de guiagem. Agente preponderante e fornecedor reconhecido para alguns dos principais nomes da indústria, a empresa tem como premissa defender seu compromisso primordial : colocar a melhor tecnologia a serviço de suas aplicações.



Uma oferta que é desenvolvida com e para você

Com uma ampla presença nos mercados industrial, automotivo e aeroespacial, a NTN-SNR não se limita a oferecer a mais vasta oferta do mercado tanto de peças originais quanto de reposição, de linhas padronizadas às soluções especializadas. Movidos pelo bem afinado senso de inovação e pela constante preocupação com a qualidade, nos empenhamos cotidianamente para enriquecer os desempenhos dos nossos rolamentos, e antecipar seus futuros requisitos.

Mais compactos, mais leves, mais econômicos, mais confiáveis, mais eficientes, mais respeitosos com relação ao meio ambiente – nossos produtos encerram toda a engenhosidade que fundamenta sua concepção e todo o rigor que guia sua fabricação, a fim de atender a todas as suas exigências, das mais comuns às mais específicas, e satisfazer seus objetivos econômicos e ecológicos.

Uma presença mundial e uma proximidade permanente

Distribuídas em cerca de cem localidades no mundo, todos atendendo com o mesmo grau de excelência, nós temos nossas equipes ao seu lado em todos os lugares prontos para ir à sua ajuda garantindo a consistência na qualidade dos nossos produtos e serviços. Próximas de você e de suas necessidades, treinadas para entender suas prioridades e com profunda experiência em seu setor de atividades, elas se dedicam a desenvolver produtos e soluções de acordo com suas restrições e exigências. Trabalhando ao seu lado, nossas equipes colocam suas competências a serviço de seus objetivos específicos, e se comprometem em prol de sua satisfação.

Inovação, valor fundamental

- Mais de 5% de nosso faturamento é investido anualmente em Pesquisa e Desenvolvimento,
- Contamos com um pólo de Pesquisa e Desenvolvimento com mais de 400 pessoas, que a cada dia exploram e investem em todos os campos,
- Um centro técnico dotado de laboratórios,
- Um centro de desenvolvimento de mecatrônica,
- E um centro de testes, com mais de 200 bancadas de ensaio

...Inovação e progresso não são apenas declarações de intensão, mas sim prioridades concretas aplicadas diariamente em nossas fábricas, visando chegar à produção de um rolamento que encontre suas necessidades futuras.



O meio ambiente como questão prioritária

Proteger o meio ambiente constitui para nós um desafio importante e universal para nossa empresa. Este princípio básico é aplicável em todas as etapas de nossas atividades e é norteada por cada um de todos os nossos colaboradores.

No âmbito dos **produtos**, nossa meta é a sua redução de consumo energético e seus traços de carbono :

- Através de um trabalho específico dedicado aos rolamentos ecológicos, requisitando cada vez menos o consumo de energia. O objetivo : Reduzir o torque de fricção, a fim de obter uma rotação mais facilitada, com isso reduzindo as emissões de CO2 e o consumo de energia.

- Pelo desenvolvimento de soluções para clientes, que são fortemente comprometidos às energias renováveis, como a solar e a eólica.

No âmbito do processo **produtivo**, melhoramos incessantemente os procedimentos industriais :

- Modernização das unidades de produção para reduzir os consumos de energia, de água, de produtos químicos,
- Política de gestão de resíduos e de emissões de poluentes atmosféricos

... Em todas as nossas fábricas, todas certificadas ISO 14001, nada é deixado despercebido.



Rolamento autocompensador de rolos ULTAGE

O conceito de desempenho extremo

PREMIER, a geração anterior de rolamentos autocompensadores de duas fileiras de rolos, usada e apreciada no mundo todo, demonstrou seu alto desempenho, sua qualidade técnica e sua longa durabilidade... A última geração de rolamentos de primeira linha, a gama ULTAGE agora oferece a você ainda mais eficiência.

ULTAGE®

Nascido da associação de dois conceitos ("ULTIMATE" e "STAGE"), o selo ULTAGE marca nossos rolamentos, oferecendo excelência de desempenho até nos modelos padronizados : vida útil prolongada, velocidades de rotação superiores, custos de uso reduzidos e uma melhor proteção do meio ambiente.

A eficácia em todos os âmbitos

Para atender às suas expectativas, inúmeros trabalhos de pesquisa são realizados com os componentes intrínsecos dos rolamentos ULTAGE. Esses incluem :

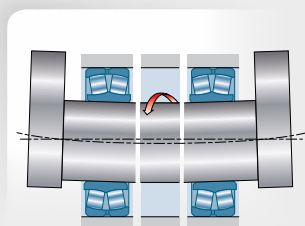
- Seleção de um aço de melhor qualidade.
- Realização de tratamentos térmicos conferindo propriedades excepcionais aos rolamentos.
- Nova concepção interna dos rolamentos : capacidade de carga superior, aumento de velocidade, gaiolas reforçadas por tratamentos de superfície específicos.
- Desenvolvimentos em termos de vedação etc ...

Em todos os âmbitos, a qualidade continua a ser a diretriz que permite o aproveitamento total das capacidades de suas máquinas.

Capacidade de desalinhamento

Os rolamentos autocompensadores de rolos NTN-SNR ULTAGE são constituídos por :

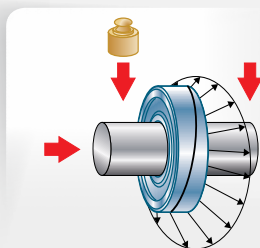
- um anel externo com uma pista esférica,
- duas fileiras simétricas de rolos esféricos contidos nas gaiolas,
- um anel interno com furo cilíndrico ou cônico.



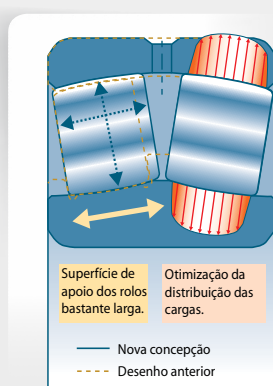
Os rolos se orientam livremente na pista esférica do anel externo. As flexões de eixo e os defeitos de alinhamento dos suportes de rolamento são assim compensados dinamicamente.

Capacidades de carga muito elevadas

A concepção interna dos rolamentos autocompensadores de rolos permite suportar cargas radiais muito elevadas, bem como cargas axiais em ambas as direções.



Os rolamentos autocompensadores de rolos NTN-SNR ULTAGE são concebidos sem guia central e sem anel-guia flutuante, a fim de suportar cargas mais elevadas, graças ao grande número de corpos rolantes com diâmetro e comprimento otimizados. Associadas a materiais de alto desempenho, as superfícies otimizadas e gaiolas com tratamento de superfície, a relação precisa de osculação entre os corpos rolantes e as pistas, que distribuem de maneira uniforme as cargas no rolamento, permitem melhorar significativamente a vida útil.



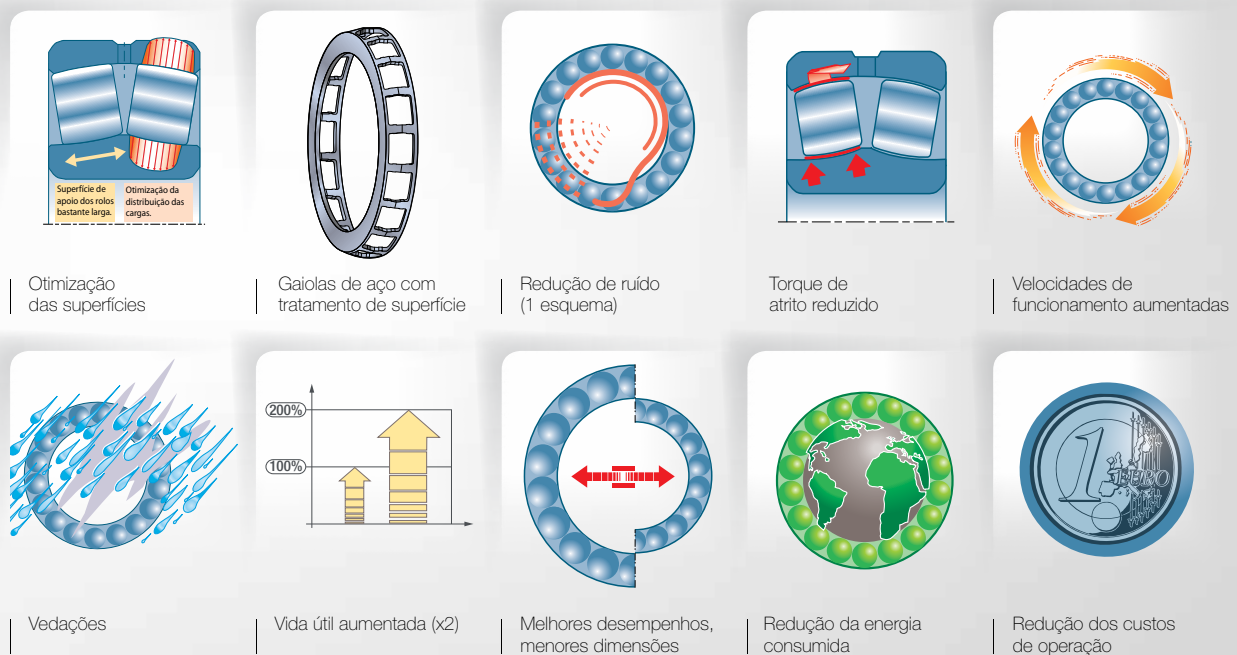
Por fim, as características otimizadas dos rolamentos autocompensadores de duas fileiras de rolos NTN-SNR ULTAGE possibilitam concepções de máquinas mais compactas e mais confiáveis.

Rolamentos autocompensadores de rolos - NTN SNR “Qualidade Premium”

Você já conhecia a geração E :

- Concepção otimizada
- Sem guia central (exceto às séries 240 e 241)
- Rolos em maior quantidade, maiores e mais largos
- Novas gaiolas
- Capacidades de carga aumentadas

Agora, você tem a vantagem das vantagens da geração ULTAGE



Concebidos para aplicações em ambientes extremamente severos (indústria siderúrgica, papelarias, cimenteiras, geradores eólicos, mineração, e britadores, etc.), os rolamentos autocompensadores de rolos podem suportar :

- elevadas cargas e temperaturas,
- desalinhamentos importantes,
- ambientes contaminados,
- impactos, vibrações.

Todas essas condições requerem qualidades mecânicas excepcionais.

Os engenheiros e cientistas da NTN-SNR trabalham exaustivamente em :

- na seleção de materiais, tratamentos térmicos e tratamentos de superfície,
- o design do produto,
- o estudo da cinemática dos rolamentos, quando conjugados aos efeitos de lubrificação com a diminuição de atritos, desgaste e contaminação,
- o desenvolvimento das tecnologias de fabricação, e a melhoria dos processos de fabricação...

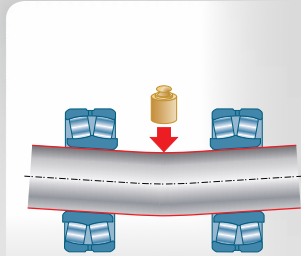
O resultado de todos esses esforços é espetacular.

Graças às capacidades de carga dinâmicas elevadas, dentre as maiores do mercado, e à otimização de todos os elementos que constituem o rolamento, os rolamentos autocompensadores de rolos NTN-SNR ULTAGE permitem que você se beneficie de um desempenho PREMIUM :

- Uma vida útil duas vezes maior que as soluções padronizadas,
- Maior confiabilidade para suas instalações,
- Redução no custo de utilização.

ULTAGE, sua satisfação acima de tudo

Uma maior capacidade de carga para suas aplicações



Com a otimização de sua geometria interna e superfícies, fabricados com materiais de alto desempenho e dispostos de um número maior de corpos rolantes mais longos e de diâmetros maiores, os rolamentos autocompensadores de rolos NTN-SNR ULTAGE garantem a você :

- os melhores níveis de capacidade de carga do mercado,
- uma maior durabilidade de funcionamento.

Dentre os benefícios diretos desta, estão :

- maiores intervalos entre intervenções de manutenção,
- menores dimensões com a possibilidade, sob condições de funcionamento similares dos modelos padronizados, de usar uma solução técnica com um rolamento de menor dimensão.

Uma rentabilidade otimizada para suas máquinas



A otimização do desenho interno permite alcançar velocidades superiores, graças à redução de atrito. Como resultado, a vida útil de suas máquinas é aumentada e as temperaturas de funcionamento diminuem.

Para você, isso significa :

- maiores retornos de sua sala de máquinas,
- redução dos custos de manutenção,
- redução do consumo de energia,
- redução do consumo de lubrificante.

Uma solução em conformidade com os novos desafios ambientais



Redução dos custos de manutenção, menos ruído, menos atrito, redução de consumo de energia, redução de uso de lubrificantes nas versões vedadas e uma maior vida útil: o uso dos rolamentos autocompensadores de rolos NTN-SNR ULTAGE é sinônimo de :

- menor impacto ambiental,
- menor consumo de energia

Sua satisfação : nossa prioridade permanente



- desempenho 'Premium',
- reduzindo os custos e as manutenções
- reduzindo o impacto ambiental.

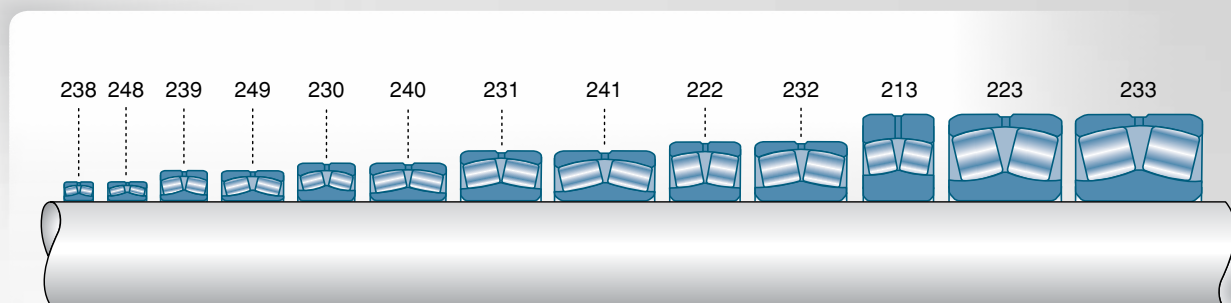
Estes são alguns dos pontos fortes e distintivos, que fazem com que a linha ULTAGE se destaque, oferecendo maiores benefícios para garantir a sua satisfação.

Fácil de identificar

Os rolamentos NTN-SNR ULTAGE conservam as nomenclaturas padronizadas (ex.: 22209EAW33). A fim de facilitar a identificação de seus rolamentos de alto desempenho, cada rolamento e sua caixa contém o logotipo ULTAGE.



A gama de rolamentos autocompensadores de rolos NTN-SNR



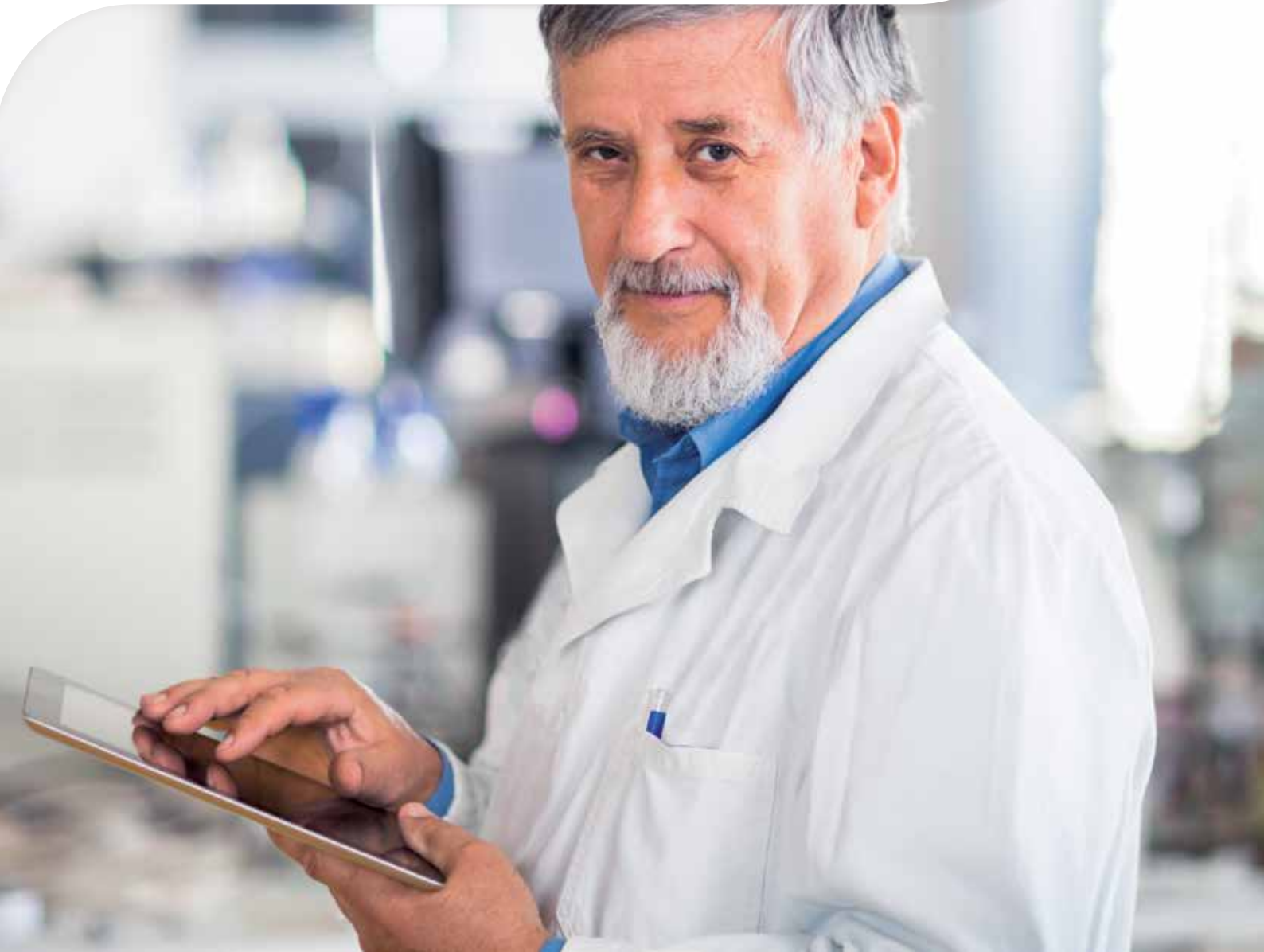
Descrição

A NTN-SNR propõe uma linha completa de rolamentos autocompensadores de rolos com furos de 25 a 1800 mm, disponíveis com furo cilíndrico ou cônico. A maioria dos rolamentos com furo cônico requer o uso de uma bucha de aperto ou de desmontagem para a montagem ao eixo.

A maioria dos rolamentos são concebidos com uma ranhura e furos de lubrificação no anel externo. Os rolamentos de gaiolas metálicas podem funcionar à temperaturas de até +200°C. A estabilidade dimensional do aço é assegurada por um tratamento térmico particular.

Esses rolamentos estão disponíveis em uma ampla gama de séries, destinadas a atender as mais vastas utilizações em suas requisições de cargas, velocidades e dimensões.







Parte 2

Características da linha ULTAGE

• Pesquisa e Desenvolvimento	12
• Tipos de gaiolas	13
• Otimizações das capacidades de carga	15
• Redução de atrito	15
• Otimização das velocidades de funcionamento	15
• Otimização dos aços	16
• Tratamentos térmicos e temperaturas	16
• Fabricação controlada	17
• Design otimizado para uma melhor lubrificação	17
• Qualidade : uma visão compartilhada	17

Lembrete : BASE DE CONCEPÇÃO

GAMA NTN-SNR ULTAGE, concepção tipo E :

- Rolos simétricos
- Ausência de separador central para uma capacidade de carga otimizada e para um fluxo facilitado de lubrificação nos rolos.
- Estabilização do aço para utilização em até +200°C
- Geometria interna aprimorada para reduzir o atrito e o aquecimento
- Gaiola de aço prensada para aplicações padrões
- Gaiola de latão usinada para aplicações mais severas
- Gaiola de poliamida reforçada com fibra de vidro para as aplicações até +150°C.

GAMA NTN, concepção tipo B :

- Rolos assimétricos
- Separador central no anel interno
- Estabilização do aço para aplicações até +200°C
- Gaiola usinada em aço ou latão.

Pesquisa e Desenvolvimento



Em um rolamento, todos os parâmetros dentro um rolamento se interagem, portanto é imperativo trabalhar em todos os aspectos : os aços, os tratamentos térmicos, a geometria dos componentes do rolamento, a lubrificação e também o atrito, a fim de alcançar a melhor composição técnica.

Explorar e investigar as possibilidades no campo de fundamentos ou no domínio da pesquisa aplicada é a missão confiada ao nosso centro de Pesquisa e Desenvolvimento : um centro único, onde centenas de pessoas se mobilizam para preparar o rolamento do futuro, com o apoio de inúmeros laboratórios (cálculos e simulação numérica, laboratório de materiais), um centro de desenvolvimento de mecatrônica, e um centro de testes, com mais de 200 bancadas de ensaio.

Entra dia, sai noite,

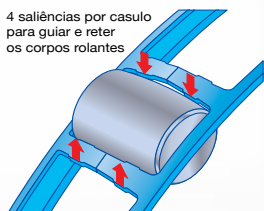
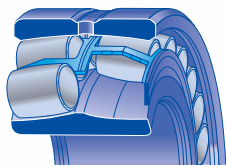
- Desenvolvimento de materiais,
- Tratamentos térmicos e de superfícies,
- Meios de fabricação e softwares de cálculos...

Esses são alguns dos domínios estudados por nossos engenheiros e pesquisadores, com um único e mesmo objetivo em mente : oferecer a você produtos mais compactos, mais leves, mais econômicos, mais confiáveis, mais eficientes e mais ecológicos.

Mais do que nunca, a NTN-SNR está comprometida e mobilizada para sua satisfação.

Tipos de gaiolas

Aplicações padronizadas – Concepção ULTAGE EA - Gaiola de aço



4 saliências por casulo para guiar e reter os corpos rolantes

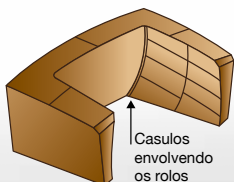
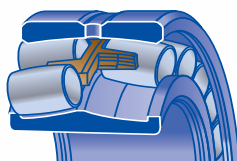
Vantagens

Este conceito garante níveis mínimos de atrito e aquecimento, e uma vida útil mais prolongada, com custos de manutenção reduzidos.

Características

- Rolos simétricos, com duas gaiolas de chapa de aço tipo janela, centralizadas com a superfície retificada do anel interno.
- Guia de corpos rolantes com um conceito único para um controle perfeito da posição dos corpos rolantes sem que seja necessário usar um anel-guia flutuante ou um flange central fixo.
- Gaiolas protegidas contra o desgaste devido ao endurecimento de superfície e camada por fosfatização.
- Diminuição do coeficiente de atrito, permitindo um melhor funcionamento a velocidades elevadas.
- As versões com gaiolas de chapa de aço tipo janela temperado superficialmente oferecem características de resistência reforçadas.

Aplicações em ambientes severos – Concepção ULTAGE EM - Gaiola maciça de latão



Casulos envolvendo os rolos

Vantagens

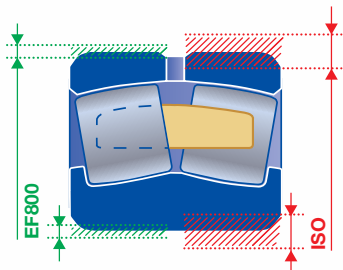
Esse tipo de gaiola é particularmente adaptada para aumentar a vida útil do rolamento nas aplicações mais exigentes, como siderurgia, cimenteiras, papeleiras, geradores eólicos, mineração...

Características

- Rolos simétricos com uma gaiola monobloco em liga de latão usinado, centralizada em relação aos corpos rolantes.
- Sem anel-guia flutuante ou flange central fixo. Isso permite evitar qualquer risco de bloqueio gaiola-anel em caso de dilatação térmica. As propriedades autolubrificantes do material da gaiola reduzem o aquecimento em velocidades elevadas.
- O perfil envolvente dos casulos da gaiola, combinado com a capacidade de resistência aos choques da liga de cobre, garantem a estabilidade dos corpos rolantes mediante as mais severas solicitações.

Aplicações vibratórias – Concepção ULTAGE EF800 - Gaiola maciça de latão

Tolerâncias



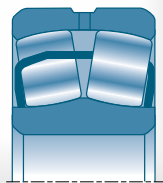
Vantagens

Esta concepção aumenta a vida útil, permite espaçar as intervenções de manutenção e aumentar a rentabilidade operacional.

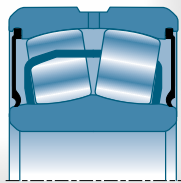
Características

- Rolos simétricos com uma gaiola monobloco em liga de latão usinado, centralizada em relação aos corpos rolantes,
- Sem anel-guia flutuante ou flange central fixo. Este conceito permite evitar qualquer risco de bloqueio gaiola-anel em caso de dilatação térmica,
- Rolamentos fabricados segundo a especificação EF800 que determina tolerâncias e folga interna radial específicos para rolamentos autocompensadores de rolos,
- Tolerâncias reduzidas do diâmetro de furo e do diâmetro externo, tolerâncias de folga radial reduzidas a 2/3 do valor de folga considerado. Essas disposições garantem o controle da folga radial final após montagem e permitem levar em conta as condições particulares às quais são submetidas as máquinas vibratórias. Esta concepção aumenta a vida útil, permite espaçar as intervenções de manutenção e aumentar a rentabilidade operacional.

Ambientes severos – Concepção **ULTAGE EE - Rolamento à prova d'água**



Concepção
ULTAGE EA
aberta



Concepção
ULTAGE EA
vedada

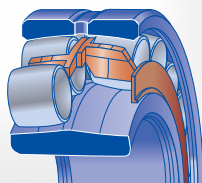
Vantagens

Os rolamentos EE reduzem os riscos de exposição à contaminação em ambientes contaminados, permitindo espaçar os intervalos de manutenção e limitar os consumos de graxa.

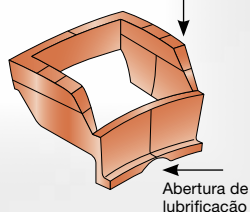
Características

- Características de concepção similares à concepção ULTAGE EA,
- Vedação de borracha de nitrilo,
- Suporta desalinhamentos sem redução de vida útil.
- Design compacto. Dependendo das séries, a largura pode ser ligeiramente maior às versões abertas.
- Lubrificado com graxa especial extrema pressão.

Aplicações gerais ($T^{\circ} < 150^{\circ}C$) - Concepção **ULTAGE EG15 - Gaiola de poliamida**



Perfil envolvente para guiar os corpos rolantes



Abertura de lubrificação

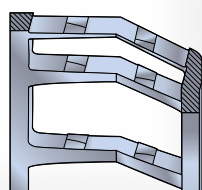
Vantagens

Este conceito convém perfeitamente às aplicações gerais, cuja temperatura não ultrapassa $+150^{\circ}C$.

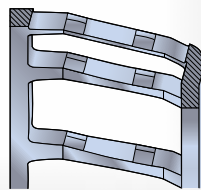
Características

- Rolos simétricos, com uma gaiola de poliamida 6.6 reforçada com 25% de fibra de vidro.
- Maleabilidade e elasticidade do material, perfil envolvente da gaiola para guiar perfeitamente os corpos rolantes, baixo coeficiente de atrito, distribuição facilitada de lubrificante.

Nova gaiola patenteada para as séries 240xx e 241xx



Gaiola
padrão



Gaiola otimizada
para séries
240xx e 241xx

A NTN-SNR trabalha constantemente à melhoria de suas linhas de produtos. Uma nova concepção de gaiola foi assim patenteada, criada para as séries 240xx e 241xx. Essas duas séries se caracterizam por uma largura maior do anel e, por conseguinte, com rolos mais longos que os das outras séries.

A supressão do colar central, para obter capacidades de carga mais elevadas, impõe a necessidade de guiar os corpos rolantes de maneira extremamente precisa :

- por otimizar os raios de curvatura dos anéis,
- pela criação de uma gaiola específica, adaptada à configuração desses rolamentos.

O perfil da gaiola tipo EA para as séries 240xx e 241xx é particularmente adaptado para os rolos longos dessas séries. A guiagem dos corpos rolantes foi aperfeiçoada, e a inclinação natural destes últimos durante o funcionamento é melhor controlada.

Este perfil, com duas inclinações, permite posicionar as saliências de guia da gaiola paralelamente à superfície dos corpos rolantes. Assim, as superfícies de contato são melhor equilibradas, e a folga do corpo rolante no casulo é melhor controlada.

O resultado é um menor desgaste, menos atritos e o aumento de vida útil do rolamento.

Otimização das capacidades de carga

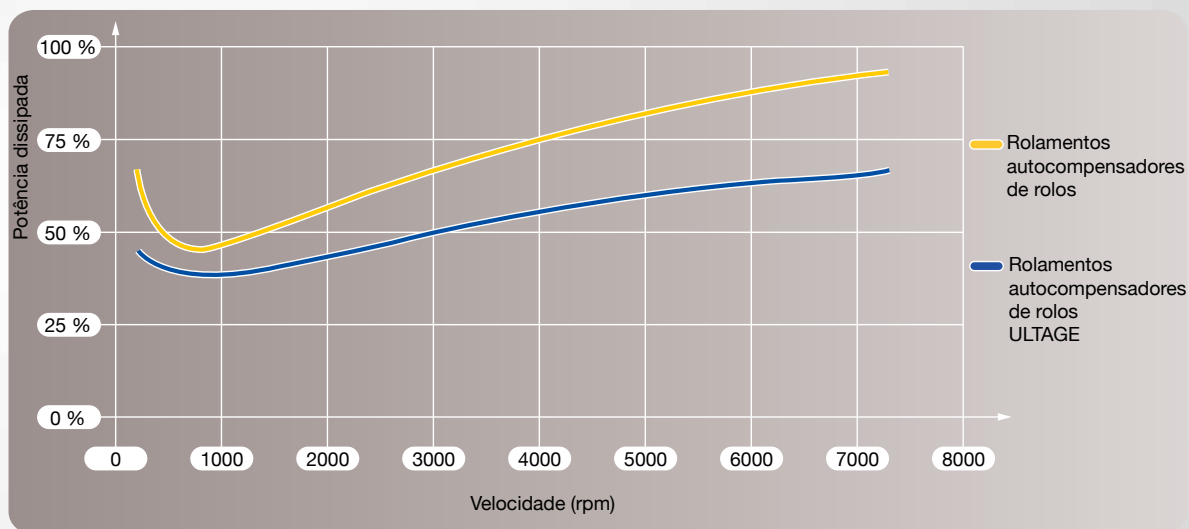
O contato otimizado dos rolamentos autocompensadores de duas carreiras de rolos da série ULTAGE e os rolos simétricos permitem uma distribuição ótima das cargas ao longo da linha, ou geratriz, de contato dos rolos. Os rolamentos ULTAGE oferecem capacidades de cargas máximas para suportar todas as configurações de carregamento.

Redução de atrito

A definição do contato dos rolamentos autocompensadores de rolos ULTAGE permite guiar os rolos unicamente por intermédio das pistas de rolagem e da gaiola, sem necessidade de anel-guia.

O número de componentes no rolamento é assim reduzido e o atrito é minimizado.

O aquecimento gerado em seu interior é diminuído, resultando com isso na otimização da lubrificação, no consumo de energia e na redução de custos de operação.



Comparativo da potência dissipada em função da velocidade de rotação.

Otimização das velocidades de funcionamento

Em geral, o limite de velocidade de funcionamento de um rolo é determinado pela temperatura admissível em função do lubrificante e dos elementos rolantes (rolos). Para levar em conta esses parâmetros, as novas velocidades dos rolamentos autocompensadores de rolos da linha NTN-SNR ULTAGE indicadas nas tabelas dos produtos são a velocidade de referência térmica e a velocidade limite.

Velocidade de referência térmica n_{or} : velocidade à qual a temperatura do rolamento atinge +70°C nas condições de referência. Esses valores estão em conformidade com a norma ISO 15312.

Velocidade limite: velocidade máxima admissível, que depende dos limites mecânicos, como a resistência à ruptura das peças constitutivas do rolamento.

Velocidade de rotação admissível: velocidade de rotação à qual a temperatura média do rolamento atinge o valor limite admissível em condições de funcionamento reais. Isso leva em consideração a influência da viscosidade do óleo e da carga sobre a velocidade de referência.

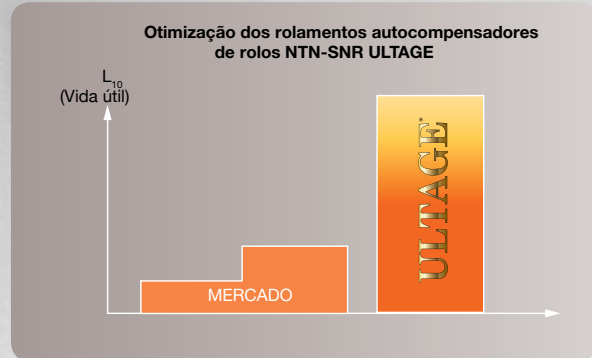
Para determinar a velocidade admissível de seu rolamento, consultar as páginas 38 e 39.

Otimização dos aços

A NTN-SNR sempre atribuiu ênfase à escolha das matérias-primas para a fabricação de seus rolamentos.

Graças ao nosso forte relacionamento com as siderúrgicas de aços especiais, adquirimos um excelente conhecimento dos processos de fabricação de aços. Nós desenvolvemos um processo de homologação certificando os fornecedores de aço, fundamentado em dois pilares :

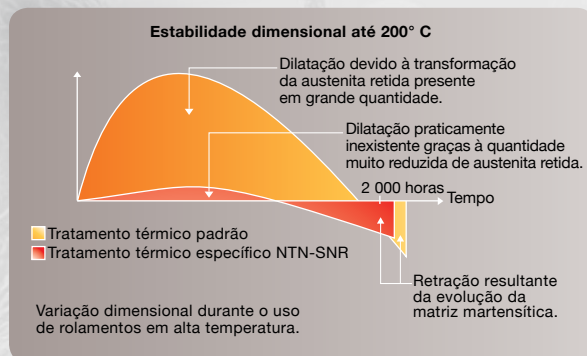
- **a auditoria técnica**, realizada a partir de um guia recapitulando ponto por ponto de todas as etapas de um processo siderúrgico dedicado a aços de alta pureza, a fim de permitir avaliar e selecionar os melhores fabricantes de aço.
- **FB2 : O ensaio de fadiga de contato desenvolvido pela NTN-SNR**, permite testar o aço do rolamento em condições estipuladas, no qual são reproduzíveis e representativas às condições severas de funcionamento. Essas condições fazem com que o ensaio seja extremamente sensível à limpeza inclusionária do aço. Conseguimos, dessa maneira, testar um volume de material 100 vezes maior que o permitido pelas análises de taxas inclusões tradicionais por microscopia, como definidas nas normas ISO 4967, DIN 50602, ASTM E45...



O resultado desse ensaio leva à seleção dos melhores aços utilizados para a fabricação de rolamentos autocompensadores de rolos. Esses aços de alto desempenho NTN-SNR, com sua extrema limpeza inclusionária, permitem obter capacidades de cargas mais elevadas aos nossos rolamentos, uma resistência à fadiga mais elevada, e uma maior durabilidade sob as solicitações mais exigentes.

Tratamentos térmicos e temperaturas

A têmpera martensítica aplicada tradicionalmente aos componentes de rolamentos produz uma estrutura dura e resistente, porém, altamente tensa e frágil, contendo uma fase instável : a austenita retida.



O revenimento realizado após a têmpera nos rolamentos autocompensadores de rolos NTN-SNR ULTAGE tem por finalidade :

- melhorar a tenacidade do aço, para uma melhor resistência aos choques, preservando uma dureza elevada (cerca de 62Hrc),
- garantir uma resistência ao desgaste e uma durabilidade em nível compatível com as diferentes aplicações a que se destinam.

Além disso, esse tratamento permite obter uma estrutura dimensional muito estável, baixando o teor de austenita retida a um nível muito baixo, que garante uma utilização até +200°C.

Considerando que as mudanças se produzem à escala atômica durante as operações de tratamento térmico, e por isso não visíveis, o procedimento deve ser controlado de perto pelo monitoramento rigoroso dos parâmetros de temperatura e de tempo de tratamento. É por esse motivo que um meio de medição confiável desses parâmetros é implantado nas instalações de tratamento térmico, de maneira a garantir não apenas as características visadas para o produto, mas também a homogeneidade e consistência na fabricação.

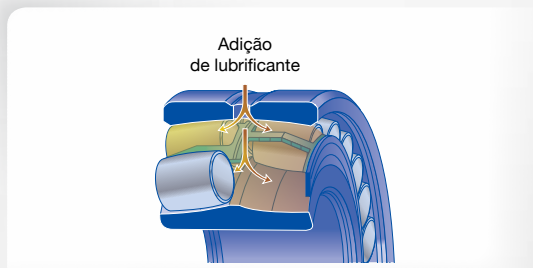
Fabricação controlada

A NTN-SNR desenvolveu um sistema eficaz de garantia de qualidade de produção, baseado no autocontrole e no acompanhamento contínuo de nossos procedimentos. Esse sistema permite garantir a qualidade otimizada de nossos produtos ao longo do tempo, por meio do controle de todos os componentes do processo (meios, métodos, mão-de-obra, ambiente e materiais).

Graças à abordagem de melhoria contínua aos meios de produção e ao sistema de garantia da qualidade, a NTN-SNR está capacitada a garantir rolamentos com superfícies cada vez mais precisas, para aumentar seus desempenhos, reduzir o atrito durante o funcionamento e, conseqüentemente, melhorar a eficiência de lubrificação.

Design otimizado para uma melhor lubrificação

A lubrificação é um elemento essencial para o bom funcionamento de um rolamento. De fato, 55% das falhas são decorrentes de defeitos de lubrificação. Isso diz respeito à viscosidade, mas também à maneira como se efetua a distribuição do lubrificante entre os elementos em razão da geometria e dos estados de superfície. Este ponto foi particularmente otimizado para os rolamentos autocompensadores de rolos NTN-SNR ULTAGE.



Otimização da concepção para uma melhor lubrificação

- Ausência de guia central. Assim, dispomos de um volume suficiente para lubrificar corretamente o rolamento e fazer com que o fluxo de lubrificante garanta a presença permanente de uma película de lubrificação entre os rolos e as pistas, diminuindo consideravelmente o aquecimento.

Há anos, a NTN-SNR vem integrando uma abordagem ambiental em seus processos de fabricação, no desenvolvimento dos produtos, nas compras e no tratamento de resíduos.

Alinhado com a convicção de que o compromisso ambiental ativo é a chave da sustentabilidade, os rolamentos NTN-SNR também são submetidos a essa regra.

Assim, inúmeras ações foram iniciadas em nossas unidades de produção :

- uso controlado de água empregada ao resfriamento das unidades de produção
- reciclagem dos líquidos de corte e óleos
- monitoramento contínuo das emissões de CO₂ provenientes das caldeiras das usinas térmicas.

- Ranhuras e furos de lubrificação : foram aumentados a largura da ranhura de lubrificação e do diâmetro dos furos de lubrificação situados no anel externo, para facilitar as operações de relubrificação.
- Definição e materiais das gaiolas :
 - Gaiola de chapa de aço com tratamento por fosfatização a óleo que permite reter o lubrificante.
 - Gaiola maciça de latão, cujas propriedades autolubrificantes reduzem o atrito a altas velocidades.
 - Gaiola de poliamida reforçada com fibra de vidro, dotada de aberturas no talão externo para facilitar a lubrificação. A lubrificação é também facilitada pelo contato entre a poliamida e o aço dos rolos, e pelo material utilizado por ser muito resistente num defeito de lubrificação ou na deficiência do lubrificante.

Conselhos de lubrificação

É imperativo obter uma lubrificação adequada desde as primeiras rotações do rolamento. No caso de lubrificação com graxa, deve-se assegurar de que a graxa ocupe totalmente as superfícies disponíveis e, em particular, o espaço compreendido entre a gaiola e o anel interno. Para mais informações sobre os conselhos de lubrificação e produtos NTN-SNR, veja a página 40 deste catálogo.

A qualidade : uma visão compartilhada

Nosso ponto de referência é a qualidade do ponto de vista dos clientes, isto é, levando em consideração as expectativas e exigências dos nossos clientes.

A NTN-SNR se compromete para a qualidade de seus produtos, em todas as unidades de produção. Todos os nossos rolamentos atendem estritamente às rigorosas exigências técnicas. Em cada etapa, o processo de qualidade é rigorosamente controlado :

- Qualidade de concepção
- Qualidade de desenvolvimento do produto
- Qualidade de produção
- Qualidade de marketing e comercialização
- Qualidade de serviços

Para garantir a autenticidade de nossos produtos, elaboramos um selo com holograma, facilmente identificável pelos clientes e difícil de falsificar. Esses vários níveis de segurança proporciona a você, cliente : a garantia de obter um produto 100% NTN-SNR em conformidade às nossas exigências técnicas. Juntos, vamos combater a falsificação.





Parte 3

ULTAGE : o desempenho para suas aplicações

• Suas exigências determinam nossas soluções	20
• NTN-SNR ULTAGE para aplicações de alta vibração : Séries EF800	22
• NTN-SNR ULTAGE para ambientes severos : Séries com vedação EE	25
• Lubrificante sólido ou lubrificação permanente	27
• Rolamentos com baixo nível de ruído	28
• Tratamento especial para as aplicações com lubrificação de difícil acesso ou em ambientes contaminados	28
• Rolamentos com gaiolas em chapa de aço reforçada	29



Suas exigências determinam nossas soluções

Porque não existem duas aplicações iguais, a NTN-SNR desenvolve soluções adaptadas às suas especificidades, a fim de atender às suas mais altas exigências. Comportando os mais recentes avanços tecnológicos, nossos rolamentos contribuem para tornar o seu processo mais eficaz e mais rentável.

Os rolamentos NTN-SNR ULTAGE oferecem :

- designs mais compactos
- vedações eficazes
- uma vida útil prolongada
- um consumo reduzido de energia e menos lubrificante
- níveis reduzidos de vibrações
- operações de manutenção reduzidas, simplificadas ou eliminadas

Indústria papelreira



O ambiente de produção de papel é particularmente severo para os rolamentos :

- Presença de água e de vapor, criando um risco de corrosão
- Velocidades e cargas elevadas
- Necessidade de rotação com precisão
- Temperaturas elevadas
- Produtos químicos agressivos (principalmente durante o branqueamento)
- Quantidade expressiva de poeira
- Criticidade de uma lubrificação precisa e confiável em cada ponto

Os rolamentos autocompensadores de rolos ULTAGE são a sua solução técnica. Equipados com juntas de vedação que oferecem uma excelente proteção contra contaminações externas, contribuem para a confiabilidade de funcionamento e para uma maior vida útil.

Mineração e fábricas de cimento



Em uma exploração de minas ou em uma pedreira, onde se realizam o processamento do mineral e do cimento, os rolamentos trabalham num ambiente em que sua mecânica é fortemente testada :

- Cargas combinadas
- Contaminação
- Impactos, desbalanceamentos, e vibrações
- Temperaturas elevadas (+100°C)
- Velocidades de rotação elevadas
- Defeitos de alinhamento

Os rolamentos autocompensadores de rolos da série EF800 foram especificamente concebidos para suportar essas condições extremas de vibrações, impactos, e desbalanceamentos. Eles contribuem às máquinas uma maior confiabilidade, segurança. e proteção ao ambiente.

Siderurgia



As condições às quais são submetidos os rolamentos variam em função da etapa do processo, mas são sempre muito exigidos :

- Temperaturas elevadas que provocam dilatações e defeitos de alinhamento
- Pressões extremamente elevadas
- Cargas elevadas
- Forte contaminação
- Umidade, vapor
- Vibrações, impactos

Os rolamentos autocompensadores de rolos atendem perfeitamente a essas exigências severas, associando à escolha dos aços de extrema pureza, uma boa estabilidade à temperatura, uma capacidade de carga elevada e uma excelente resistência à fadiga.

Transmissões



Os redutores e as correias transportadoras são elementos essenciais para todos os tipos de indústrias. Isso vale para todos os tipos de processos industriais, como a mineração e cimenteira, siderurgia, ou ainda, para os guindastes portuários e pontes móveis.

Na qualidade de fabricante, você deseja aumentar o desempenho de seus redutores de velocidades, minimizando simultaneamente seus custos e os de seus clientes. Nosso objetivo é trabalhar com você para diminuir o torque ou ainda as dimensões, dobrar a vida útil e melhorar o rendimento energético.

Energia eólica



No setor da energia eólica, a confiabilidade aliada à simplicidade de montagem e de manutenção, bem como a rentabilidade, estão entre as principais exigências dos clientes. De fato, a garantia de uma produção de energia eólica rentável passa pelo funcionamento confiável e eficaz das soluções integradas.

Assim, a NTN-SNR colabora com os projetistas de turbinas eólicas e de mecanismos de transmissão para desenvolver produtos que atendam às exigências do setor da indústria.

Nesse âmbito, os rolamentos autocompensadores de rolos são as respostas adaptadas aos : desempenho, confiabilidade, diminuição de custos de manutenção...

Para aplicações de alta vibração : Séries EF800

Os mecanismos vibratórios, como peneiras, britadores, trituradores ou ainda máquinas de construção civil estão entre as aplicações mais severas para os rolamentos. A NTN-SNR desenvolveu uma linha de rolamentos autocompensadores de rolos especificamente para atender a essas exigências críticas.

Esses rolamentos são :

- disponíveis para a série 223xx com furo cilíndrico ou cônico,
- disponíveis com diâmetro de furo de 40 mm a 170 mm,
- produzidos a pedido para as demais séries e dimensões de furos,
- fabricados segundo a especificação EF800 que determinam tolerâncias e folga interna radial especiais para esses rolamentos autocompensadores de rolos.

Exigências de suas aplicações de alta vibração

As máquinas vibratórias (peneiras vibratórias, britadores, trituradores etc.) submetem os rolamentos às mais intensas exigências : cargas elevadas, acelerações radiais, forças centrífugas, ambientes muito poluídos, entre outros... Elas impõem aos rolamentos autocompensadores de duas carreiras de rolos características de comportamento particulares.

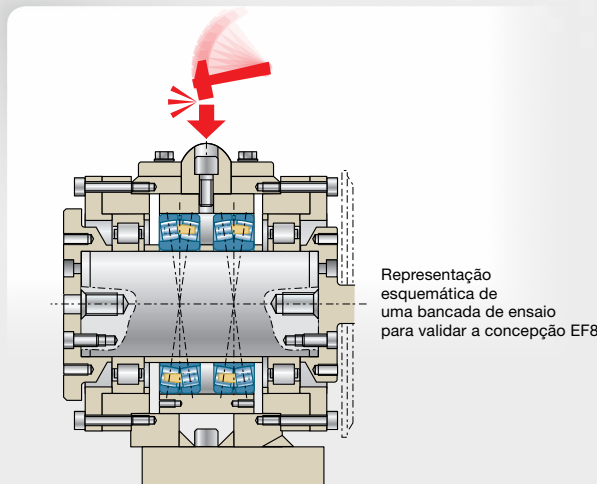
As fortes acelerações radiais dessas aplicações solicitam particularmente a gaiola. A série EF800, equipada com gaiolas maciças com um perfil envolvente em cada casulo, garante a estabilidade dos corpos rolantes para limitar o aquecimento. A capacidade de resistência aos choques da liga cuprosa permite suportar as solicitações mais severas.



Concepção interna específica, série EF800

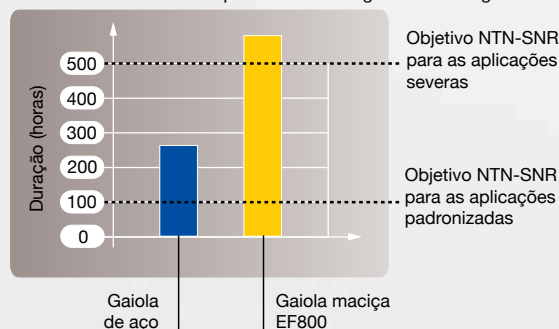
A ausência de flange central no anel interno possibilita uma capacidade de carga máxima, que permite aos rolamentos de concepção EF800 suportar as mais fortes solicitações das aplicações vibratórias.

Os guias laterais permitem suportar acelerações axiais em casos extremos e são sujeitos a um estado de superfície específico. A gaiola centralizada em relação aos corpos rolantes evita quaisquer riscos de bloqueio entre a gaiola e os anéis do rolamento, em caso de dilatação térmica devido às condições particulares de funcionamento das peneiras vibratórias.



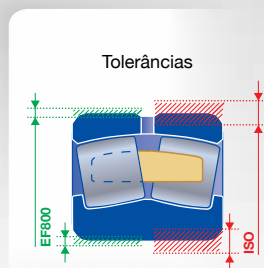
Os inúmeros testes realizados nas bancadas de ensaios da NTN-SNR demonstraram o excelente comportamento de nossos rolamentos, submetidos aos regimes de vibração intensos.

Resultado de ensaios comparativos entre a gaiola EA vs a gaiola EF800



Tolerâncias específicas

dos rolamentos autocompensadores de rolos da série **EF800**



A especificação EF800 estipula tolerâncias reduzidas para os furos cilíndricos, furos cônicos, diâmetros externos, bem como para a folga interna radial em relação à faixa de tolerância das séries normais. Veja a tabela a seguir.

- **Furo cilíndrico** : tolerâncias reduzidas definidas pela especificação EF800, que garantem um ajuste deslizante do anel interno sobre o eixo, realizado com uma tolerância de tipo g6 ou f6.
- **Furo cônico** : tolerâncias reduzidas que permitem limitar o deslocamento axial do anel interno quando da regulagem da folga e durante a montagem, o que facilita as operações de montagem.
- **Diâmetro externo** : tolerâncias da especificação EF800 que garantem o ajuste com interferência do anel externo em seu alojamento para um ajuste tipo P6.

Folgas internas radiais

Para as aplicações de vibração, a folga geralmente recomendada é a C4. A fim de evitar qualquer risco de pré-carga radial dos rolamentos ligada a defeitos de ajuste ou de deformação dos assentos de eixo e de alojamento, a NTN-SNR propõe um intervalo de folga interna radial especial no grupo C4, reduzida para 2/3 da tolerância superior. Esse intervalo de folga facilita a obtenção e o controle da folga interna radial final, após montagem e leva em conta as condições de funcionamento particulares desses materiais.

Em certos casos, determinadas aplicações podem necessitar uma folga diferente do grupo C4. A pedido, podemos fornecer rolamentos nos grupos C3, série EF801, ou CN, série EF802. Para as séries EF801 e EF802, bem como para a série EF800, o intervalo de folga é reduzido para 2/3 da tolerância superior.

Tolerâncias reduzidas, furo e diâmetro externo

Comparação das tolerâncias de diâmetros • **Séries normalizadas e séries EF800**

Anel interno		Dimensões em mm.				
Furo nominal	Superior a	30	50	80	120	180
	Até	50	80	120	180	250

Variações em escala microns

Furo cilíndrico (d)	Séries normalizadas	0	0	0	0	0
		-12	-15	-20	-25	-30
	Séries EF800	0	0	0	0	0
		-7	-9	-12	-15	-18
Furo cônico (d)	Séries normalizadas	39	46	54	63	72
		0	0	0	0	0
	Séries EF800	25	30	35	40	46
		0	0	0	0	0

Anel externo		Dimensões em mm.							
Anel externo nominal	Superior a	80	120	150	180	250	315	400	500
	Até	120	150	180	250	315	400	500	630

Variações em escala microns

Diâmetro externo	Séries normalizadas	0	0	0	0	0	0	0	
		-15	-18	-25	-30	-35	-40	-45	-50
	Séries EF800	-5	-5	-5	-10	-10	-13	-13	-15
		-13	-13	-18	-23	-23	-28	-30	-35

Tolêrancias radiais reduzidas

Comparação das tolerâncias de folgas

• Furo cilíndrico padronizado / EF800, EF801, EF802

Furo cilíndrico		Dimensões em mm.												
Furo nominal	Superior a	30	40	50	65	80	100	120	140	160	180	200	225	250
	Até	40	50	65	80	100	120	140	160	180	200	225	250	280

Folga em microns

Grupo C4	Séries normalizadas	60	75	90	110	135	160	190	220	240	260	290	320	350
		80	100	120	145	180	210	240	280	310	340	380	420	460
	Séries EF800	65	85	100	120	150	180	205	240	260	285	320	355	385
		80	100	120	145	180	210	240	280	310	340	380	420	460
Grupo C3	Séries normalizadas	45	55	65	80	100	120	145	170	180	200	220	240	260
		60	75	90	110	135	160	190	220	240	260	290	320	350
	Séries EF801	50	60	75	90	110	135	160	190	200	220	245	265	290
		60	75	90	110	135	160	190	220	240	260	290	320	350
Grupo C0	Séries normalizadas	30	35	40	50	60	75	95	110	120	130	140	150	170
		45	55	65	80	100	120	145	170	180	200	220	240	260
	Séries EF802	35	40	50	60	75	90	110	130	140	155	165	180	200
		45	55	65	80	100	120	145	170	180	200	220	240	260

Comparação das tolerâncias de folgas

• Furo cônico padronizado / EF800, EF801, EF802

Furo cônico (conicidade 1/12)		Dimensões em mm.												
Furo nominal	Superior a	30	40	50	65	80	100	120	140	160	180	200	225	250
	Até	40	50	65	80	100	120	140	160	180	200	225	250	280

Folga em microns

Grupo C4	Séries normalizadas	65	80	95	120	140	170	200	230	260	290	320	350	390
		85	100	120	150	180	220	160	300	340	370	410	450	490
	Séries EF800	70	85	105	130	155	185	220	255	285	315	350	385	425
		85	100	120	150	180	220	260	300	340	370	410	450	490
Grupo C3	Séries normalizadas	50	60	75	95	110	135	160	180	200	220	250	270	300
		65	80	95	120	140	170	200	230	260	290	320	350	390
	Séries EF801	55	65	80	100	120	145	175	195	220	245	275	295	330
		65	80	95	120	140	170	200	230	260	290	320	250	390
Grupo C0	Séries normalizadas	35	45	55	70	80	100	120	130	140	160	180	200	220
		50	60	75	95	110	135	160	180	200	220	250	270	300
	Séries EF802	40	50	60	80	90	110	135	145	160	180	205	225	245
		50	60	75	95	110	135	160	180	200	220	250	270	300

Para ambientes severos : Séries com vedação EE

Série vedada EE



A NTN-SNR ampliou sua gama de produtos desenvolvendo o rolamento autocompensador de rolos vedado EE para as séries ULTAGE.

Os rolamentos autocompensadores de rolos são usados em uma grande variedade de aplicações, incluindo máquinas de construção, siderurgia, transmissões de potências para elevadores, indústria papeleira...

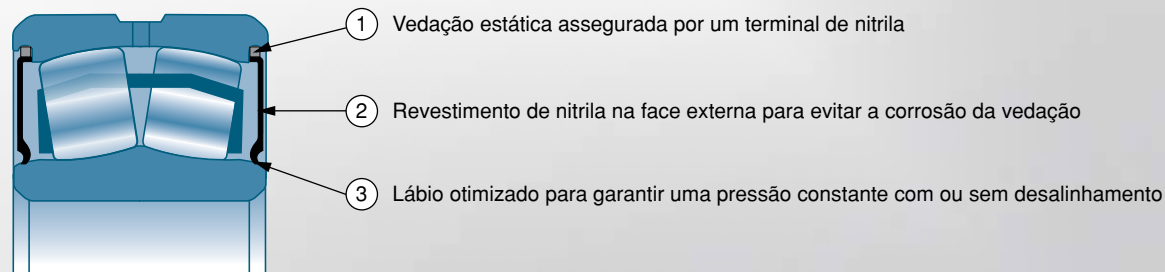
Além das capacidades de carga elevadas, existem exigências para prevenir os problemas de infiltração e de contaminação em caso de utilização dos rolamentos em um ambiente hostil, como ambientes externos ou com presença de sujeira.

O rolamento autocompensador de rolos vedado do tipo ULTAGE EE foi especialmente concebido para conservar as melhores capacidades de carga disponíveis no mercado, como oferecidas pelas séries ULTAGE tipo EA, e desempenhos propondo soluções compactas e vedações permanentemente herméticas, mesmo quando em caso de flexão do eixo.

Os rolamentos vedados são engraxados com uma graxa de alto desempenho, adaptada para pressões elevadas por longos períodos de serviço. Oferecem uma alta confiabilidade, operações de manutenção espaçadas, soluções compactas e um melhor desempenho enquanto protege o ambiente, a fim de atender às exigências de todos os tipos de equipamentos industriais.

Características da série vedada EE

- Concepção interna idêntica aos rolamentos abertos da série ULTAGE EA
- Pequeno aumento da largura do rolamento, para integrar as vedações (Ex: referência 22216EA : largura 33 → 40 mm) identificada pelo prefixo 10X.
- Previne a entrada de partículas estranhas e garante o aperto da vedação por uma pressão de contato constante do lábio de vedação, mesmo em caso de desalinhamento.
- Pronto para montar, pré-lubrificado com a quantidade e a qualidade de graxa adequada para cargas elevadas.

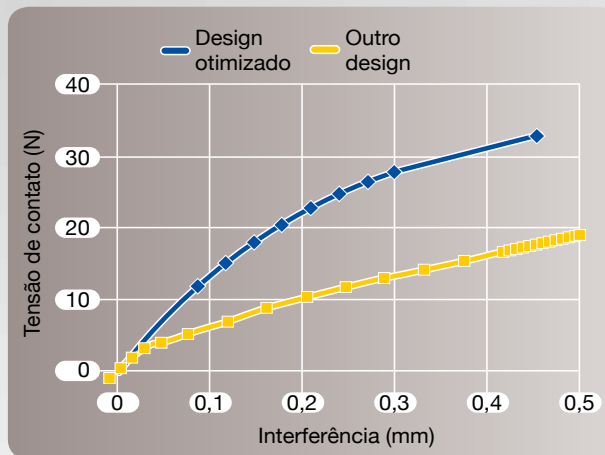
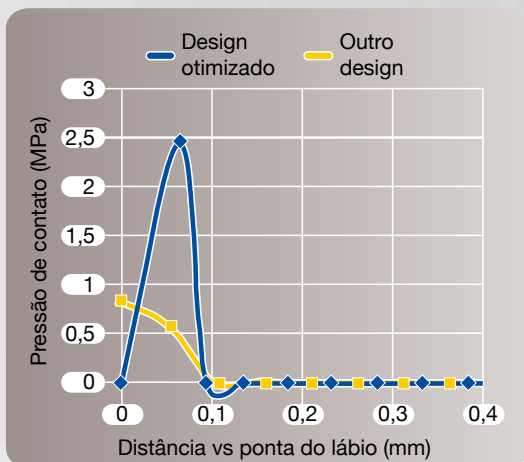


Concepção especial do contato da junta para evitar a entrada de contaminantes.

A geometria das vedações NTN-SNR é otimizada por nossos softwares de simulação de elementos finitos. Em seguida, ela é validada em nossos laboratórios de testes sob as condições mais severas, a fim de garantir a confiabilidade e o desempenho nas suas aplicações.

O método de cálculo dos elementos finitos permite estudar o comportamento do lábio de vedação sob deformação e assim otimizar o desempenho global do rolamento, em termos de :

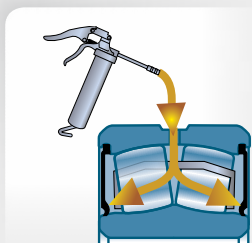
- vedação
- torque de rotação
- pressão de contato



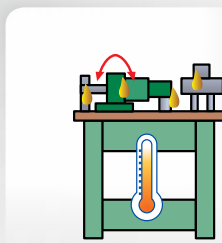
- Forma de junta estudada para criar picos de pressão de contato na ponta do lábio de vedação, desempenhando o papel de barreira contra a entrada de contaminantes ou vazamento de lubrificante.

- Esforço do lábio de vedação, que se mantém suficientemente elevado para compensar a eventual variação de interferência decorrente do desalinhamento do rolamento.

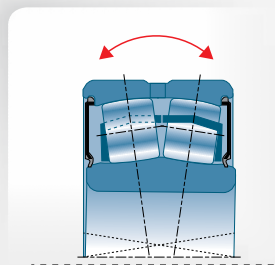
Validação dos resultados de cálculos em nossas bancadas de teste :



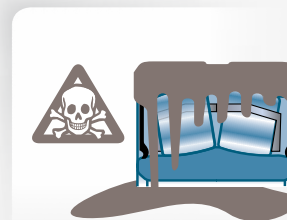
Teste de relubrificação



Torque, vazamento de graxa, e teste de aquecimento



Resistência da junta sob desalinhamento



Teste de contaminação

Limites de temperatura

Os rolamentos autocompensadores de rolos vedados NTN-SNR ULTAGE EE podem funcionar até +110°C. Para temperaturas mais elevadas, os materiais das juntas de vedação e a qualidade da graxa devem ser adaptados de acordo. Para as aplicações em que a temperatura não

ultrapassa a referência térmica de +70°C e no caso de baixas velocidades, os rolamentos vedados não requerem relubrificação.

Para mais informações, consulte com nosso suporte técnico.

Aplicações

Transportadores de siderurgia, mineração, transmissões de potência para elevadores, máquinas de impressão...

Lubrificante sólido ou lubrificação permanente

O rolamento autocompensador de rolos, devido à sua concepção interna, tende a expelir a graxa dos contatos corpos rolantes/pistas, é o rolamento que mais consome graxa. Por isso, para um fator de velocidade $N.Dm \leq 100\,000$, a NTN-SNR propõe um conceito de lubrificação sólida.

O conceito de lubrificação sólida consiste em uma matriz polimérica porosa contendo uma grande quantidade de óleo. Essa matriz enche o volume livre do rolamento e permite conter 3 a 4 vezes mais óleo que uma graxa comum.



Desempenhos espetaculares

A lubrificação sólida é particularmente eficaz para aplicações em que os rolamentos são submetidos a :

- Oscilações de baixas amplitudes, onde o risco de aparição de falso efeito Brinell é elevado.

Com a lubrificação sólida, o desempenho pode ser multiplicado muitas vezes em relação à melhor das graxas.

- Altas forças de centrifugação (4000 G).

Nas aplicações em que o rolamento é submetido a fenômenos de centrifugação, um lubrificante tradicional pode ser instantaneamente ejetado do rolamento, enquanto um lubrificante sólido permite conservar o óleo no rolamento e funcionar durante milhares de horas.

Vantagens da lubrificação sólida

- Maior vida útil. O coração do rolamento é alimentado permanentemente com óleo.
- Não são necessárias relubrificações.
- Excelente integridade em presença de forças centrífugas.
- Proteção do ambiente : vazamentos de graxa inexistentes e vazamentos de óleo muito reduzidos.
- Melhoria da eficiência de vedação : proteção em caso de agressão de poeiras (podendo ser melhorada com a adição de graxa no corpo do mancal).

A NTN-SNR está à sua disposição para estudar com você a utilização deste conceito em suas aplicações.

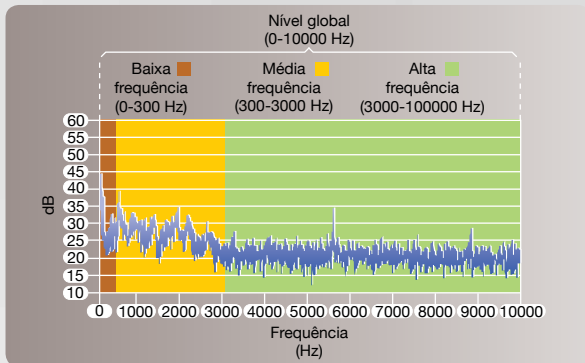


Rolamentos com baixo nível de ruído

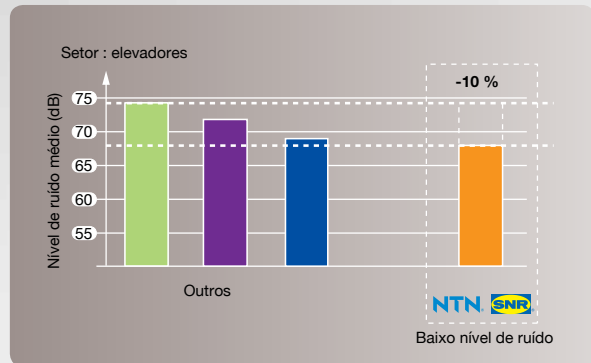
Certas aplicações, como as transmissões de potências para elevadores, são particularmente exigentes em termos do ruído do rolamento em funcionamento. Segurança, desempenho e conforto acústico são critérios importantes e vão influenciar a sua escolha para suas aplicações.

A NTN-SNR pode propor a você rolamentos autocompensadores de rolos ULTAGE com baixos níveis de vibração,

identificados pelo sufixo L. Com suas características funcionais e geométricas otimizadas para gerar um mínimo de vibrações, esses rolamentos apresentam melhorias significativas em termos do nível de ruído, e são particularmente adaptados para as transmissões de potência de elevadores e, de maneira mais geral, para qualquer outra aplicação onde o conforto acústico é uma consideração essencial.



Exemplo de espectro sonoro medido em um rolamento autocompensador de rolos.



Histograma do nível de ruído para uma aplicação em transmissão de elevadores.

Para mais informações sobre a disponibilidade dos rolamentos com baixo nível de ruído, fale com seu representante NTN-SNR.

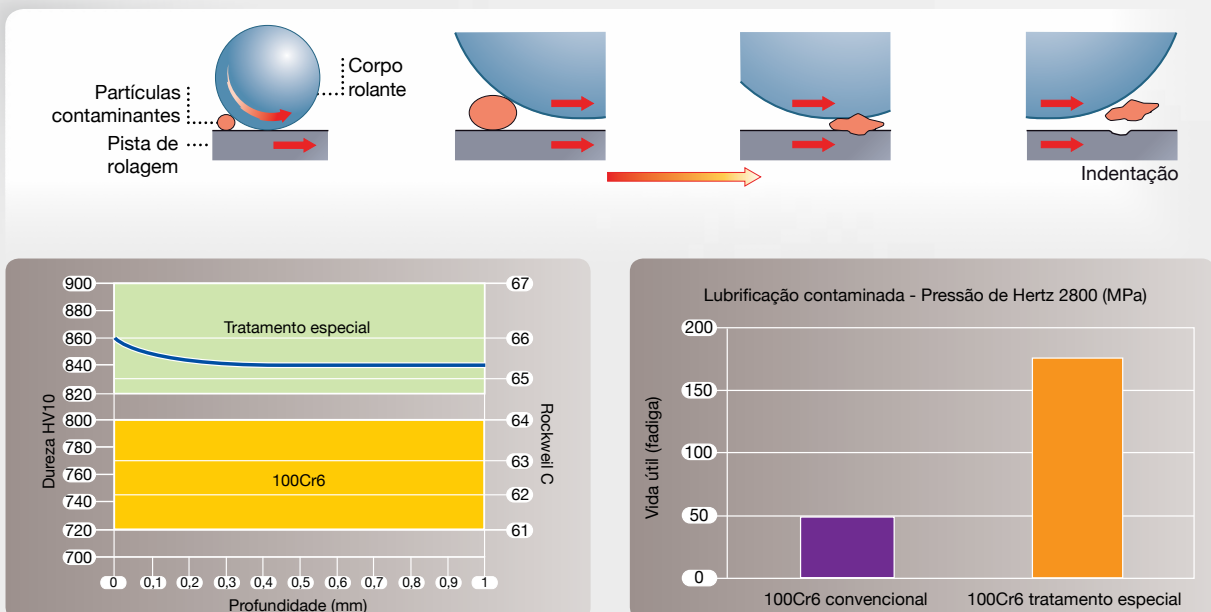
Tratamento especial para as aplicações com lubrificação de difícil acesso ou lubrificantes contaminados

Vida útil aumentada

Quando os rolamentos operam em condições de lubrificação deficiente ou contaminada (por exemplo, transmissões de potências industriais), a vida útil é reduzida significativamente, em razão das concentrações de tensões geradas :

- em contato com as irregularidades superficiais
- nas bordas das indentações ocasionadas pelas partículas ou fragmentos transportados pelo lubrificante à superfície de contato

Esse modo de operação pode, no entanto, ser melhorado pela otimização do conjunto : material / tratamento térmico.



A NTN-SNR propõe uma solução com tratamento de superfície específico, que visa :

- aumentar a dureza superficial
- otimizar o teor de austenita retida, bem como o nível de tensões residuais de compressão da camada superficial. Isso permite limitar o tamanho das indentações ligadas à contaminação, bem como a iniciação e a propagação das fissuras a partir das bordas das mesmas.

- Dureza superficial obtida : 840 – 900HV
- Teor de austenita retida compreendido entre 15% e 20 %
- Tensão de compressão média na ordem de 200 MPa na camada tratada.

→ A vida útil com lubrificação contaminada aumenta de maneira consistente (fator x 2, no mínimo) em relação ao aço 100Cr6 tratado de maneira convencional..

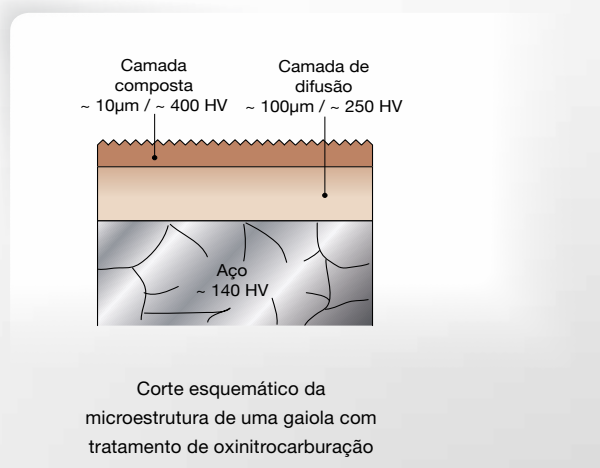
Para um estudo específico de sua aplicação, fale com seu representante NTN-SNR.

Rolamentos com gaiolas em chapa de aço reforçada

Resistência a custo controlado

Para completar sua oferta de produtos e propor uma alternativa econômica às gaiolas maciças para aplicações com exigências de desempenho elevadas, como as aplicações ferroviárias, siderúrgicas ou as transmissões industriais, a NTN-SNR desenvolveu um tratamento de oxinitrocarbura-

ção para as gaiolas de chapa de aço das séries EA. Esse tratamento permite modificar a estrutura superficial do aço, criando uma camada composta compacta muito dura e uma camada de difusão contendo nitretos metálicos sob a forma de agulhas.



Corte esquemático da microestrutura de uma gaiola com tratamento de oxinitrocarburação



Características do tratamento

- Este tratamento termoquímico pode aumentar superficialmente a dureza da gaiola, melhorando sua resistência ao desgaste.
- A resiliência no núcleo do aço é conservada para assegurar uma excelente resistência da gaiola à fadiga mecânica.
- As microcavidades, obtidas na superfície, permitem melhorar as propriedades tribológicas, criando bolsões para reservas de lubrificantes e contribuindo para reduzir o atrito no rolamento.
- A criação de uma camada passivadora na superfície, formada por óxido de ferro preto, melhora a resistência à corrosão.

Para mais informações sobre as referências dos produtos disponíveis e ao estudo de suas necessidades, fale com seu representante NTN-SNR.





Parte 4

Recomendações técnicas

• Vida útil nominal	32
• Vida útil nominal corrigida	33
• Método de determinação do a_{100} (norma ISO 281)	34
• Determinação da viscosidade mínima	36
• Velocidades	36
• Lubrificação	39
• Montagem e desmontagem	44

Vida útil nominal

A vida útil nominal, L10, preconizada pela norma ISO 281, é determinada pela equação $L_{10} = (C/P)^n$, onde $n=3$ para os rolamentos de esferas, ou $n=10/3$ para os rolamentos de rolos. Esta equação é definida para uma confiabilidade de 90% e condições de funcionamento normais.

$L_{10} = (C/P)^n$ em milhões de rotações
ou

$L_{10} = (C/P)^n \cdot 10^6 / 60N$ em horas

C = Capacidade de carga dinâmica, (Newton)

P = Carga dinâmica equivalente, (Newton)

N = velocidade de rotação (rotações por minuto)

→ Carga dinâmica equivalente P

$P = F_r + Y_1 \cdot F_a$ quando $F_a/F_r \leq e$

$P = 0,67F_r + Y_2 \cdot F_a$ quando $F_a/F_r > e$

P = carga dinâmica equivalente, N

F_r = carga radial dinâmica, N

F_a = carga axial dinâmica, N

e, Y_1, Y_2 fatores conforme tabelas de dimensões

→ Carga estática equivalente P_0

$P_0 = F_{or} + Y_0 \cdot F_{oa}$

P_0 = carga estática equivalente, N

F_{or} = carga radial estática, N

F_{oa} = carga axial estática, N

Y_0 = fator conforme tabela de dimensões

→ Fator de segurança

$f_s = C_0 / P_0$

C_0 = capacidade de carga estática definida nas tabelas de dimensões, (Newton)

Valores mínimos de base para o coeficiente de segurança estático f_s :

- 1.5 à 3 para condições severas
- 1 à 1.5 para condições normais
- 0.5 à 1 para operações sem exigências particulares ao ruído ou precisão

Para um rolamento sob exigências de funcionamento severas, o coeficiente de segurança f_s deve ser elevado.

→ Carga radial mínima

A fim de evitar fenômenos de deslizamento entre os corpos rolantes e as pistas, particularmente em casos de velocidades ou acelerações elevadas, uma carga mínima deve ser aplicada sobre os rolamentos autocompensadores de rolos.

$P_{mm} = 0,01C_0$

P_{mm} = carga radial mínima, (Newton)

C_0 = capacidade de carga estática, (Newton)

→ Carga axial

Os rolamentos autocompensadores de rolos podem suportar cargas axiais elevadas.

Geralmente a relação $F_a/F_r \leq e$ pode ser utilizada, No entanto, é recomendável não ultrapassar o valor de **$F_a/F_r = 0.3$** .

Em caso de cargas combinadas com a velocidade elevada, é necessário levar em conta a temperatura do rolamento.

Vida útil nominal corrigida

• **A vida útil nominal básica L_{10}** é frequentemente uma estimativa satisfatória dos desempenhos do rolamento. Essa duração corresponde a uma confiabilidade de 90%, sob condições de funcionamento convencionais. Pode ser necessário em certas aplicações calcular a duração para um nível de confiabilidade diferente ou para condições de lubrificação e de contaminação particulares.

Com os aços para rolamentos de alta qualidade, é possível, sob uma carga baixa e em condições de funcionamento favoráveis, obter durabilidades muito maiores comparadas à duração L_{10} . Uma vida útil mais curta que L_{10} pode ocorrer em condições de funcionamento desfavoráveis.

Abaixo de uma determinada carga C_u (definida na norma ISO 281 como "o limite de carga de fadiga"), um rolamento moderno de alta qualidade pode atingir uma durabilidade infinita, se as condições de lubrificação, limpeza e outras condições de funcionamento forem favoráveis.

Essa carga C_u pode ser determinada precisamente em função :

- dos tipos de rolamento
- de sua geometria interna
- do limite de fadiga do material das pistas

A norma ISO 281 dá a fórmula necessária para obter uma aproximação suficiente a partir da capacidade de carga estática do rolamento.

• **A norma internacional ISO 281** apresenta um fator de correção de duração aiso, que permite calcular uma vida útil nominal corrigida de acordo com a fórmula :

$$L_{nm} = a_1 a_{iso} L_{10}$$

O coeficiente a_1 se destina para calcular a vida útil para um nível de confiabilidade diferente dos 90% da fórmula original.

O coeficiente aiso permite estimar a influência da lubrificação e da contaminação sobre a durabilidade do rolamento. Ele leva em conta o limite de fadiga do aço do rolamento. O método de avaliação de aiso definido pela norma ISO 281 é bastante difícil de ser aplicado por um usuário não especializado. Assim, a NTN-SNR procurou a melhor maneira de fornecer aos seus clientes um meio simples de determinação de aiso com base nas hipóteses da Norma de que.

- a carga de fadiga C_u depende diretamente da capacidade de carga estática do rolamento,
- o fator de contaminação é constante, independentemente das condições de lubrificação e do diâmetro médio do rolamento.

O método proposto pela NTN-SNR permite uma avaliação rápida, de maneira gráfica, do coeficiente a_{iso} .

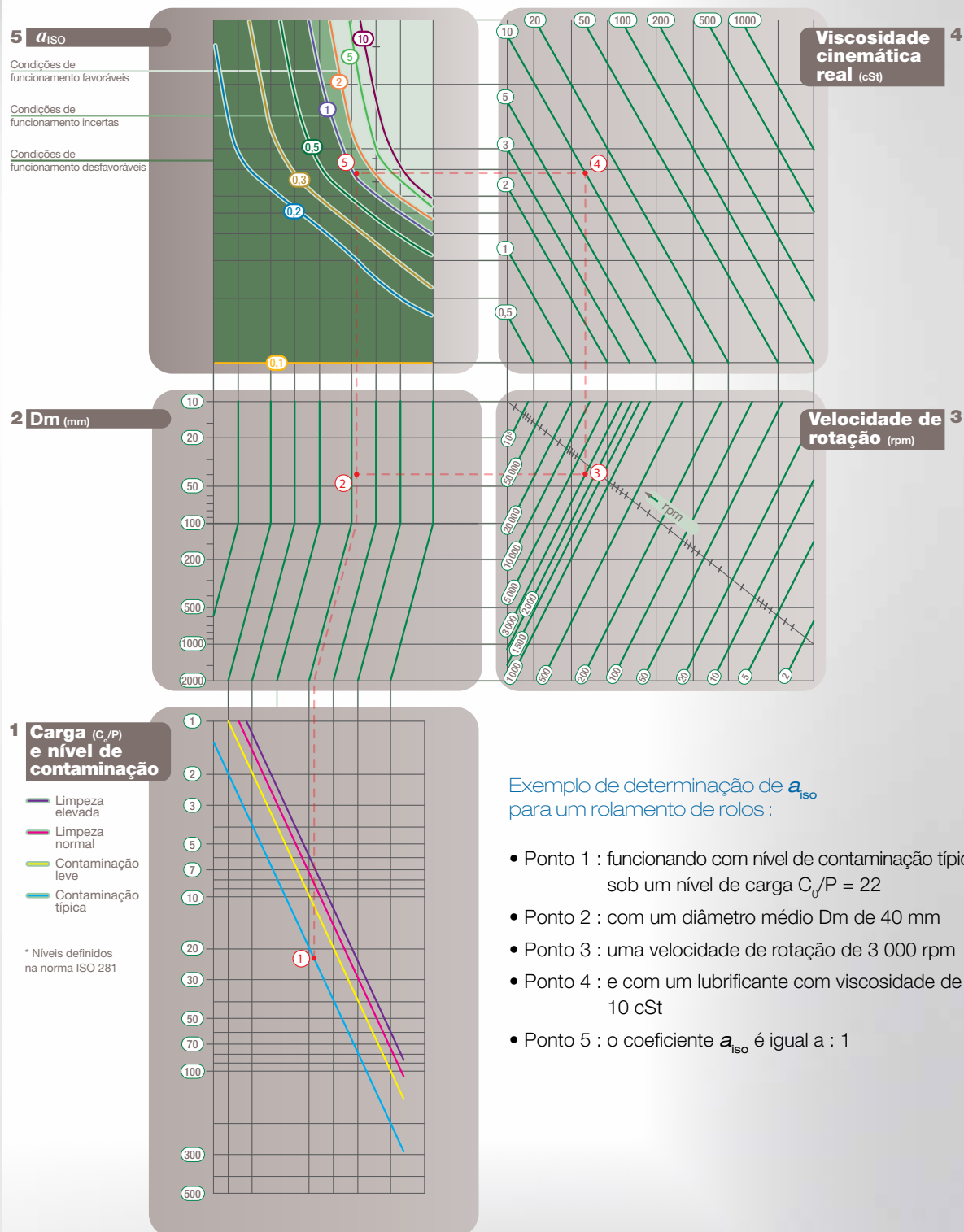
Nossos engenheiros estão à sua disposição para determinar esse coeficiente de modo mais preciso, se necessário.

Método de determinação de a_{ISO} (norma ISO 281)

O diagrama seguinte permite determinar o coeficiente a_{ISO} para os rolamentos autocompensadores de rolos, de acordo com o método a seguir :

1. Determinar a viscosidade do lubrificante à temperatura de operação a partir do diagrama da página 36.
Tomar a viscosidade do óleo de base para os rolamentos lubrificados com graxa.
2. Definir o nível de contaminação :
 - **Limpeza elevada**
Óleo filtrado através de um filtro extremamente fino; condições habituais para rolamentos com lubrificação permanente e vedados.
 - **Limpeza normal**
Óleo filtrado através de um filtro fino; condições habituais para rolamentos com lubrificação permanente e defletor (blindagem).
 - **Contaminação leve**
Leve contaminação no lubrificante.
 - **Contaminação típica**
Óleo com filtração grosseira; partículas de desgaste ou partículas provenientes do ambiente.
Condições habituais para rolamentos lubrificados com graxa, sem junta de vedação integrada.
 - Para uma **contaminação grave**, considerar que a_{ISO} será inferior a 0,1.
3. A partir das cargas aplicadas ao rolamento, calcular a carga equivalente P e a relação capacidade de carga estática / carga dinâmica equivalente : C_0 / P .
4. No gráfico 1, definir o ponto **1** em função do nível de contaminação e do valor C_0 / P .
5. Definir o ponto **2** a partir do diâmetro médio do rolamento :
 $D_m = (\text{diâmetro de furo} + \text{diâmetro externo}) / 2$
6. Definir o ponto **3** em função da velocidade de rotação do rolamento.
7. Definir o ponto **4** em função da viscosidade do lubrificante à temperatura de funcionamento.
8. O ponto **5**, na intersecção entre as retas resultantes dos pontos **2** e **4**, define a zona de valor do a_{ISO} .

Rolamentos de rolos : estimativa do coeficiente a_{ISO}



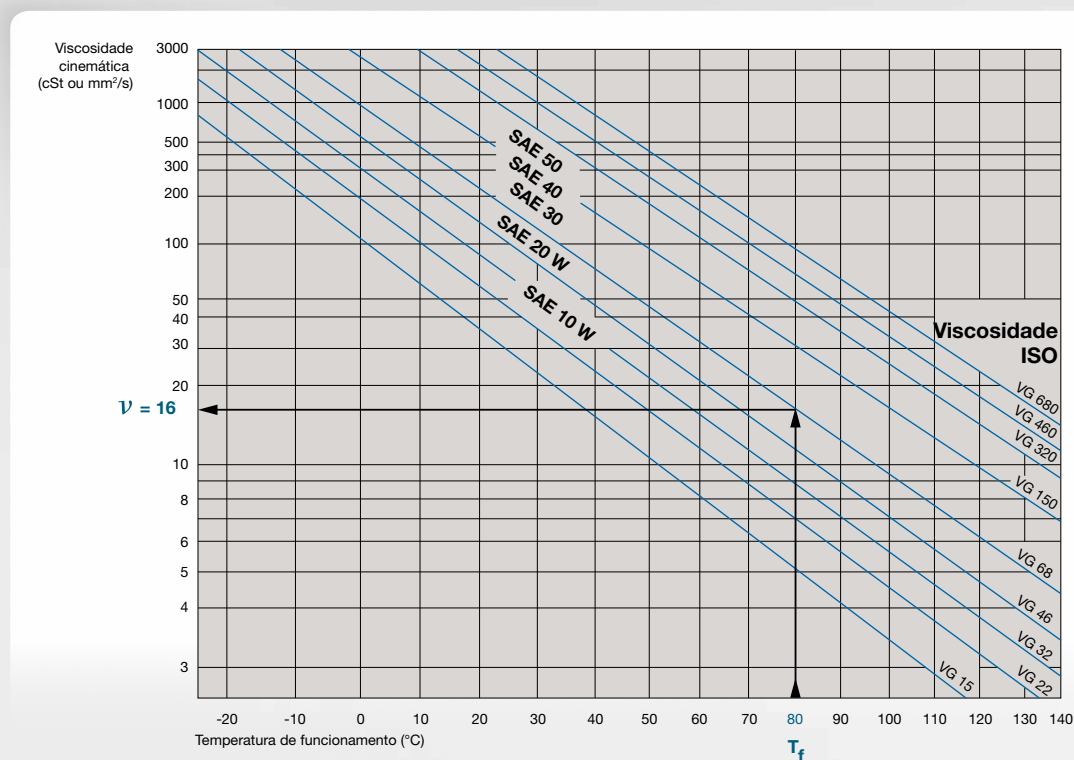
Determinação da viscosidade mínima necessária à temperatura de funcionamento

Determinação da viscosidade mínima necessária

Diagrama Viscosidade Cinemática – Temperatura

Os óleos usados para a lubrificação dos rolamentos são geralmente óleos minerais com índice de viscosidade em torno de 90. Os fornecedores desses óleos fornecem as

características precisas dos seus produtos, em particular, o diagrama viscosidade-temperatura. Na ausência deste, será utilizado o diagrama geral abaixo.



Sendo o óleo definido pela sua viscosidade nominal (em centistokes) à temperatura nominal de 40°C, a partir daí, deduz-se a viscosidade à temperatura de funcionamento.

Velocidades

Velocidade de referência térmica n_{or}

A velocidade de referência térmica é a velocidade de rotação do anel interno na qual é atingido o equilíbrio térmico entre o calor produzido pelo atrito no rolamento e o fluxo térmico emitido através do contato de superfície (eixo e alojamento) do rolamento em condições de referência.

Os valores de velocidade de referência indicados nas tabelas são conformes à norma ISO 15312. As condições de referência dessa norma foram escolhidas para serem aplicadas tanto para uma lubrificação com óleo, como para uma lubrificação com graxa. A norma se aplica aos rolamentos com diâmetro de furo de até 1.000mm, inclusive.

Condições de referência que determinam a formação de calor pelo atrito :

- Temperatura de referência do anel externo do rolamento mantido à θ_r : 70°C
- Temperatura de referência do ambiente ao rolamento θ_{ar} : 20°C
- Carga equivalente de referência $P_{1r} = 0.05 \times C_{Or}$ (5% da capacidade de carga radial estática básica, em carga puramente radial)
- Lubrificante : óleo mineral sem aditivos, extrema pressão, apresentando à $\theta_r = 70^\circ\text{C}$, uma viscosidade cinemática $v_r = 12\text{mm}^2/\text{s}$ (ISO VG32)

Cálculo matemático de acordo com a norma ISO 15312

$$\frac{\pi \cdot n_{\theta r}}{30 \cdot 10^3} \cdot [10^{-7} \cdot f_{0r} \cdot (v_r \cdot n_{\theta r})^{2/3} \cdot d_m^3 + f_{1r} \cdot P_{1r} \cdot d_m] = q_r \cdot A_r$$

$n_{\theta r}$: Velocidade de referência térmica

f_{0r} : Fator de correção para o torque de atrito independente da carga (os valores segundo a ISO 15312 são informativos)

f_{1r} : Fator de correção para o torque de atrito dependente da carga (os valores segundo a ISO 15312 são informativos)

v_r : Viscosidade cinemática do lubrificante

d_m : Diâmetro médio do rolamento $d_m=0.5(D+d)$

q_r : Taxa de referência do fluxo térmico $q_r=0.016 \text{ W/mm}^2$. Se $A_r > 50000 \text{ mm}^2$ então $q_r=0.016(A_r/50000)^{-0.34}$

A_r : Área da superfície termogênea de referência $A_r = \pi \times B(D+d)$

Velocidade limite

A velocidade limite é a velocidade máxima permitida, que depende dos limites mecânicos, como a resistência à ruptura das peças constitutivas do rolamento.

A velocidade limite de rotação se baseia em ensaios práticos. Ela leva em conta critérios adicionais, tais como

o funcionamento silencioso, as funções de vedação, a estabilidade ou a resistência da gaiola, a lubrificação das superfícies de guia da gaiola, as forças centrífugas e giratórias que agem sobre os elementos rolantes e outros fatores limitadores da velocidade.

Velocidade de rotação admissível

A velocidade de funcionamento admissível n_{adm} é a velocidade de rotação à qual a temperatura média do rolamento atinge o valor limite admissível em condições de funcionamento reais. Para determinar a velocidade de rotação admissível do rolamento na aplicação, é necessário considerar a influência da carga e da viscosidade cinemática sobre a velocidade de referência. Quando os parâmetros de carga e viscosidade são superiores aos valores de referência, a resistência ao

atrito aumenta e a temperatura do rolamento será mais elevada. Nesse caso, o rolamento pode não funcionar à velocidade de referência térmica, a menos que temperaturas mais elevadas sejam admitidas pelo rolamento e sua aplicação.

A influência da carga e da viscosidade cinemática do lubrificante pode ser obtida a partir dos diagramas 1 e 2 da página 38.

Lubrificação com óleo

- f_p : para a influência da carga dinâmica equivalente P
- f_v : para a influência da viscosidade

Se a temperatura de referência permanecer constante a 70°C, a velocidade admissível será determinada a partir de :

$$n_{adm} = n_{\theta r} \cdot f_p \cdot f_v$$

n_{adm} = velocidade de rotação admissível do rolamento, rpm

$n_{\theta r}$ = velocidade de referência térmica

f_p = fator de correção para a carga dinâmica equivalente P

f_v = fator de correção para a viscosidade do óleo

Lubrificação com graxa

O diagrama de determinação do fator f_v se aplica também para uma lubrificação com graxa.

Neste caso, a norma indica a viscosidade cinemática do óleo de base compreendida entre ISO VG 100 e ISO VG200 a +40°C com uma quantidade de graxa igual a 30% do volume interno livre do rolamento.

Para determinar o fator f_v no caso de uma lubrificação com graxa, selecionar o valor de f_v no diagrama 1 para a viscosidade de óleo de base a +40°C da graxa escolhida e dividir por f_v para a viscosidade do óleo de base ISO VG 150 (valor médio dos óleos de base admitidos pela norma).

$$n_{adm} = n_{or} \cdot f_p \cdot \frac{f_v \text{ viscosidade real do óleo de base}}{f_v \text{ viscosidade do óleo de base ISO VG 150}}$$

Exemplo

Um rolamento autocompensador de rolos NTN-SNR ULTAGE 22216 com uma relação $P/C_0 = 0.2$ lubrificado com óleo com viscosidade ISO VG 220 mm²/s à 40°C.

Velocidade admissível :

$$d_m = 0.5(80+140) = 110\text{mm}$$

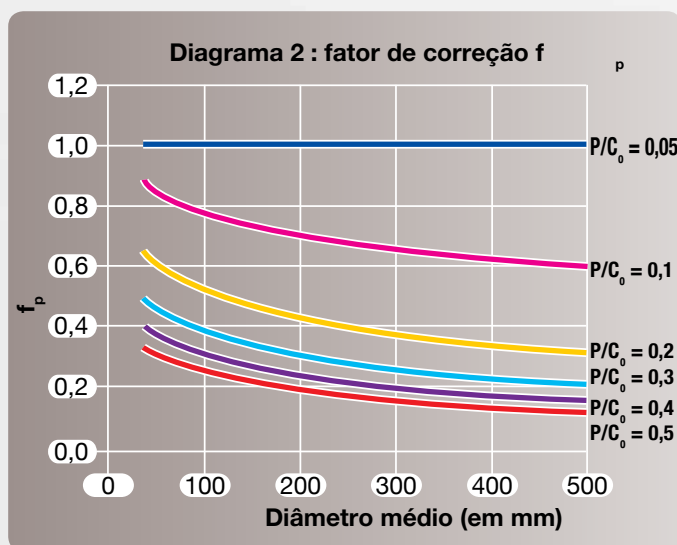
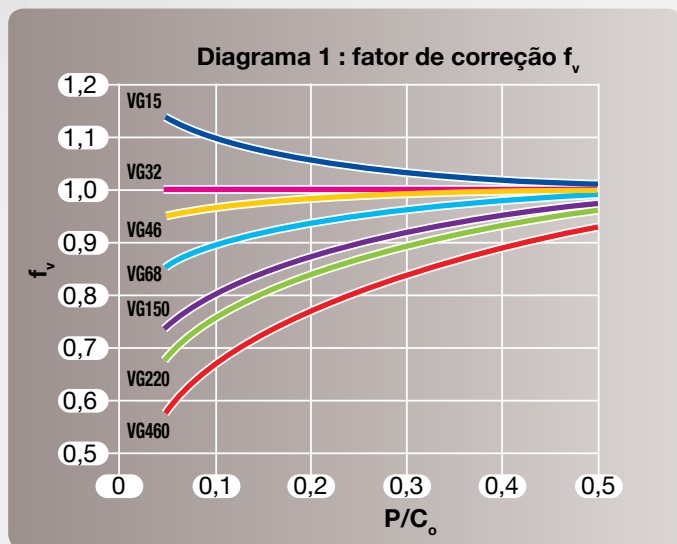
$$n_{or} = 4200 \text{ rpm}$$

$$\text{No diagrama 1: } f_v = 0,83$$

$$\text{No diagrama 2: } f_p = 0,5$$

A velocidade admissível, nestas condições, é de :

$$N_{adm} = 4200 \times 0,83 \times 0,5 = 1740 \text{ rpm}$$



Para casos de funcionamento a velocidades próximas aos limites indicados nas tabelas de rolamentos, fale com seu representante NTN-SNR.

Lubrificação

A opinião dos especialistas

Apenas uma lubrificação correta garante um funcionamento excelente do rolamento e do elemento mecânico a ele associado.

Nossa experiência em campo demonstra que

- 55% das falhas prematuras dos rolamentos resultam de uma lubrificação inadequada.
- Uma lubrificação imperfeita reduz consideravelmente a vida útil do rolamento

Constatamos que as operações de lubrificação são frequentemente negligenciadas devido à dificuldade de acesso aos rolamentos e pelo conhecimento insuficiente das propriedades de inúmeros lubrificantes por parte do usuário.

Sabendo que a escolha do lubrificante, o método de lubrificação, a quantidade ideal a aplicar no rolamento e a frequência de supervisão devem ser particularmente estudados, nossas equipes estão aqui para lhe aconselhar.

Princípio e vantagens de uma boa lubrificação

- A aplicação de uma película de lubrificante (chamada película de óleo) entre os corpos rolantes e a pista de rolamento evita o desgaste e a aderência dos elementos pelo contato metal/metal
- Ela protege também as peças da corrosão
- Garante a vedação aos líquidos e à contaminação externa, e evacua as impurezas criadas pelo movimento das peças
- Diminui os atritos, e com isso limita a potência consumida da máquina, permitindo realizar economias de energia
- No caso da circulação de óleo, evacua as calorías, e dessa maneira contribui ao equilíbrio térmico da máquina

A vida útil do rolamento está diretamente ligada à eficácia da película de óleo, que depende :

- das características do lubrificante e, portanto, de suas capacidades de resistir a temperatura, as vibrações...
- das condições de carga e de velocidade de rotação do rolamento,

As graxas multi-uso nem sempre atendem às exigências específicas de certas aplicações. Os rolamentos que devem funcionar sob condições de carga, velocidade, temperatura elevada, sob a presença de água, umidade ou vibrações, exigem o emprego de uma graxa cuidadosamente selecionada.

Desde há muito tempo, a NTN-SNR realiza pesquisas neste domínio com os maiores fabricantes mundiais de lubrificantes. Assim, dispomos de conhecimento e experiência prática com a maioria dos lubrificantes aplicáveis aos rolamentos.

Escolha do tipo de lubrificação

	LUBRIFICAÇÃO À ÓLEO	LUBRIFICAÇÃO À GRAXA
VANTAGENS	<ul style="list-style-type: none"> • boa penetrabilidade no rolamento • boa estabilidade físico-química • resfriamento • Fácil controle do lubrificante : estado e nível 	<ul style="list-style-type: none"> • limpeza do mecanismo • garantia facilidade de uma boa vedação • barreira de proteção • Fácil montagem • Fácil manuseio • Redução ou eliminação de sobrenível de lubrificantes • possibilidade ao uso de rolamentos pré lubrificadas
PONTOS FRACOS	<ul style="list-style-type: none"> • Necessidade de uma vedação perfeita na montagem • Caso muito tempo em repouso, má proteção contra a oxidação e à umidade • Atraso no start-up das máquinas, quando necessário circulação independente antes do funcionamento 	<ul style="list-style-type: none"> • maior coeficiente de atrito ao óleo • Dissipação térmica inferior • Recolocação (quando necessária) requer remoção e limpeza do rolamento • Impossibilidade de verificação do nível de graxa, portanto é importante ter um período confiável de relubrificação, a fim de compensar vazamento, contaminação ou envelhecimento

Características das graxas

Uma graxa é um produto semifluido a sólido, obtido por dispersão de um agente espessante (sabão) em um líquido lubrificante (óleo mineral ou sintético).

Para oferecer certas propriedades particulares, aditivos podem ser incluídos. O crescente uso de rolamentos lubrificadas com graxa, associado ao desenvolvimento do conceito de lubrificação permanente, faz da graxa um verdadeiro componente do rolamento. A longevidade do rolamento, bem como seu comportamento em ambientes diversos são amplamente determinadas pelas propriedades da graxa utilizada.

Características físico-químicas

Consistência

- O grau NLGI (National Lubrication Grease Institute) corresponde ao valor de penetração na graxa utilizada (de acordo com especificação de testes ASTM/D217)
- Para os rolamentos, a consistência considerada, em geral, é o grau 2

GRAU NLGI	PENETRAÇÃO	CONSISTÊNCIA
0	385 - 355	Semifluida
1	340 - 310	Pouco consistente
2	295 - 265	macia
3	250 - 220	média
4	205 - 175	Semidura

Viscosidade do óleo de base : geralmente definida em cSt (mm²/s) a 40°C

Densidade : da ordem de 0.9

Ponto de gota : temperatura em que, numa amostra, a primeira gota liquefeita cai após aquecimento

Ordem de grandeza : 180°C/260°C de acordo com os componentes da graxa. A temperatura máxima de uso da graxa é sempre muito inferior ao ponto de gota.

Características funcionais

As condições de trabalho impostas ao lubrificante (rolagem, mistura) requerem graxas especiais para rolamentos, que não podem ser selecionadas apenas a partir de suas características físico-químicas.

O Centro de Pesquisa e Testes NTN-SNR realiza constantemente testes de homologação com os rolamentos, o que nos permite aconselhar a graxa mais adaptada à aplicação.

O caderno de encargos de homologação é estabelecido segundo os seguintes critérios básicos :

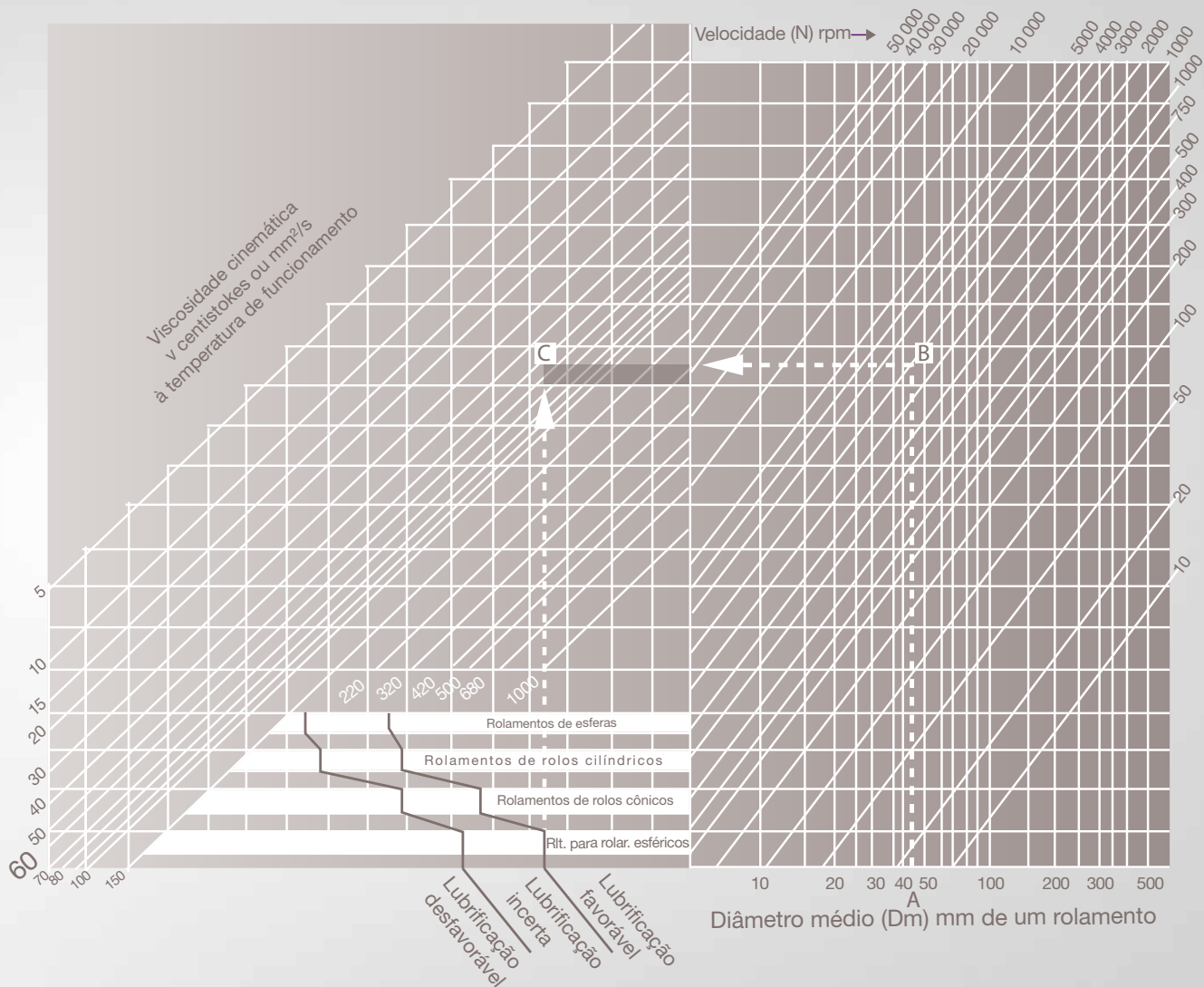
- tolerância aos rolamentos de esferas
- tolerância aos rolamentos de rolos
- resistência à presença de água
- resistência sob altas e baixas temperaturas
- aderência (centrifugação)
- resistência às vibrações (falso efeito brinell)
- resistência em alta velocidade
- etc.

Estes critérios podem ser complementados em função do resultado esperado pelo cliente. A seleção para uma aplicação é um compromisso realizado a partir do caderno de encargos da aplicação.

Para maiores informações sobre as características técnicas dos lubrificantes e sua escolha, consulte nossos catálogos Experts & Tools ou fale com seu representante NTN-SNR.

FERRAMENTAS DE CÁLCULO DA NECESSIDADE DE LUBRIFICANTE DE UM ROLAMENTO

ESCOLHA DA VISCOSIDADE DO LUBRIFICANTE (ÓLEO OU GRAXA)



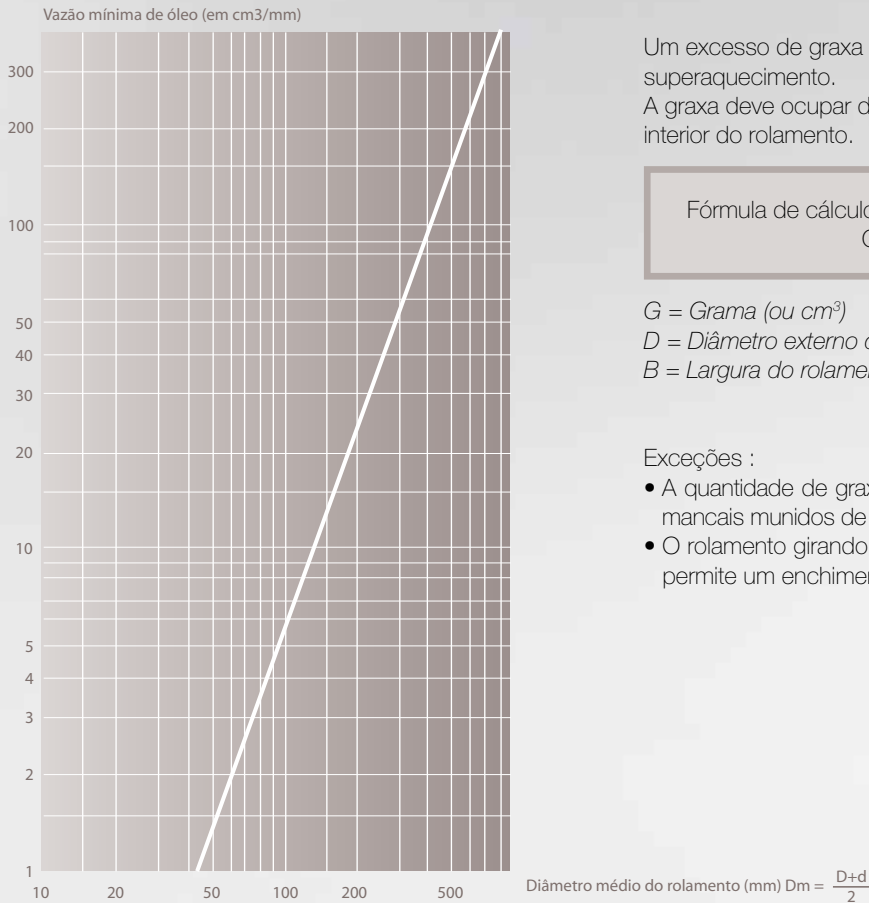
- Determinar o diâmetro médio do rolamento $A = \text{diâmetro do furo} + \text{diâmetro externo} / 2$
- Encontrar o ponto B no gráfico, intersecção com a velocidade de rotação do rolamento
- Identificar o ponto C : intersecção de uma reta horizontal a partir do ponto B e de uma reta vertical partindo do limite de lubrificação eficaz com relação ao tipo do rolamento.
- Determinar o valor da linha oblíqua que passa pelo ponto C (60, no exemplo acima)
- Em seguida, calcular a viscosidade do lubrificante a ser escolhido, considerando a temperatura de funcionamento do rolamento.

Na escala vertical do gráfico na página 36, encontre o valor da viscosidade de base calculada.

Identificar a intersecção entre este valor e a temperatura de funcionamento do rolamento. A viscosidade procurada é o valor da linha oblíqua que passa por esta intersecção. Aproximadamente SAE 50 ou VG300 no caso presente.

DOSAGEM DE LUBRIFICAÇÃO E RELUBRIFICAÇÃO

LUBRIFICAÇÃO A ÓLEO (QUANTIDADE MÍNIMA)



LUBRIFICAÇÃO COM GRAXA (DOSAGEM)

Um excesso de graxa pode causar um superaquecimento. A graxa deve ocupar de 20% a 30% do volume livre no interior do rolamento.

Fórmula de cálculo do peso da graxa necessária :
 $G = 0,005 D.B$

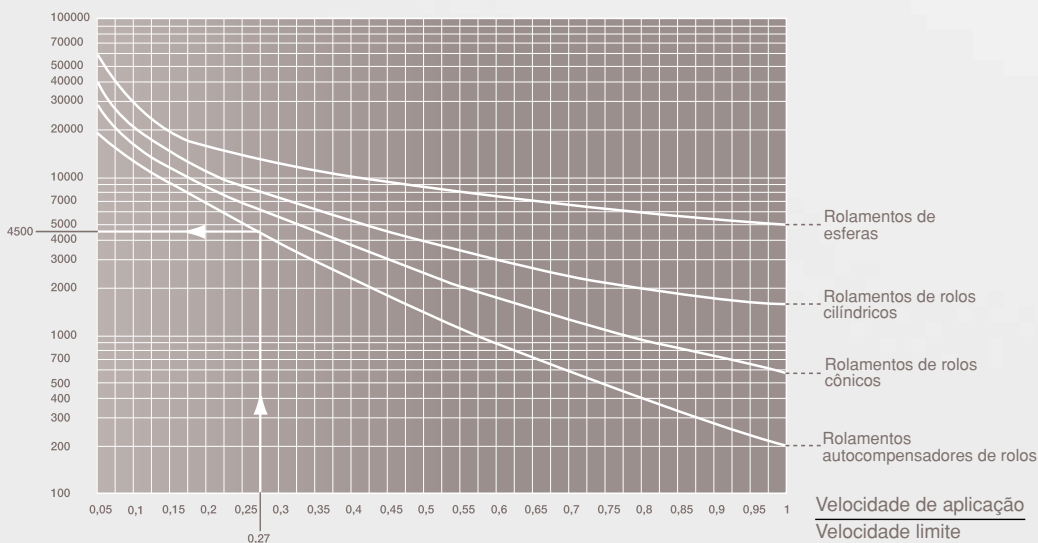
G = Grama (ou cm³)
 D = Diâmetro externo do rolamento em mm
 B = Largura do rolamento em mm

Exceções :

- A quantidade de graxa pode ser superior a 20% para os mancais munidos de um furo de evacuação de graxa
- O rolamento girando a velocidades extremamente lentas permite um enchimento pleno

FREQUÊNCIA DE RELUBRIFICAÇÃO

Frequência de base em horas



A frequência de base (F_b) da relubrificação depende do tipo de rolamento, e da relação entre a velocidade de utilização e a velocidade limite indicada nas características do rolamento.

Esta frequência de base deve ser corrigida pelos fatores de ambiente abaixo, particulares de cada mecanismo (poeira, umidade, choques, vibração, eixo vertical, temperatura de funcionamento...) de acordo com a relação : $F_c = F_b \times T_e \times T_a \times T_t$

Ambiente		Aplicações	Temperatura		
Condições	Poeira Umidade Condensação	Com impactos Vibrações Eixo na vertical	Nível	Com graxa padrão	Com graxa para alta temperatura
Coefficientes	T_e	T_a		T_t	T_t
Médio	0,7 à 0,9	0,7 à 0,9	75°C	0,7 à 0,9	-
Forte	0,4 à 0,7	0,4 à 0,7	75°C à 85 °C	0,4 à 0,7	0,7 à 0,9
Muito forte	0,1 à 0,4	0,1 à 0,4	85°C à 125 °C	0,1 à 0,4	0,4 à 0,7
	-	-	130°C à 170 °C	-	0,1 à 0,4

Exemplo : um rolamento 22212EA, lubrificado com graxa padrão, girando a 1500 rpm em um ambiente poluído, a 90°C sem outras restrições de aplicação :

22212 = Rolamentos autocompensadores de rolos

Velocidade de referência térmica $n_{gr} = 5600$ rpm

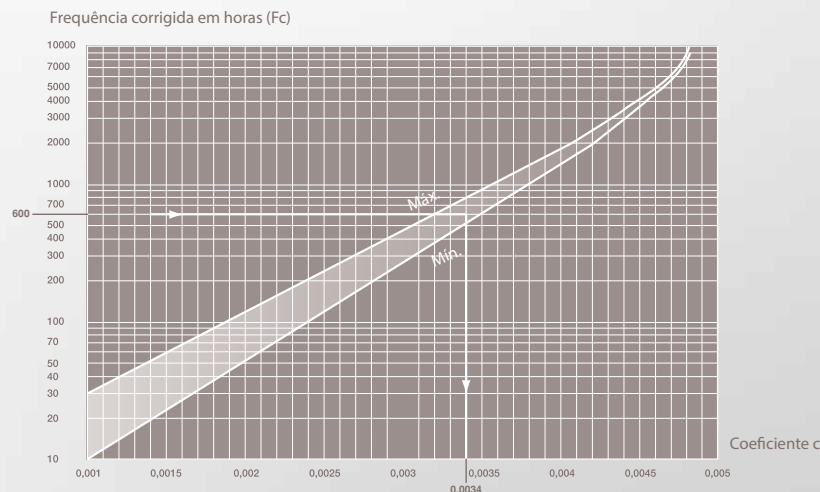
V utilização = 1500 rpm

$$\frac{V_{utilização} = 1500 \text{ rpm}}{V_{n_{gr}} = 5600 \text{ rpm}} = \frac{1500}{5600} = 0,27 \longrightarrow \text{Frequência de base } F_b = 4500h$$

$$\text{Frequência corrigida } F_c = 4500 \times 0,5 \times 0,9 \times 0,3 = 600h$$

$T_e = 0,5 \longrightarrow$ poeira
 $T_a = 0,9 \longrightarrow$ normal
 $T_t = 0,3 \longrightarrow$ 90°C

PESO DE GRAXA A SER RENOVARADA



Esta frequência corrigida permite determinar o peso de graxa a ser aplicada em função :

- da largura do rolamento B,
- o diâmetro externo D,
- o coeficiente c obtido pela curva do gráfico ao lado; e aplicado na relação $P = D \times B \times c$ onde P = peso de graxa (em gramas)

Exemplo :

para o 22212

(D = 110, B=28)

$$P = 110 \times 28 \times 0,0034 = 10 \text{ g}$$

Assim, adicionar cerca de 10 gramas a cada 600 horas de operação

Como uma aproximação, podemos considerar os seguintes valores :

PARÂMETROS DE REGULAGEM DE FLUXO EM CONDIÇÕES NORMAIS DE UTILIZAÇÃO

Diâmetro do eixo	Frequência de engraxe manual (acionamento de bomba = 1cm³)	Quantidade por dia	Frequência de reposição do lubrificador automático de 120 a 130cm³
100 à 120 mm	4 acionamentos de bomba por dia	3 à 4 cm³	1 mês
80 à 100 mm	2 acionamentos de bomba por dia	2 cm³	2 meses
65 à 80 mm	de 8 a 10 acionamentos de bomba por semana	1,5 cm³	3 meses
50 à 65 mm	8 a 10 acionamentos de bomba a cada 15 dias	0,7 cm³	6 meses
< 50 mm	8 a 10 acionamentos de bomba por mês	0,3 cm³	12 meses

Montagem e desmontagem

A opinião dos especialistas

A montagem do rolamento é uma etapa essencial, que condiciona a longevidade e o bom funcionamento da instalação.

O acompanhamento de milhões de rolamentos NTN-SNR presentes no mercado nos permitiu estabelecer estatísticas muito precisas quanto à origem das falhas. Essa coleta de dados evidencia um fato essencial : é raro que o próprio rolamento seja a causa de uma falha prematura. Em 90% dos casos, as causas devem ser procuradas a partir de elementos externos, que se classificam em 4 grandes famílias :

• Lubrificação inadequada (55%)

Uma lubrificação inadequada ou incorreta reduz consideravelmente a vida útil do rolamento.

A NTN-SNR coloca à sua disposição um serviço específico, uma linha completa de graxas adaptadas a cada tipo de aplicação, bem como uma oferta de sistemas de lubrificação automática.

• Contaminação (18%)

O ambiente no qual evoluem os rolamentos é frequentemente muito contaminado. Com efeito, a poeira, os detergentes, entre outros, são elementos que reduzem consideravelmente a vida útil dos rolamentos.

Para solucionar esses problemas, a NTN-SNR desenvolveu uma ampla gama de vedações, e assessora na escolha que melhor se adequa à sua aplicação.

• Montagem incorreta (17%)

A montagem de um rolamento em uma máquina é uma etapa crucial, que determina sua vida útil. De fato, um rolamento cuja montagem não foi realizada corretamente corre o risco de se deteriorar muito rapidamente.

A deterioração pode se manifestar por um ruído anormal.

Em curto prazo, isto resultará na fadiga superficial do rolamento. A NTN-SNR pode realizar a montagem e desmontagem dos rolamentos, ou oferecer treinamentos, ferramentas e aparelhos que tornam essas operações mais seguras e mais fáceis.

• Fadiga (10%)

Os rolamentos são elementos propícios para a ocorrência da fadiga do material. Quanto menos funcionarem em condições ideais (sobrecarga da máquina, lubrificação insuficiente...), mais serão solicitados. As tensões aplicadas às superfícies ativas dos rolamentos criam, a prazo mais ou menos longo, degradações de superfície por escamação. Esse fenômeno é normal e representa a "morte natural" do rolamento.

Nossos métodos de supervisão e o apoio de nossos especialistas permitem agir desde os primeiros sinais de enfraquecimento e organizar as operações de manutenção apropriadas.

A montagem a frio

A montagem a frio é a prática mais simples.

É particularmente adaptada aos rolamentos de pequenas e médias dimensões, associada a ajustes moderados. Entre os problemas mais frequentemente observados, estão :

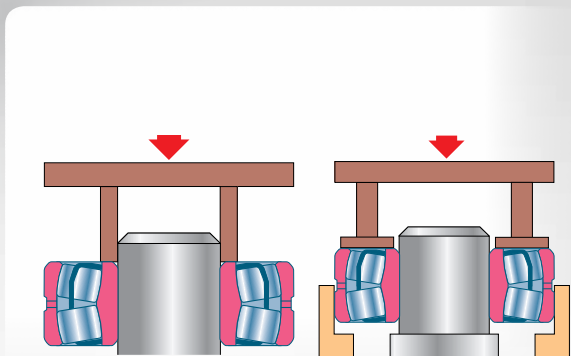
- Ajustes inadaptados ou alojamentos degradados
- Choques ou esforços excessivos de montagem ou incorretamente aplicados, que provocam rupturas dos anéis, deterioram as vedações e marcam as pistas
- Contaminações involuntárias de partículas ou líquidos presentes no ambiente de montagem

Recomendações NTN-SNR

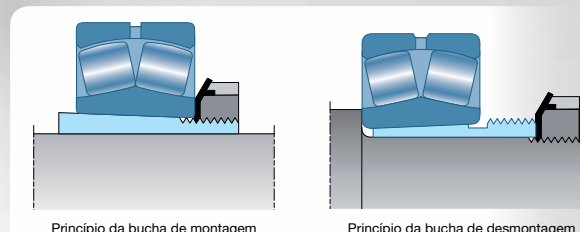
Regra 1 : o rolamento deve ser apertado sobre o elemento rotativo

	Análise da rotação (frequência dos casos)		Princípio de fixação
Carga fixa em relação ao anel externo	Alojamento e carga fixos (95%) Anel interno rotativo	Alojamento e carga rotativos (0,5%) Anel interno fixo	Anel interno apertado sobre o eixo
	Eixo e carga fixos (3%) Anel externo rotativo	Eixo e carga rotativos (1,5%) Anel externo fixo	

Regra 2 : o encaixe é realizado apoiando sobre o anel do rolamento que apresenta o ajuste apertado ou simultaneamente sobre os dois anéis. Assim, evitamos a sollicitação dos corpos rolantes e danos ao rolamento.



Caso particular de um eixo liso para uma montagem com ajuste apertado e posicionamento longitudinal do rolamento : utiliza-se uma bucha mecânica com suporte cônico associada a um rolamento com furo cônico



Princípio da bucha de montagem

Princípio da bucha de desmontagem

Conselhos de especialista NTN-SNR :

Para conseguir uma montagem mais fácil e evitar a corrosão de contato com o eixo ou o alojamento :

- Utilizar a pasta de montagem NTN-SNR. Esse lubrificante espesso permite conservar a qualidade de superfície das peças em contato. Sem essa pasta, a corrosão degrada progressivamente o ajuste entre o rolamento e o eixo

(ou o alojamento), o que acaba levando com o tempo a vibrações e rotações dos anéis, provocando a deterioração prematura do rolamento e das superfícies de montagem em contato.

- Evitar a introdução de contaminantes durante a montagem (limalha, líquidos...)

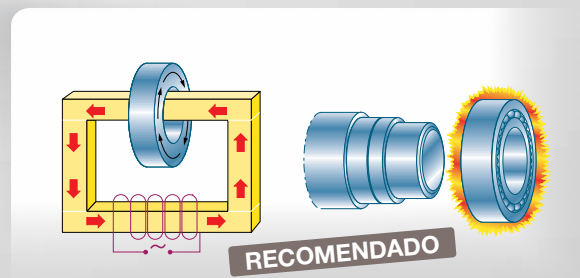
A montagem a quente

A montagem a quente permite, pelo aumento de temperatura do rolamento, dilatar o anel interno para inseri-lo sem esforço no seu eixo.

- No caso de ajuste apertado sobre o anel externo, antes da inserção do rolamento, pode-se dilatar o alojamento por aquecimento.
- Segundo um princípio inverso, pode-se também resfriar um eixo ou um anel de rolamento com um gás liquefeito para facilitar a inserção do rolamento.

Os aparelhos de aquecimento por indução NTN-SNR oferecem a melhor resposta em termos de segurança, limpeza e rapidez, em comparação com o aquecimento por banho de óleo, por chapa aquecedora ou estufa.

O método de aquecimento com um maçarico é proibido. Isso gera um aquecimento local alterando a dureza do rolamento e, por conseguinte, sua vida útil.



Conselhos de especialista NTN-SNR :

A temperatura não deve ser muito elevada, de maneira a não modificar as características do aço (máximo +130°C) ou dos componentes internos do rolamento.

Por outro lado, ela deve ser suficiente para provocar uma dilatação conveniente que permita uma instalação fácil do rolamento por redução ou anulação temporária do aperto.

A temperatura de aquecimento é função, por um lado, da dimensão, e por outro, do ajuste e do material do suporte.

De modo geral, as seguintes temperaturas são aconselhadas :

Ø de furo	T° de aquecimento
Até 100 mm	+90°C
De 100 a 150 mm	+120°C
Acima de 150 mm	+ 130°C

Os rolamentos com juntas de vedação não devem ser aquecidos a mais de 80°C

A montagem hidráulica

A montagem de grandes rolamentos com furo cônico requer esforços consideráveis, dificilmente realizáveis por aperto mecânico de rosqueamento. O uso de uma tecnologia hidráulica é necessário em tais casos.

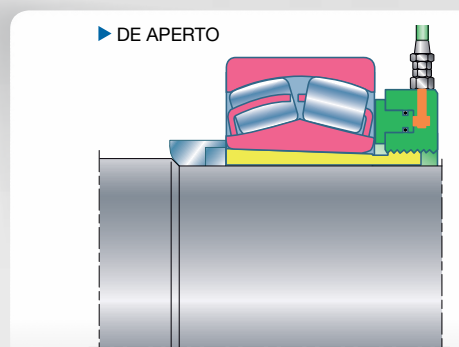
Injeta-se óleo sob alta pressão para criar uma película de óleo sobre toda a superfície de contato entre o eixo e o anel interno : isso reduz os atritos gerados pela montagem e facilita o aperto.

Simultaneamente, utiliza-se uma porca hidráulica, que produz o impulso necessário ao acoplamento.

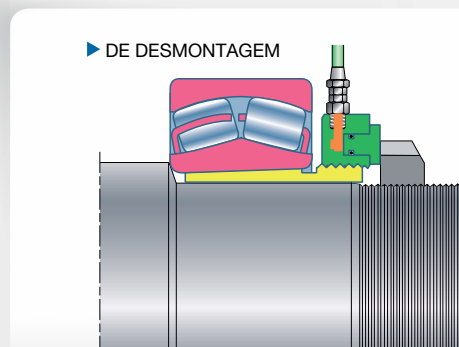
Pode-se também pôr em prática os dois princípios simultaneamente para facilitar a montagem. O controle da folga residual é feito mediante lâminas calibradas ou um relógio comparador que mede o avanço no suporte cônico.

2 tipos de montagem são adequados para este método :

→ Sobre eixo cilíndrico associado a uma bucha



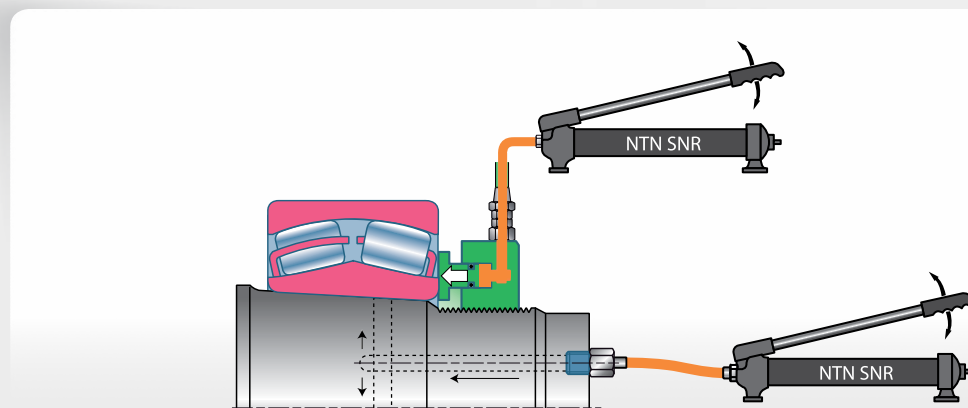
Montagem com bucha de aperto com porca hidráulica



Montagem com bucha de desmontagem com porca hidráulica

Nota : utiliza-se a mesma porca hidráulica para a montagem e a desmontagem.

→ Sobre eixo com suporte cônico



Utilização simultânea da porca hidráulica associada à injeção da película de óleo

A folga durante a montagem

Folga axial

Sendo a folga axial J_a função da folga radial J_r , ela será calculada segundo a fórmula aproximada a seguir :

$$J_a = 2.27 Y_0 \cdot J_r$$

Redução da folga durante a montagem

Na montagem do rolamento com bucha ou no eixo com suporte cônico usinado, a expansão do anel interno reduz a folga radial interna do rolamento. A variação da folga permite avaliar o nível de aperto. É importante controlá-la. Finalmente, assegurar-se da folga residual necessária para bom funcionamento do rolamento.

Rolamentos autocompensadores de rolos

- Princípio de medição

Assegurar-se de que os anéis estejam perfeitamente alinhados. Fazer rodar o rolamento para posicionar os rolos. A folga é medida com lâminas calibradas inseridas entre o anel externo e os rolos. Para os rolamentos de grandes dimensões, não usar lâminas com espessura superior a 15 centésimos de milímetro, pois são muito rígidas para se adaptar à curvatura da pista do rolamento : acumular lâminas mais finas.

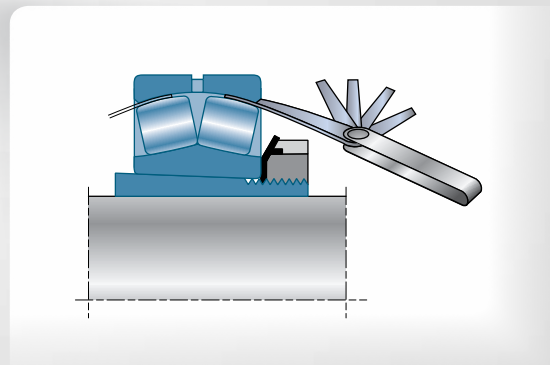
- Método de medição

Caso de montagem sobre eixo horizontal :

- ◆ Medição da folga inicial

A medição é realizada em 2 rolos das 2 carreiras simultaneamente.

Consultar na tabela da página 48 os valores de folga normalizados, correspondentes ao furo e a classe de folga do rolamento considerado (coluna 2 da tabela). Escolher uma lâmina ligeiramente superior ao valor mínimo de folga (coluna 2). Inserir-la transversalmente entre os rolos sem carga e a pista do anel externo (parte superior do rolamento, se estiver apoiado sobre uma superfície, ou parte inferior do rolamento, se o anel externo permanecer livre ou suspenso). Introduzir as lâminas calibradoras em ordem crescente de espessura. O valor da folga está compreendido entre a última lâmina que penetrou e a primeira que não penetrou. Ele deve ser inferior ao valor máximo de folga.



- ◆ Controle da redução de folga :

→ Folga radial

Efetuar o aperto até a obtenção de uma redução da folga interna dentro dos limites indicados. O método de medição é idêntico ao descrito acima. Verificar se a folga residual final, que é função da classe de folga de origem, é no mínimo igual ao valor indicado (coluna 3).

→ Ou folga axial (eixo maciço com assento cônico)

O deslocamento axial correspondente ao aperto deve estar dentro dos limites indicados (coluna 4). Verificar, em seguida, se a folga residual final, que é função do grupo de folga de origem, é no mínimo igual ao valor indicado. Para montagens utilizando a porca hidráulica NTN-SNR, o controle do deslocamento axial é realizado colocando um relógio comparador na porca hidráulica NTN-SNR. Um dispositivo de fixação é previsto para esse efeito.

Ele mede o deslocamento do pistão, que empurra o anel interno do rolamento sobre o suporte. Trata-se de um método confiável e rápido de controle de redução da folga radial.

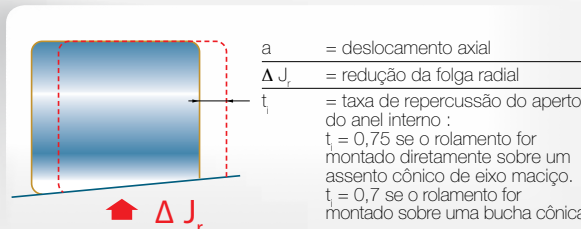
Controle da folga radial durante a montagem

Furo rolamento (mm)		Antes da montagem						Depois da montagem						Deslocamento axial			
de	a	C0		C3		C4		C0		C3		C4		mm			
		Segundo ISO 5753 (em mm)		Segundo ISO 5753 (em mm)		Segundo ISO 5753 (em mm)		Calibre a utilizar*		Calibre a utilizar*		Calibre a utilizar*		Conicidade 1:12		Conicidade 1:30	
		Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	sim	não	sim	não	sim	não	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
30	40	0,035	0,050	0,050	0,065	0,065	0,085	2	3	3	4	4	5	0,350	0,400	-	-
40	50	0,045	0,060	0,060	0,080	0,080	0,100	3	4	3	5	4	6	0,400	0,450	-	-
50	65	0,055	0,075	0,075	0,095	0,095	0,120	3	5	4	6	5	7	0,450	0,600	-	-
65	80	0,070	0,095	0,095	0,120	0,120	0,150	4	6	5	7	6	8	0,600	0,750	-	-
80	100	0,080	0,110	0,110	0,140	0,140	0,180	4	6	6	8	7	10	0,700	0,900	1,700	2,200
100	120	0,100	0,135	0,135	0,170	0,170	0,220	5	7	7	9	9	12	0,750	1,100	1,900	2,700
120	140	0,120	0,160	0,160	0,200	0,200	0,260	8	11	10	13	12	17	1,100	1,400	2,700	3,500
140	160	0,130	0,180	0,180	0,230	0,230	0,300	8	12	11	15	14	19	1,200	1,600	3,000	4,000
160	180	0,140	0,200	0,200	0,260	0,260	0,340	9	13	12	17	16	21	1,300	1,700	3,200	4,200
180	200	0,160	0,220	0,220	0,290	0,290	0,370	11	16	15	20	20	26	1,400	2,000	3,500	5,000
200	225	0,180	0,250	0,250	0,320	0,320	0,410	12	17	17	22	22	28	1,600	2,200	4,000	5,500
225	250	0,200	0,270	0,270	0,350	0,350	0,450	14	19	18	24	24	31	1,700	2,400	4,200	6,700
250	280	0,220	0,300	0,300	0,390	0,390	0,490	15	21	20	27	26	33	1,900	2,700	4,700	6,700
280	315	0,240	0,330	0,330	0,430	0,430	0,540	16	23	22	29	29	37	2,000	3,000	5,000	7,500
315	355	0,270	0,360	0,360	0,470	0,470	0,590	18	25	24	32	32	40	2,400	3,300	6,000	8,200
355	400	0,300	0,400	0,400	0,520	0,520	0,650	20	27	27	36	35	44	2,600	3,600	6,500	9,000
400	450	0,330	0,440	0,440	0,570	0,570	0,720	22	30	29	39	38	49	3,100	4,000	7,700	10,000
450	500	0,370	0,490	0,490	0,630	0,630	0,790	25	33	33	43	42	54	3,300	4,400	8,200	11,000
500	600	0,410	0,540	0,540	0,680	0,680	0,870	28	37	36	46	46	59	3,700	5,000	9,200	12,500

*Medição prática da folga a 1/100 de mm com lamina calibradora de espessura. Para valores inferiores a 4/100 de mm, usar calibradores laminados.

Relação entre o deslocamento axial (a) de um rolamento com furo cônico e a redução correspondente da folga ΔJ_r :

$$\begin{aligned} \text{conicidade } 1/12 & \quad a = 12 \Delta J_r / t_i \\ \text{conicidade } 1/30 & \quad a = 30 \Delta J_r / t_i \end{aligned}$$



Desmontagem mecânica

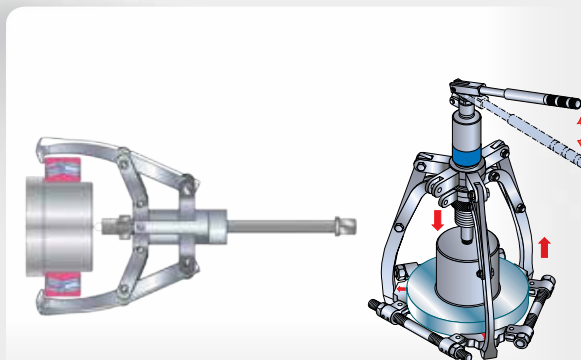
A opinião dos especialistas

Desmonte adequadamente : preserve seu equipamento e ganhe tempo, com toda a segurança.

Na medida do possível, convém extrair o rolamento pelo anel que apresenta interferência. Existem inúmeros tipos de extratores, conforme a natureza dos rolamentos, sua acessibilidade e a força de extração necessária.

Os extratores equipados com bomba e macaco hidráulico permitem ao operador desenvolver esforços de extração muito elevados a partir de sua força muscular. São facilmente instalados, graças à autocentragem de seus braços.

Para remover um rolamento danificado ou oscilante : se possível, intercalar uma ferramenta do tipo descolador de anel entre o extrator e o rolamento.



Desmontagem hidráulica

Certos eixos de suporte cônico são equipados com canais e ranhuras de injeção de óleo para a desmontagem por pressão hidráulica.

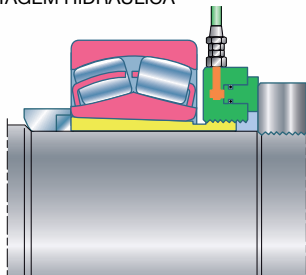
Da mesma maneira, as buchas de aperto e de desmontagem NTN-SNR são munidas desses dispositivos a partir de 200 mm de diâmetro de eixo.

Esse método é rápido e confiável; ele requer uma bomba AP com potência máxima de 700 bars no caso de suportes cônicos.

No caso de um assento cilíndrico, é necessário manter uma alta pressão em conjunto com a desmontagem do rolamento por meios de extração mecânica.

Se uma bucha de aperto ou de desmontagem foi empregada para a montagem, pode-se usar uma porca hidráulica para uma desmontagem rápida e sem esforço.

► DESMONTAGEM HIDRÁULICA

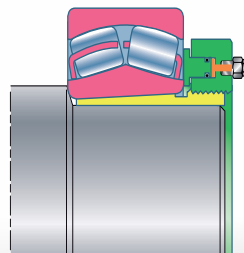


Rosquear a porca hidráulica na bucha de aperto sem apoiar no rolamento. Injetar óleo até a extração da bucha.



Extração da bucha de aperto pela porca hidráulica.

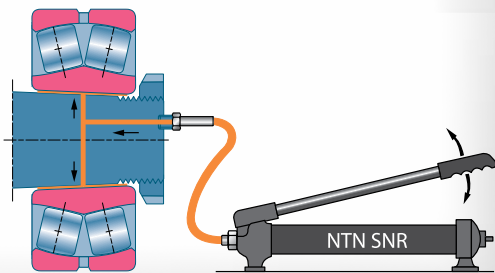
► DESMONTAGEM HIDRÁULICA



Rosquear a porca hidráulica na bucha de desmontagem; o pistão encosta no rolamento. Injetar óleo até a extração da bucha.



Extração da bucha de desmontagem pela porca hidráulica.



Princípio de desmontagem hidráulica por canais de injeção de óleo.



Desmontagem hidráulica.





Parte 5

Dados técnicos dos rolamentos

• Informações gerais	52
• Designação dos rolamentos : prefixos, sufixos	55
• Lista de rolamentos autocompensadores de rolos	56
• Lista de buchas de aperto e de desmontagem	72

Em função das séries e das dimensões, os rolamentos autocompensadores de rolos possuem desenhos internos diferentes. Você encontrará a seguir uma lista de todas as variantes possíveis de NTN-SNR.

Informações gerais

Concepção

- Em função das séries e das dimensões, os rolamentos são realizados de acordo com as descrições abaixo.
- As séries de concepção E ou V comportam rolos simétricos.
- As séries de concepção B comportam rolos assimétricos.

Concepção V

Duas gaiolas de chapa abertas, centradas em relação aos rolos. Sem ressalto central nem anel-guia. Ressaltos laterais de retenção.

Concepção VM

Gaiola maciça monobloco de latão, centrada em relação aos rolos para a série 213xx, centrada com o anel interno para as outras séries. Ressaltos laterais de retenção.

Concepção EA

Duas gaiolas de chapa de aço tipo janela, centradas em relação ao anel interno. Sem ressalto central nem anel-guia.

Concepção EM

Gaiola maciça monobloco de latão, centrada em relação aos rolos. Sem ressalto central nem anel-guia. Ressaltos laterais de retenção.

Concepção EG15

Duas gaiolas de poliamida, centradas em relação ao anel interno. Sem ressalto central nem anel-guia.

Concepção B

Duas gaiolas maciças de aço usinado, centradas em relação ao ressalto do anel interno. Ressaltos laterais de retenção.

Concepção BL1

Duas gaiolas maciças de latão usinado, centradas em relação ao ressalto do anel interno. Ressaltos laterais de retenção.

NTN-SNR ULTAGE

Os rolamentos NTN-SNR ULTAGE são indicados nas tabelas de dados por um asterisco*.

Furo cilíndrico ou cônico

Os rolamentos NTN-SNR estão disponíveis com furo cilíndrico ou com furo cônico

- Sufixo K : furo cônico 1:12
- Sufixo K30 : furo cônico 1:30 para as séries 240xx, 241xx, 248xx.

Desalinhamento

A concepção dos rolamentos autocompensadores de rolos admite o desalinhamento entre o anel externo e o anel interno sem diminuir o desempenho dos rolamentos.

Em condições normais de funcionamento, se a relação $C/P > 10$, o ângulo de desalinhamento admissível é de $0,5^\circ$. Esse ângulo é permitido nos casos em que o desalinhamento do anel interno é constante em relação ao anel externo e nos casos de anel interno rotativo.

Este valor depende das peças em torno do rolamento ou do tipo de vedação externa utilizada.

Nos casos de anel externo rotativo ou de desalinhamento variável, o ângulo de desalinhamento autorizado é menor. Nos casos de cargas reduzidas, o ângulo de desalinhamento pode atingir 2° .










Para esses casos particulares, fale com seu representante NTN-SNR.

Ranhura e furos de lubrificação

Com exceção da série 213xx, todos os rolamentos comportam uma ranhura e orifícios de lubrificação. Para o número de orifícios de lubrificação, consultar as tabelas de dados.

- Sufixo W33 para os rolamentos tipo V ou E
- Sufixo D1 para os rolamentos tipo B (especificação mercado asiático).

Guia de seleção de gaiolas

		2 Gaiola chapa de aço guiada sobre rolos	Gaiola maciça de aço usinado guiada sobre rolos	Gaiola maciça de latão usinado guiada sobre rolos	2 Gaiola de chapa de aço guiada sobre anel interno	Gaiola maciça de latão usinado guiada sobre rolos	2 Gaiola de poliamida guiada sobre anel interno	2 Gaiola maciça de latão usinada guiada sobre anel interno	2 Gaiola maciça aço usinado guiada sobre anel interno	2 Gaiola maciça latão usinado guiada sobre anel interno
										
		-	-	M	A	M	G15	M	-	L1
SÉRIES		CÓDIGO FURO								
213..	V	Até 16	-	17 - 18	-	-	-	-	-	-
213..		-	19 a 22	-	-	-	-	-	-	-
222..	E	-	-	-	Até 32	Até 48	Até 22	-	-	-
222..	V	-	-	-	-	-	-	52	-	56 à 64
223..	E	-	-	-	Até 28	Até 40	08 a 16	-	-	-
223..	E (F800)	-	-	-	-	Até 34	-	-	-	-
223..	V	-	-	-	-	-	-	44 a 56	-	-
223..	B	-	-	-	-	-	-	-	60	-
230..	EA	-	-	-	Até 38	Até 68 + 76	-	-	-	-
230..	VM	-	-	-	-	-	-	72	-	-
230..	B	-	-	-	-	-	-	80	a partir de 84	a partir de 84
231..	E	-	-	-	Até 36	Até 60 + 72	20	-	-	-
231..	V	-	-	-	-	-	-	64 a 68	-	-
231..	B	-	-	-	-	-	-	-	a partir de 80	a partir de 80
232..	E	-	-	-	Até 32	Até 48	-	-	-	-
232..	V	-	-	-	-	-	-	52 a 60	-	-
232..	B	-	-	-	-	-	-	-	a partir de 64	a partir de 64
238..		-	-	-	-	-	-	-	a partir de 56	-
239..	V	-	-	-	-	-	-	-	-	-
239..	E	-	-	-	-	24 a 56	-	-	-	-
239..		-	-	-	-	-	-	-	a partir de 60	a partir de 60
240..	E	-	-	-	Até 36	38 a 60	-	-	-	-
240..	V	-	-	-	-	-	-	52	-	-
240..	B	-	-	-	-	-	-	-	a partir de 64	a partir de 64
241..	E	-	-	-	Até 38	40 a 44	-	-	-	-
241..	V	-	-	-	-	-	-	48 a 60	-	-
241..	B	-	-	-	-	-	-	-	a partir de 64	a partir de 64
248..		-	-	-	-	-	-	-	64 a 92	a partir de 1500

Tolerâncias

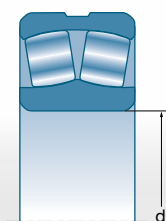
Os rolamentos NTN-SNR são fornecidos com precisão normal, de acordo com a norma ISO 492. A série EF800 possui tolerâncias especiais quanto ao diâmetro externo e o furo, adaptadas às aplicações vibratórias para a sua intercambialidade. A pedido, a NTN-SNR pode fornecer rolamentos com tolerâncias reduzidas para uma ou várias características (furo, diâmetro externo, precisão de rotação do anel interno...)

Folga radial interna

A folga radial é definida pela norma ISO 5753. Ver as tabelas a seguir.

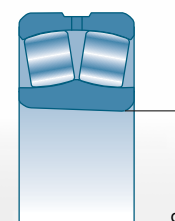
Os rolamentos NTN-SNR são fabricados em versão padronizada com uma folga radial interna normal. A maioria das referências estão disponíveis com folga C3 ou C4. Folgas menores que a folga C2 ou superiores a C5 podem também ser fornecidas sob encomenda. Fale com seu representante NTN-SNR para verificar a sua disponibilidade.

Folga radial dos rolamentos autocompensadores de rolos com furo cônico.



Diâmetro do furo		Folga radial interna									
d.		C2		Normal		C3		C4		C5	
de	a	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
mm		um									
18	24	10	20	20	35	35	45	45	60	60	75
24	30	15	25	25	40	40	55	55	75	75	95
30	40	15	30	30	45	45	60	60	80	80	100
40	50	20	35	35	55	55	75	75	100	100	125
50	65	20	40	40	65	65	90	90	120	120	150
65	80	30	50	50	80	80	110	110	145	145	185
80	100	35	60	60	100	100	135	135	180	180	225
100	120	0	75	75	120	120	160	160	210	210	260
120	140	50	95	95	145	145	190	190	240	240	300
140	160	60	110	110	170	170	220	220	280	280	350
160	180	65	120	120	180	180	240	240	310	310	390
160	200	70	130	130	200	200	260	260	340	340	430
200	225	80	140	140	220	220	290	290	380	380	470
225	250	90	150	150	240	240	320	320	420	420	520
250	280	100	170	170	260	260	350	350	460	460	570
280	315	110	190	190	280	280	370	370	500	500	630
315	355	120	200	200	310	310	410	410	550	550	690
355	400	130	220	220	340	340	450	450	600	600	750
400	450	140	240	240	370	370	500	500	660	660	820
450	500	140	260	260	410	410	550	550	720	720	900
500	560	150	280	280	440	440	600	600	780	780	1 000
560	630	170	310	310	450	450	650	650	850	850	1 100
630	710	190	350	350	530	530	700	700	920	920	1 190
710	800	210	390	390	580	580	770	770	1 010	1 010	1 300
800	900	230	430	430	650	650	860	860	1 120	1 120	1 440
900	1 000	260	450	450	710	710	930	930	1 220	1 220	1 570
1 000	1 120	290	530	530	780	780	1 020	1 020	1 330	1 330	1 720
1 120	1 250	320	580	580	860	860	1 120	1 120	1 450	1 450	1 870
1 250	1 400	350	640	640	950	950	1 240	1 240	1 620	1 620	2 050
1 400	1 600	400	720	720	1 060	1 060	1 380	1 380	1 800	1 800	2 300
1 600	1 800	450	810	810	1 180	1 180	1 550	1 550	2 000	2 000	2 550

Folga radial dos rolamentos autocompensadores de rolos com furo cilíndrico.



Diâmetro do furo		Folga radial interna									
d.		C2		Normal		C3		C4		C5	
de	a	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
mm		m									
24	30	20	30	30	40	40	55	55	75	-	-
30	40	25	35	35	50	50	65	65	85	85	105
40	50	30	45	45	60	60	80	80	100	100	130
50	65	40	55	55	75	75	95	95	120	120	160
65	80	50	70	70	95	95	120	120	150	150	200
80	100	55	80	80	110	110	140	140	180	180	230
100	120	65	100	100	135	135	170	170	220	220	280
120	140	80	120	120	160	160	200	200	260	260	330
140	160	90	130	130	180	180	230	230	300	300	330
160	180	100	140	140	200	200	260	260	340	340	430
180	200	110	160	160	220	220	290	290	370	370	470
200	225	120	180	180	250	250	320	320	410	410	520
225	250	140	200	200	270	270	350	350	450	450	570
250	280	150	220	220	300	300	390	390	490	490	620
280	315	170	240	240	330	330	430	430	540	540	680
315	355	190	270	270	360	360	470	470	590	590	740
355	400	210	300	300	400	400	520	520	650	650	820
400	450	230	330	330	440	440	570	570	720	720	910
450	500	260	370	370	490	490	630	630	790	790	1 000
500	560	290	410	410	540	540	680	680	870	870	1 100
560	630	320	460	460	600	600	760	760	930	960	1 230
630	710	350	510	510	670	670	850	850	1 090	1 090	1 360
710	800	390	570	570	750	750	960	960	1 220	1 220	1 500
800	900	440	640	640	840	840	1 070	1 070	1 370	1 370	1 600
900	1 000	490	710	710	930	930	1 190	1 190	1 520	1 520	1 860
1 000	1 120	530	770	770	1 030	1 030	1 300	1 300	1 670	1 670	2 050
1 120	1 250	570	830	830	1 120	1 120	1 420	1 420	1 830	1 830	2 250
1 250	1 400	620	910	910	1 230	1 230	1 560	1 560	2 000	2 000	2 450
1 400	1 600	630	1 000	1 000	1 350	1 350	1 720	1 720	2 200	2 200	2 700
1 600	1 800	750	1 110	1 110	1 500	1 500	1 920	1 920	2 400	2 400	2 950

Designações dos rolamentos : prefixos, sufixos

Prefixos

E	Aço cementado
6E	Anel interno cementado
TSx	Versão estabilizada temperatura (até +250°C)
WA	Versão vedada LLS origem NTN
10X	Largura de anel não ISO para versão vedada EE origem NTN-SNR

Sufixos

A	Duas gaiolas de chapa de aço tipo janela, centradas em relação ao anel interno
B	Concepção interna otimizada, rolos assimétricos
C2	Folga interna radial menor que normal
C3	Folga interna radial maior que normal
C4	Folga interna radial maior que C3
C5	Folga interna radial maior que C4
E	Concepção com capacidade aumentada, rolos simétricos
EE	Vedação reforçada (NBR) dos dois lados do rolamento. Lubrificação de 30% do volume interno com graxa alta pressão.
F800	Rolamento com gaiola maciça de latão para aplicações vibratórias, folga C4 especial
F801	Rolamento com gaiola maciça de latão para aplicações vibratórias, folga C3 especial
F802	Rolamento com gaiola maciça de latão para aplicações vibratórias, folga C0 especial
G15	Duas gaiolas de poliamida reforçada com fibra de vidro
K	Furo cônico, conicidade 1:12
K30	Furo cônico, conicidade 1:30
L	Concepção interna modificada
M	Gaiola maciça monobloco de latão, centrada em relação aos rolos
N	Ranhura no anel externo para segmento de bloqueio
P5	Precisão de rotação ISO classe 5
P6	Precisão de rotação ISO classe 6
V	Concepção interna otimizada, rolos simétricos
W33	Ranhura e orifícios de lubrificação no anel externo (ver tabelas de dados)
W34	Orifícios de lubrificação no anel interno
W45A	Orifícios roscados em uma face do anel externo

Rolamentos tipo B da marca NTN

Os rolamentos tipo B e com diâmetro externo superior a 420 mm são sistematicamente fornecidos com ranhura e furos de lubrificação sem sufixo.

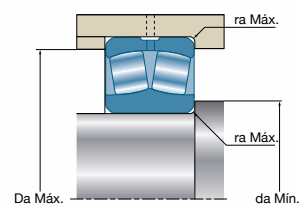
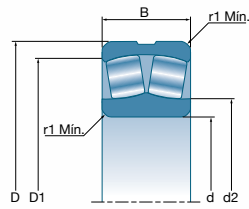
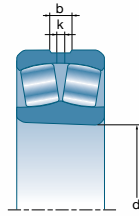
D1	Ranhura e furos de lubrificação no anel externo (ver tabelas de dados)
F1	Duas gaiolas maciças de aço carbono usinado, centradas em relação ao anel interno
F3	Duas gaiolas maciças de aço usinado, centradas em relação ao anel interno
L1	Duas gaiolas maciças de latão usinado, centradas em relação ao anel interno
PX50	Precisão de rotação anel interno e anel externo ISO classe 5
PX51	Precisão de rotação anel interno ISO classe 5
PX52	Precisão de rotação anel externo ISO classe 5
UA	Rolamento de rolos assimétricos e gaiola maciça centradas em relação ao anel externo para aplicações vibratórias

Lista de rolamentos autocompensadores de rolos

Dimensões			ULTAGE	Designação	Limite de carga de fadiga C _u	Cargas básicas		Fatores de cálculo				Velocidade de referência	Velocidade limite	
d	D	B				Furo cilíndrico	Dinâmica	Estática	e	Y ₁	Y ₂			Y ₀
mm							C	C ₀						
				kN	kN									
25	52	18	*	22205EAW33	4,6	57,3	46,1	0,34	2	2,98	1,96	13000	17000	
	52	18	*	22205EG15W33	4,6	57,3	46,1	0,34	2	2,98	1,96	13000	17000	
	52	18	*	22205EMW33	4,25	54,1	42,8	0,34	2	2,98	1,96	14000	17000	
	62	17		21305V	5	48,5	37,5	0,29	2,33	3,47	2,28	8900	14000	
30	62	20	*	22206EAW33	6,5	75,7	64,5	0,31	2,15	3,2	2,1	11000	14000	
	62	20	*	22206EG15W33	6,5	75,7	64,5	0,31	2,15	3,2	2,1	11000	14000	
	62	20	*	22206EMW33	6,1	71,9	60,2	0,31	2,15	3,2	2,1	11200	14000	
	72	19		21306V	6,5	63	50	0,28	2,45	3,64	2,39	7800	12000	
35	72	23	*	22207EAW33	8,55	100	92	0,31	2,21	3,29	2,16	9500	12000	
	72	23	*	22207EG15W33	8,55	100	92	0,31	2,21	3,29	2,16	9500	12000	
	72	23	*	22207EMW33	8,55	100	92	0,31	2,21	3,29	2,16	9500	12000	
	80	21		21307V	8,65	79	66	0,27	2,48	3,69	2,42	7100	11000	
40	80	23	*	22208EAW33	10,9	116	105	0,27	2,47	3,67	2,41	8100	11000	
	80	23	*	22208EG15W33	10,9	116	105	0,27	2,47	3,67	2,41	8100	11000	
	80	23	*	22208EMW33	10,2	110	98	0,27	2,47	3,67	2,41	8300	11000	
	90	23		21308V	10,9	96	84	0,26	2,55	3,8	2,5	6400	9300	
	90	33	*	22308EAW33	13,3	169	152	0,36	1,87	2,79	1,83	5800	7400	
	90	33	*	22308EG15W33	13,3	169	152	0,36	1,87	2,79	1,83	5800	7400	
	90	33	*	22308EMW33	13,3	169	152	0,36	1,87	2,79	1,83	5800	7400	
	90	33	*	22308EF800	13,3	169	152	0,36	1,87	2,79	1,83	5800	7400	
45	85	23	*	22209EAW33	12,3	121	113	0,26	2,64	3,93	2,58	7300	9800	
	85	23	*	22209EG15W33	12,3	121	113	0,26	2,64	3,93	2,58	7300	9800	
	85	23	*	22209EMW33	11,6	116	106	0,26	2,64	3,93	2,58	7500	9800	
	100	25		21309V	13,7	119	106	0,26	2,64	3,93	2,58	5800	8400	
	100	36	*	22309EAW33	16,7	206	187	0,36	1,9	2,83	1,86	5300	6700	
	100	36	*	22309EG15W33	16,7	206	187	0,36	1,9	2,83	1,86	5300	6700	
	100	36	*	22309EMW33	16,7	206	187	0,36	1,9	2,83	1,86	5300	6700	
	100	36	*	22309EF800	16,7	206	187	0,36	1,9	2,83	1,86	5300	6700	
50	90	23	*	22210EAW33	14,2	130	124	0,24	2,84	4,23	2,78	6600	9100	
	90	23	*	22210EG15W33	14,2	130	124	0,24	2,84	4,23	2,78	6600	9100	
	90	23	*	22210EMW33	13,4	125	117	0,24	2,84	4,23	2,78	6700	9100	
	110	27		21310V	16,7	137	128	0,25	2,71	4,04	2,65	5400	7600	
	110	40	*	22310EAW33	19,9	250	232	0,36	1,87	2,79	1,83	4900	6100	
	110	40	*	22310EG15W33	19,9	250	232	0,36	1,87	2,79	1,83	4900	6100	
	110	40	*	22310EMW33	19,9	250	232	0,36	1,87	2,79	1,83	4900	6100	
	110	40	*	22310EF800	19,9	250	232	0,36	1,87	2,79	1,83	4900	6100	
55	100	25	*	22211EAW33	17,6	155	148	0,23	2,95	4,4	2,89	6000	8200	
	100	25	*	22211EG15W33	17,6	155	148	0,23	2,95	4,4	2,89	6000	8200	
	100	25	*	22211EMW33	16,6	148	140	0,23	2,95	4,4	2,89	6100	8200	
	120	29		21311V	20,4	167	158	0,24	2,82	4,2	2,76	5000	6900	
	120	43	*	22311EAW33	24,7	296	274	0,36	1,87	2,79	1,83	4600	5600	
	120	43	*	22311EG15W33	24,7	296	274	0,36	1,87	2,79	1,83	4600	5600	
	120	43	*	22311EMW33	24,7	296	274	0,36	1,87	2,79	1,83	4600	5600	
	120	43	*	22311EF800	24,7	296	274	0,36	1,87	2,79	1,83	4600	5600	
60	110	28	*	22212EAW33	21,6	187	181	0,24	2,84	4,23	2,78	5600	7500	
	110	28	*	22212EG15W33	21,6	187	181	0,24	2,84	4,23	2,78	5600	7500	
	110	28	*	22212EMW33	20,4	179	171	0,24	2,84	4,23	2,78	5700	7500	
	130	31		21312V	23,4	186	179	0,24	2,81	4,19	2,75	4700	6400	
	130	46	*	22312EAW33	28,8	340	319	0,35	1,95	2,9	1,91	4300	5100	
	130	46	*	22312EG15W33	28,8	340	319	0,35	1,95	2,9	1,91	4300	5100	
	130	46	*	22312EMW33	28,8	340	319	0,35	1,95	2,9	1,91	4300	5100	
	130	46	*	22312EF800	28,8	340	319	0,35	1,95	2,9	1,91	4300	5100	
65	120	31	*	22213EAW33	25,4	226	224	0,24	2,79	4,15	2,73	5200	6900	
	120	31	*	22213EG15W33	25,4	226	224	0,24	2,79	4,15	2,73	5200	6900	
	120	31	*	22213EMW33	24	217	212	0,24	2,79	4,15	2,73	5300	6900	
	140	33		21313V	27,9	224	215	0,23	2,91	4,33	2,84	4400	5900	
	140	48	*	22313EAW33	32,9	369	343	0,33	2,06	3,06	2,01	4000	4800	
	140	48	*	22313EG15W33	32,9	369	343	0,33	2,06	3,06	2,01	4000	4800	
	140	48	*	22313EMW33	32,9	369	343	0,33	2,06	3,06	2,01	4000	4800	
	140	48	*	22313EF800	32,9	369	343	0,33	2,06	3,06	2,01	4000	4800	

Rolamentos disponíveis com furo cilíndrico e cônico (EAK, EMK, EG15K, BK e K30 para as séries 240xx e 241xx). Os rolamentos com furo cônico são geralmente montados com buchas de aperto ou de desmontagem (ver guia de seleção na página 72). Todas as versões de folgas estão disponíveis em estoque ou sob encomenda. Folgas especiais e precisões especiais disponíveis sob encomenda.

* Rolamento NTN-SNR ULTAGE



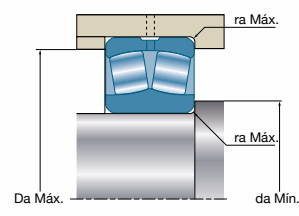
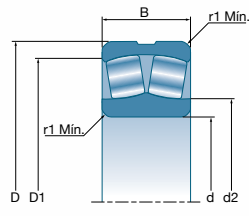
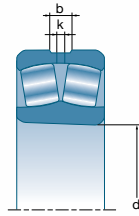
Designação	Peso	Dimensões							Cotas de montagem		
		Número de orifícios	b	k	r ₁ Mín.	d ₂	D ₁	d _a Mín.	D _a Máx.	r _a Máx.	
			mm							mm	
22205EAW33	0,17	3	3	1,5	1	30,5	45,5	30,6	46,4	1	
22205EG15W33	0,17	3	3	1,5	1	30,5	45,5	30,6	46,4	1	
22205EMW33	0,16	3	3	1,5	1	30,5	45,5	30,6	46,4	1	
21305V	0,26	-	-	-	1,1	34,5	51,2	32	55	1	
22206EAW33	0,27	3	4,4	2	1	37,5	54,3	35,6	56,4	1	
22206EG15W33	0,27	3	4,4	2	1	37,5	54,3	35,6	56,4	1	
22206EMW33	0,28	3	4,4	2	1	37,5	54,3	35,6	56,4	1	
21306V	0,39	-	-	-	1,1	40,8	59,7	37	65	1	
22207EAW33	0,42	3	4,9	2	1,1	45,1	63	42	65	1	
22207EG15W33	0,42	3	4,9	2	1,1	45,1	63	42	65	1	
22207EMW33	0,44	3	4,9	2	1,1	45,1	63	42	65	1	
21307V	0,51	-	-	-	1,5	46,3	71	44	71	1,5	
22208EAW33	0,52	3	5,4	2,5	1,1	50,2	70,8	47	73	1	
22208EG15W33	0,51	3	5,4	2,5	1,1	50,2	70,8	47	73	1	
22208EMW33	0,50	3	5,4	2,5	1,1	50,2	70,8	47	73	1	
21308V	0,72	-	-	-	1,5	53,5	75,4	49	81	1,5	
22308EAW33	1,01	3	5,9	3	1,5	52,5	77	49	81	1,5	
22308EG15W33	1	3	5,9	3	1,5	52,5	77	49	81	1,5	
22308EMW33	1,02	3	5,9	3	1,5	52,5	77	49	81	1,5	
22308EF800	1,02	3	5,9	3	1,5	52,5	77	49	81	1,5	
22209EAW33	0,57	3	5,8	2,5	1,1	54,9	75,6	52	78	1	
22209EG15W33	0,55	3	5,8	2,5	1,1	54,9	75,6	52	78	1	
22209EMW33	0,5	3	5,8	2,5	1,1	54,9	75,6	52	78	1	
21309V	0,95	-	-	-	1,5	59,7	84,2	54	91	1,5	
22309EAW33	1,35	3	6,4	3	1,5	58	85,8	54	91	1,5	
22309EG15W33	1,33	3	6,4	3	1,5	58	85,8	54	91	1,5	
22309EMW33	1,42	3	6,4	3	1,5	58	85,8	54	91	1,5	
22309EF800	1,42	3	6,4	3	1,5	58	85,8	54	91	1,5	
22210EAW33	0,6	3	5,8	2,5	1,1	59,5	80,7	57	83	1	
22210EG15W33	0,59	3	5,8	2,5	1,1	59,5	80,7	57	83	1	
22210EMW33	0,61	3	5,8	2,5	1,1	59,5	80,7	57	83	1	
21310V	1,25	-	-	-	2	66,8	92,4	61	99	2	
22310EAW33	1,81	3	7,3	3,5	2	63,8	93,8	61	99	2	
22310EG15W33	1,78	3	7,3	3,5	2	63,8	93,8	61	99	2	
22310EMW33	1,83	3	7,3	3,5	2	63,8	93,8	61	99	2	
22310EF800	1,83	-	7,3	3,5	2	63,8	93,8	61	99	2	
22211EAW33	0,82	3	6,4	3	1,5	66	89,7	64	91	1,5	
22211EG15W33	0,82	3	6,4	3	1,5	66	89,7	64	91	1,5	
22211EMW33	0,84	3	6,4	3	1,5	66	89,7	64	91	1,5	
21311V	1,54	-	-	-	2	73,6	102	66	109	2	
22311EAW33	2,29	3	7,8	3,5	2	68,7	102,9	66	109	2	
22311EG15W33	2,24	3	7,8	3,5	2	68,7	102,9	66	109	2	
22311EMW33	2,34	3	7,8	3,5	2	68,7	102,9	66	109	2	
22311EF800	2,34	-	7,8	3,5	2	68,7	102,9	66	109	2	
22212EAW33	1,13	3	6,9	3	1,5	71,9	98,5	69	101	1,5	
22212EG15W33	1,13	3	6,9	3	1,5	71,9	98,5	69	101	1,5	
22212EMW33	1,15	3	6,9	3	1,5	71,9	98,5	69	101	1,5	
21312V	1,99	-	-	-	2,1	79,5	109,9	72	118	2	
22312EAW33	2,8	3	8,7	4	2,1	75,3	111,9	72	118	2	
22312EG15W33	2,77	3	8,7	4	2,1	75,3	111,9	72	118	2	
22312EMW33	2,89	3	8,7	4	2,1	75,3	111,9	72	118	2	
22312EF800	2,89	3	8,7	4	2,1	75,3	111,9	72	118	2	
22213EAW33	1,51	3	7,8	3,5	1,5	78,2	107	74	111	1,5	
22213EG15W33	1,51	3	7,8	3,5	1,5	78,2	107	74	111	1,5	
22213EMW33	1,56	3	7,8	3,5	1,5	78,2	107	74	111	1,5	
21313V	2,41	-	-	-	2,1	85,8	119,7	77	128	2	
22313EAW33	3,41	3	9,2	4	2,1	81,3	121,2	77	128	2	
22313EG15W33	3,35	3	9,2	4	2,1	81,3	121,2	77	128	2	
22313EMW33	3,6	3	9,2	4	2,1	81,3	121,2	77	128	2	
22313EF800	3,6	3	9,2	4	2,1	81,3	121,2	77	128	2	

Lista de rolamentos autocompensadores de rolos

Dimensões			ULTAGE	Designação	Limite de carga de fadiga C_u	Cargas básicas		Fatores de cálculo				Velocidade de referência	Velocidade limite	
d	D	B				Furo cilíndrico	Dinâmica	Estática	e	Y_1	Y_2			Y_0
mm							C	C_0						
70	125	31	*	22214EAW33	28	235	240	0,22	3,01	4,48	2,94	4800	6500	
	125	31	*	22214EG15W33	28	235	240	0,22	3,01	4,48	2,94	4800	6500	
	125	31	*	22214EMW33	28	235	240	0,22	3,01	4,48	2,94	4800	6500	
	150	35		21314V	30,3	246	240	0,23	2,9	4,31	2,83	4200	5500	
	150	51	*	22314EAW33	36,7	420	396	0,34	2	2,98	1,96	3800	4500	
	150	51	*	22314EG15W33	36,7	420	396	0,34	2	2,98	1,96	3800	4500	
	150	51	*	22314EMW33	36,7	420	396	0,34	2	2,98	1,96	3800	4500	
	150	51	*	22314EF800	36,7	420	396	0,34	2	2,98	1,96	3800	4500	
75	130	31	*	22215EAW33	29,5	244	249	0,22	3,14	4,67	3,07	4600	6200	
	130	31	*	22215EG15W33	29,5	244	249	0,22	3,14	4,67	3,07	4600	6200	
	130	31	*	22215EMW33	29,5	244	249	0,22	3,14	4,67	3,07	4600	6200	
	160	37		21315V	34,3	280	275	0,23	2,94	4,37	2,87	4000	5200	
	160	55	*	22315EAW33	42,1	491	467	0,34	2	2,98	1,96	3600	4200	
	160	55	*	22315EG15W33	42,1	491	467	0,34	2	2,98	1,96	3600	4200	
	160	55	*	22315EMW33	42,1	491	467	0,34	2	2,98	1,96	3600	4200	
	160	55	*	22315EF800	42,1	491	467	0,34	2	2,98	1,96	3600	4200	
80	140	33	*	22216EAW33	33,4	278	287	0,22	3,14	4,67	3,07	4200	5800	
	140	33	*	22216EG15W33	33,4	278	287	0,22	3,14	4,67	3,07	4200	5800	
	140	33	*	22216EMW33	31,6	267	272	0,22	3,14	4,67	3,07	4300	5800	
	140	33	*	22216EF800	31,6	267	272	0,22	3,14	4,67	3,07	4300	5800	
	170	39		21316V	37,6	305	305	0,23	2,95	4,4	2,89	3800	4900	
	170	58	*	22316EAW33	46	541	522	0,34	2	2,98	1,96	3400	3900	
	170	58	*	22316EG15W33	46	541	522	0,34	2	2,98	1,96	3400	3900	
	170	58	*	22316EMW33	46	541	522	0,34	2	2,98	1,96	3400	3900	
85	150	36	*	22217EAW33	37,7	324	330	0,22	3,07	4,57	3	4100	5400	
	150	36	*	22217EG15W33	37,7	324	330	0,22	3,07	4,57	3	4100	5400	
	150	36	*	22217EMW33	37,7	324	330	0,22	3,07	4,57	3	4100	5400	
	180	41		21317VM	43,7	355	365	0,23	2,99	4,46	2,93	3600	4600	
	180	60	*	22317EAW33	51	599	604	0,32	2,09	3,11	2,04	3200	3600	
	180	60	*	22317EMW33	51	599	604	0,32	2,09	3,11	2,04	3200	3600	
	180	60	*	22317EF800	51	599	604	0,32	2,09	3,11	2,04	3200	3600	
	90	160	40	*	22218EAW33	42,1	384	398	0,23	2,9	4,31	2,83	3900	5100
160		40	*	22218EG15W33	42,1	384	398	0,23	2,9	4,31	2,83	3900	5100	
160		40	*	22218EMW33	42,1	384	398	0,23	2,9	4,31	2,83	3900	5100	
160		40	*	22218EF800	42,1	384	398	0,23	2,9	4,31	2,83	3900	5100	
190		43		21318VM	47,5	385	400	0,23	3	4,47	2,93	3400	4600	
190		64	*	22318EAW33	56,3	668	652	0,33	2,06	3,06	2,01	3000	3500	
190		64	*	22318EMW33	56,3	668	652	0,33	2,06	3,06	2,01	3000	3500	
190		64	*	22318EF800	56,3	668	652	0,33	2,06	3,06	2,01	3000	3500	
160		52,4	*	23218EAW33	42,3	467	513	0,3	2,25	3,34	2,2	2900	3700	
160		52,4	*	23218EMW33	42,3	467	513	0,3	2,25	3,34	2,2	2900	3700	
95	170	43	*	22219EAW33	46,4	416	417	0,23	2,95	4,4	2,89	3800	4800	
	170	43	*	22219EMW33	46,4	416	417	0,23	2,95	4,4	2,89	3800	4800	
	200	45		21319	91,2	335	420	0,23	3	4,46	2,93	3300	4200	
	200	67	*	22319EAW33	61,1	732	751	0,32	2,09	3,11	2,04	2800	3300	
	200	67	*	22319EMW33	61,1	732	751	0,32	2,09	3,11	2,04	2800	3300	
	200	67	*	22319EF800	61,1	732	751	0,32	2,09	3,11	2,04	2800	3300	
100	150	50	*	24020EAW33	34,8	361	479	0,29	2,35	3,5	2,3	3000	4100	
	165	52	*	23120EAW33	43,3	464	563	0,28	2,39	3,56	2,34	3200	3900	
	165	52	*	23120EG15W33	45,4	480	590	0,28	2,39	3,56	2,34	3200	3900	
	165	52	*	23120EMW33	45,4	480	590	0,28	2,39	3,56	2,34	3200	3900	
	180	46	*	22220EAW33	51,4	472	495	0,24	2,84	4,23	2,78	3600	4600	
	180	46	*	22220EG15W33	51,4	472	495	0,24	2,84	4,23	2,78	3600	4600	
	180	46	*	22220EMW33	51,4	472	495	0,24	2,84	4,23	2,78	3600	4600	
	180	46	*	22220EF800	51,4	472	495	0,24	2,84	4,23	2,78	3600	4600	
	180	60,3	*	23220EAW33	51,3	586	661	0,31	2,18	3,24	2,13	2600	3300	
	180	60,3	*	23220EMW33	51,3	586	661	0,31	2,18	3,24	2,13	2600	3300	
	215	47		21320	59,9	370	465	0,22	3,01	4,48	2,94	3200	3900	
	215	73	*	22320EAW33	70,4	827	844	0,34	1,98	2,94	1,93	2600	3100	
	215	73	*	22320EMW33	70,4	827	844	0,34	1,98	2,94	1,93	2600	3100	
	215	73	*	22320EF800	70,4	827	844	0,34	1,98	2,94	1,93	2600	3100	

Rolamentos disponíveis com furo cilíndrico e cônico (EAK, EMK, EG15K, BK e K30 para as séries 240xx e 241xx). Os rolamentos com furo cônico são geralmente montados com buchas de aperto ou de desmontagem (ver guia de seleção na página 72). Todas as versões de folgas estão disponíveis em estoque ou sob encomenda. Folgas especiais e precisões especiais disponíveis sob encomenda.

* Rolamento NTN-SNR ULTAGE



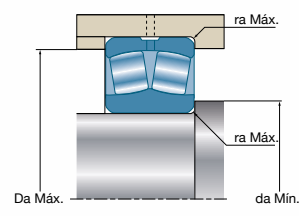
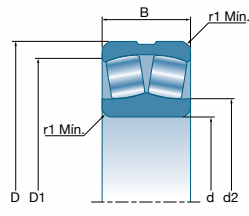
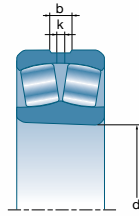
Designação	Peso	Número de orifícios	Dimensões						Cotas de montagem			
			Furo cilíndrico	kg	b	k	r ₁ Min.	d ₂	D ₁	d _a Mín.	D _a max	r _a max
22214EAW33	1,54	3	7,4	3,5	1,5	84,1	112,7	79	116	1,5		
22214EG15W33	1,52	3	7,4	3,5	1,5	84,1	112,7	79	116	1,5		
22214EMW33	1,52	3	7,4	3,5	1,5	84,1	112,7	79	116	1,5		
21314V	2,98	-	-	-	2,1	91,3	126,8	82	138	2		
22314EAW33	4,18	3	10,4	5	2,1	86	128,7	82	138	2		
22314EG15W33	4,11	3	10,4	5	2,1	86	128,7	82	138	2		
22314EMW33	4,27	3	10,4	5	2,1	86	128,7	82	138	2		
22314EF800	4,27	3	10,4	5	2,1	86	128,7	82	138	2		
22215EAW33	1,64	3	7,4	3,5	1,5	88,4	117,8	84	121	1,5		
22215EG15W33	1,62	3	7,4	3,5	1,5	88,4	117,8	84	121	1,5		
22215EMW33	1,72	3	7,4	3,5	1,5	88,4	117,8	84	121	1,5		
21315V	3,59	-	-	-	2,1	97,7	136	87	148	2		
22315EAW33	5,08	3	10,5	5	2,1	91,9	138,3	87	148	2		
22315EG15W33	5,00	3	10,5	5	2,1	91,9	138,3	87	148	2		
22315EMW33	5,21	3	10,5	5	2,1	91,9	138,3	87	148	2		
22315EF800	5,21	3	10,5	5	2,1	91,9	138,3	87	148	2		
22216EAW33	2,1	3	7,9	3,5	2	94,9	126,7	91	129	2		
22216EG15W33	2,1	3	7,9	3,5	2	94,9	126,7	91	129	2		
22216EMW33	2,1	3	7,9	3,5	2	94,9	126,7	91	129	2		
22216EF800	2,1	3	7,9	3,5	2	94,9	126,7	91	129	2		
21316V	4,2	-	-	-	2,1	104,3	144,6	92	158	2		
22316EAW33	6	3	10,5	5	2,1	98,6	147,4	92	158	2		
22316EG15W33	5,9	3	10,5	5	2,1	98,6	147,4	92	158	2		
22316EMW33	6,2	3	10,5	5	2,1	98,6	147,4	92	158	2		
22316EF800	6,2	3	10,5	5	2,1	98,6	147,4	92	158	2		
22217EAW33	2,6	3	7,9	3,5	2	100,7	136,5	96	139	2		
22217EG15W33	2,5	3	7,9	3,5	2	100,7	136,5	96	139	2		
22217EMW33	2,6	3	7,9	3,5	2	100,7	136,5	96	139	2		
21317VM	5,2	-	-	-	3	111	153,1	99	166	2,5		
22317EAW33	7,1	3	11	5	3	107,9	156,7	99	166	2,5		
22317EMW33	7,2	3	11	5	3	107,9	156,7	99	166	2,5		
22317EF800	7,2	3	11	5	3	107,9	156,7	99	166	2,5		
22218EAW33	3,3	3	10,2	4,5	2	105,3	143,2	101	149	2		
22218EG15W33	3,3	3	10,2	4,5	2	105,3	143,2	101	149	2		
22218EMW33	3,3	3	10,2	4,5	2	105,3	143,2	101	149	2		
22218EF800	3,3	3	10,2	4,5	2	105,3	143,2	101	149	2		
21318VM	6,1	-	-	-	3	117,6	161,5	104	176	2,5		
22318EAW33	8,3	3	11,6	5	3	110,1	165,1	104	176	2,5		
22318EMW33	8,5	3	11,6	5	3	110,1	165,1	104	176	2,5		
22318EF800	8,5	3	11,6	5	3	110,1	165,1	104	176	2,5		
23218EAW33	4,4	3	8,9	4	2	104,3	141	101	149	2,5		
23218EMW33	4,4	3	8,9	4	2	104,3	141	101	149	2,5		
22219EAW33	4	3	9,9	4,5	2,1	110,8	152,8	107	158	2		
22219EMW33	4,1	3	9,9	4,5	2,1	110,8	152,8	107	158	2		
21319	7,1	-	-	-	3	131,4	171	109	186	2,5		
22319EAW33	9,8	3	12,1	6	3	120	174	109	186	2,5		
22319EMW33	10,1	3	12,1	6	3	120	174	109	186	2,5		
22319EF800	10,1	3	12,1	6	3	120	174	109	186	2,5		
24020EAW33	2,9	3	6,1	2,5	1,5	111,1	135,3	107	143	1,5		
23120EAW33	4,4	3	8,4	4	2	114,6	146,9	111	154	2		
23120EG15W33	4,3	3	8,4	4	2	114,6	146,9	111	154	2		
23120EMW33	4,5	3	8,4	4	2	114,6	146,9	111	154	2		
22220EAW33	4,8	3	11,2	5	2,1	118,2	160,8	112	168	2		
22220EG15W33	4,8	3	11,2	5	2,1	118,2	160,8	112	168	2		
22220EMW33	5,1	3	11,2	5	2,1	118,2	160,8	112	168	2		
22220EF800	5,1	3	11,2	5	2,1	118,2	160,8	112	168	2		
23220EAW33	6,4	3	9,4	4,5	2,1	118,2	158,9	114	168	2		
23220EMW33	6,5	3	9,4	4,5	2,1	118,2	158,9	114	168	2		
21320	8,9	-	-	-	3	137	178,7	114	201	2,5		
22320EAW33	12,5	3	13,3	6	3	126,7	186,7	114	201	2,5		
22320EMW33	12,8	3	13,3	6	3	126,7	186,7	114	201	2,5		
22320EF800	12,8	3	13,3	6	3	126,7	186,7	114	201	2,5		

Lista de rolamentos autocompensadores de rolos

Dimensões			ULTAGE	Designação	Limite de carga de fadiga C _u	Cargas básicas		Fatores de cálculo				Velocidade de referência	Velocidade limite	
d	D	B				Furo cilíndrico	Dinâmica	Estática	e	Y ₁	Y ₂			Y ₀
mm							C	C ₀						
				kN	kN									
110	170	45	*	23022EAW33	45,1	417	517	0,23	2,95	4,4	2,89	3500	4200	
	170	45	*	23022EMW33	45,1	417	517	0,23	2,95	4,4	2,89	3500	4200	
	170	60	*	24022EAW33	45,7	517	663	0,31	2,15	3,2	2,1	2800	3700	
	180	56	*	23122EAW33	50,9	547	669	0,28	2,43	3,61	2,37	3000	3500	
	180	56	*	23122EMW33	50,9	547	669	0,28	2,43	3,61	2,37	3000	3500	
	180	69	*	24122EAW33	50,8	622	769	0,36	1,85	2,76	1,81	2200	2900	
	200	53	*	22222EAW33	62,8	602	643	0,25	2,69	4	2,63	3300	4100	
	200	53	*	22222EG15W33	62,8	602	643	0,25	2,69	4	2,63	3300	4100	
	200	53	*	22222EMW33	62,8	602	643	0,25	2,69	4	2,63	3300	4100	
	200	53	*	22222EF800	62,8	602	643	0,25	2,69	4	2,63	3300	4100	
	200	69,8	*	23222EAW33	62,1	752	869	0,32	2,12	3,15	2,07	2300	3000	
	200	69,8	*	23222EMW33	62,1	752	869	0,32	2,12	3,15	2,07	2300	3000	
	240	50	*	21322	222	495	615	0,21	3,2	4,77	3,13	2800	3500	
	240	80	*	22322EAW33	83	975	972	0,31	2,09	3,11	2,04	2300	2800	
	240	80	*	22322EMW33	83	975	972	0,31	2,09	3,11	2,04	2300	2800	
	240	80	*	22322EF800	83	975	972	0,31	2,09	3,11	2,04	2300	2800	
	120	165	34	*	23924EMD1	37,4	240	354	0,17	3,9	5,81	3,81	3300	4000
		180	46	*	23024EAW33	50,6	446	577	0,22	3,14	4,67	3,07	3300	3900
180		46	*	23024EMW33	50,6	446	577	0,22	3,14	4,67	3,07	3300	3900	
180		60	*	24024EAW33	49,3	535	705	0,3	2,28	3,39	2,23	2500	3400	
200		62	*	23124EAW33	61,1	663	820	0,28	2,43	3,61	2,37	2600	3200	
200		62	*	23124EMW33	61,1	663	820	0,28	2,43	3,61	2,37	2600	3200	
200		80	*	24124EAW33	59,2	710	950	0,37	1,84	2,74	1,8	2000	2600	
215		58	*	22224EAW33	69,6	688	753	0,25	2,74	4,08	2,68	3000	3800	
215		58	*	22224EMW33	69,6	688	753	0,25	2,74	4,08	2,68	3000	3800	
215		76	*	23224EAW33	70,4	857	998	0,32	2,09	3,11	2,04	2100	2800	
215		76	*	23224EMW33	70,4	857	998	0,32	2,09	3,11	2,04	2100	2800	
260		86	*	22324EAW33	96,2	1170	1280	0,32	2,09	3,11	2,04	2000	2500	
260		86	*	22324EMW33	96,2	1170	1280	0,32	2,09	3,11	2,04	2000	2500	
260		86	*	22324EF800	96,2	1170	1280	0,32	2,09	3,11	2,04	2000	2500	
130	180	37	*	23926EMD1	44,2	295	432	0,17	3,9	5,81	3,81	3100	3700	
	200	52	*	23026EAW33	61,9	565	721	0,22	3,01	4,48	2,94	3000	3600	
	200	52	*	23026EMW33	61,9	565	721	0,22	3,01	4,48	2,94	3000	3600	
	200	69	*	24026EAW33	61,2	684	909	0,31	2,18	3,24	2,13	2300	3100	
	210	64	*	23126EAW33	66,4	710	906	0,27	2,51	3,74	2,45	2400	3000	
	210	64	*	23126EMW33	66,4	710	906	0,27	2,51	3,74	2,45	2400	3000	
	210	80	*	24126EAW33	65,6	803	1070	0,34	1,96	2,92	1,92	1800	2400	
	230	64	*	22226EAW33	79	808	898	0,25	2,69	4	2,63	2700	3600	
	230	64	*	22226EMW33	79	808	898	0,25	2,69	4	2,63	2700	3600	
	230	80	*	23226EAW33	78	958	1130	0,32	2,12	3,15	2,07	1900	2600	
	230	80	*	23226EMW33	78	958	1130	0,32	2,12	3,15	2,07	1900	2600	
	280	93	*	22326EAW33	109	1330	1400	0,33	2,06	3,06	2,01	1800	2400	
	280	93	*	22326EMW33	109	1330	1400	0,33	2,06	3,06	2,01	1800	2400	
	280	93	*	22326EF800	109	1330	1400	0,33	2,06	3,06	2,01	1800	2400	
140	190	37	*	23928EMD1	49	310	458	0,16	4,16	6,2	4,07	2900	3500	
	210	53	*	23028EAW33	67	597	783	0,22	3,14	4,67	3,07	2800	3400	
	210	53	*	23028EMW33	67	597	783	0,22	3,14	4,67	3,07	2800	3400	
	210	69	*	24028EAW33	65,3	704	958	0,28	2,39	3,56	2,34	2100	2900	
	225	68	*	23128EAW33	74,9	802	1030	0,26	2,55	3,8	2,5	2200	2800	
	225	68	*	23128EMW33	74,9	802	1030	0,26	2,55	3,8	2,5	2200	2800	
	225	85	*	24128EAW33	74,4	951	1280	0,34	1,98	2,94	1,93	1600	2300	
	250	68	*	22228EAW33	92	912	1010	0,25	2,74	4,08	2,68	2400	3300	
	250	68	*	22228EMW33	92	912	1010	0,25	2,74	4,08	2,68	2400	3300	
	250	88	*	23228EAW33	90,7	1140	1370	0,33	2,06	3,06	2,01	1700	2400	
	250	88	*	23228EMW33	90,7	1140	1370	0,33	2,06	3,06	2,01	1700	2400	
	300	102	*	22328EAW33	125	1540	1720	0,33	2,03	3,02	1,98	1600	2200	
	300	102	*	22328EMW33	125	1540	1720	0,33	2,03	3,02	1,98	1600	2200	
	300	102	*	22328EF800	125	1540	1720	0,33	2,03	3,02	1,98	1600	2200	
150	210	45	*	23930EMD1	58,4	419	635	0,18	3,71	5,52	3,63	2800	3200	
	225	56	*	23030EAW33	74,8	660	893	0,21	3,2	4,77	3,13	2600	3100	
	225	56	*	23030EMW33	74,8	660	893	0,21	3,2	4,77	3,13	2600	3100	
	225	75	*	24030EAW33	75,5	832	1140	0,3	2,25	3,34	2,2	1900	2700	
	250	80	*	23130EAW33	91,6	1060	1350	0,29	2,35	3,5	2,3	2000	2600	
	250	80	*	23130EMW33	91,6	1060	1350	0,29	2,35	3,5	2,3	2000	2600	
	250	100	*	24130EAW33	89,8	1120	1400	0,38	1,78	2,65	1,74	1600	2000	
	270	73	*	22230EAW33	104	1080	1220	0,25	2,74	4,08	2,68	2100	3000	
	270	73	*	22230EMW33	104	1080	1220	0,25	2,74	4,08	2,68	2100	3000	
	270	96	*	23230EAW33	105	1340	1620	0,33	2,03	3,02	1,98	1500	2200	
	270	96	*	23230EMW33	105	1340	1620	0,33	2,03	3,02	1,98	1500	2200	
	320	108	*	22330EAW33	139	1740	1890	0,34	2	2,98	1,96	1500	2100	
	320	108	*	22330EMW33	139	1740	1890	0,34	2	2,98	1,96	1500	2100	

Rolamentos disponíveis com furo cilíndrico e cônico (EAK, EMK, EG15K, BK e K30 para as séries 240xx e 241xx). Os rolamentos com furo cônico são geralmente montados com buchas de aperto ou de desmontagem (ver guia de seleção na página 72). Todas as versões de folgas estão disponíveis em estoque ou sob encomenda. Folgas especiais e precisões especiais disponíveis sob encomenda.

* Rolamento NTN-SNR ULTAGE



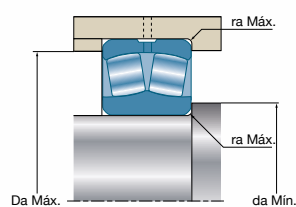
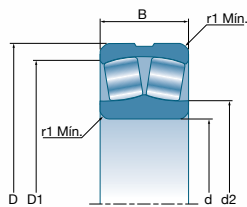
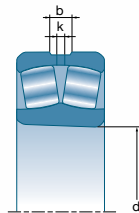
Designação	Peso	Número de orifícios	Dimensões					Cotas de montagem				
			Furo cilíndrico	kg	b	k	r ₁ Mín.	d ₂	D ₁	d _a Mín.	D _a Máx.	r _a Máx.
23022EAW33	3,6	3	7,8	3,5	2	123,8	154,6	119	161	2		
23022EMW33	3,6	3	7,8	3,5	2	123,8	154,6	119	161	2		
24022EAW33	5	3	7,21	3	2	120,5	151,6	119	161	2		
23122EAW33	5,5	3	8,9	4	2	125,3	160,9	121	169	2		
23122EMW33	5,5	3	8,9	4	2	125,3	160,9	121	169	2		
24122EAW33	6,7	3	8,4	4	2	121,7	157,2	121	169	2		
22222EAW33	6,9	3	12,2	6	2,1	130,1	178,4	122	188	2		
22222EG15W33	6,9	3	12,2	6	2,1	130,1	178,4	122	188	2		
22222EMW33	7,2	3	12,2	6	2,1	130,1	178,4	122	188	2		
22222EF800	7,2	3	12,2	6	2,1	130,1	178,4	122	188	2		
23222EAW33	9,3	3	10,5	5	2,1	130,2	175,8	122	188	2		
23222EMW33	9,4	3	10,5	5	2,1	130,2	175,8	122	188	2		
21322	11,2	-	-	-	3	150,2	202,7	124	226	2,5		
22322EAW33	16,9	3	15,6	7	3	138,9	208,1	124	226	2,5		
22322EMW33	17,4	3	15,6	7	3	138,9	208,1	124	226	2,5		
22322EF800	17,4	3	15,6	7	3	138,9	208,1	124	226	2,5		
23924EMD1	2,1	3	7	3	1,1	133	154	126	159	1,1		
23024EAW33	4	3	7,8	3,5	2	134	164,9	129	171	2		
23024EMW33	4	3	7,8	3,5	2	134	164,9	129	171	2		
24024EAW33	5,2	3	6,4	3,5	2	130,6	162,2	129	171	2		
23124EAW33	7,7	3	10	4,5	2	138,9	178,4	131	171	2		
23124EMW33	7,8	3	10	4,5	2	138,9	178,4	131	189	2		
24124EAW33	9,7	3	10	4,5	2	136	173	131	189	2		
22224EAW33	8,7	3	12,2	6	2,1	141,9	192,3	132	203	2		
22224EMW33	8,8	3	12,2	6	2,1	141,9	192,3	132	203	2		
23224EAW33	11,9	3	11	5	2,1	139,9	189	132	203	2		
23224EMW33	11,6	3	11	5	2,1	139,9	189	132	203	2		
22324EAW33	22,2	3	18	8	3	156,9	224	134	246	2,5		
22324EMW33	22,6	3	18	8	3	156,9	224	134	246	2,5		
22324EF800	22,6	3	18	8	3	156,9	224	134	246	2,5		
23926EMD1	2,8	3	7,9	3,5	1,5	144	168	137	173	1,5		
23026EAW33	5,8	3	8,9	4	2	146	182,6	139	191	2		
23026EMW33	5,9	3	8,9	4	2	146	182,6	139	191	2		
24026EAW33	7,5	3	8,3	4	2	143	178,6	139	191	2		
23126EAW33	8,4	3	10	4,5	2	148,5	188,3	141	199	2		
23126EMW33	8,5	3	10	4,5	2	148,5	188,3	141	199	2		
24126EAW33	10,3	3	9,5	4,5	2	146	183	141	199	2		
22226EAW33	10,8	3	13,2	6	3	151,4	205,4	144	216	2,5		
22226EMW33	10,9	3	13,2	6	3	151,4	205,4	144	216	2,5		
23226EAW33	13,6	3	11,6	5	3	150,7	202,7	144	216	2,5		
23226EMW33	13,8	3	11,6	5	3	150,7	202,7	144	216	2,5		
22326EAW33	26,9	3	18,9	9	4	164,7	243	147	263	3		
22326EMW33	27,9	3	18,9	9	4	164,7	243	147	263	3		
22326EF800	27,9	3	18,9	9	4	164,7	243	147	263	3		
23928EMD1	2,9	3	8,2	3,5	1,5	153	177	147	183	1,5		
23028EAW33	6,3	3	8,9	4	2	155,6	192,7	149	201	2		
23028EMW33	6,4	3	8,9	4	2	155,6	192,7	149	201	2		
24028EAW33	8	3	8,9	4	2	152,9	188,2	149	201	2		
23128EAW33	10,9	3	10,5	5	2,1	159,3	202	152	213	2		
23128EMW33	11,3	3	10,5	5	2,1	159,3	202	152	213	2		
24128EAW33	12,5	3	10,7	4,5	2,1	156	198	152	213	2		
22228EAW33	14	3	14,2	7	3	163,9	223,9	154	236	2,5		
22228EMW33	14,4	3	14,2	7	3	163,9	223,9	154	236	2,5		
23228EAW33	17,9	3	12,6	6	3	162,6	219,6	154	236	2,5		
23228EMW33	18,2	3	12,6	6	3	162,6	219,6	154	236	2,5		
22328EAW33	34,1	3	18,9	9	4	181,7	260,3	157	283	3		
22328EMW33	34,9	3	18,9	9	4	181,7	260,3	157	283	3		
22328EF800	34,9	3	18,9	9	4	181,7	260,3	157	283	3		
23930EMD1	4,7	3	9,5	4	2	167	195	159	201	2		
23030EAW33	7,6	3	10	4,5	2,1	168,5	206,6	161	214	2		
23030EMW33	7,8	3	10	4,5	2,1	168,5	206,6	161	214	2		
24030EAW33	10,1	3	8,9	4	2,1	162,9	202,8	161	214	2		
23130EAW33	15,7	3	12,6	6	2,1	171,9	222,4	162	238	2		
23130EMW33	15,7	3	12,6	6	2,1	171,9	222,4	162	238	2		
24130EAW33	18,8	3	10,4	5	2,1	165	218,1	162	238	2		
22230EAW33	17,8	3	15,3	7	3	177,3	241,1	164	256	2,5		
22230EMW33	18	3	15,3	7	3	177,3	241,1	164	256	2,5		
23230EAW33	23,2	3	13,7	6	3	174,6	236,6	164	256	2,5		
23230EMW33	23,5	3	13,7	6	3	174,6	236,6	164	256	2,5		
22330EMW33	42	3	19,9	9	4	201	278,3	167	303	3		
22330EF800	42	3	19,9	9	4	201	278,3	167	303	3		

Lista de rolamentos autocompensadores de rolos

Dimensões			ULTAGE	Designação	Limite de carga de fadiga C_u	Cargas básicas		Fatores de cálculo				Velocidade de referência	Velocidade limite	
d	D	B				Furo cilíndrico	Dinâmica	Estática	e	Y_1	Y_2			Y_0
mm							C	C_0						
160	220	45	*	23932EMD1	64,9	455	683	0,17	3,9	5,81	3,81	2600	3000	
	220	45		23932	193	320	610	0,18	3,69	5,49	3,61	2200	2500	
	220	45		23932L1D1	193	320	610	0,18	3,69	5,49	3,61	2200	2500	
	240	60	*	23032EAW33	83,1	748	1000	0,21	3,2	4,77	3,13	2400	2900	
	240	60	*	23032EMW33	83,1	748	1000	0,21	3,2	4,77	3,13	2400	2900	
	240	80	*	24032EAW33	85,2	953	1320	0,29	2,32	3,45	2,26	1800	2600	
	270	86	*	23132EAW33	103	1220	1580	0,29	2,35	3,5	2,3	1800	2400	
	270	86	*	23132EMW33	103	1220	1580	0,29	2,35	3,5	2,3	1800	2400	
	270	109	*	24132EAW33	103	1320	1740	0,38	1,76	2,62	1,72	1400	1900	
	290	80	*	22232EAW33	117	1220	1390	0,25	2,69	4	2,63	2000	2800	
	290	80	*	22232EMW33	117	1220	1390	0,25	2,69	4	2,63	2000	2800	
	290	104	*	23232EAW33	119	1550	1890	0,33	2,03	3,02	1,98	1400	2100	
	290	104	*	23232EMW33	119	1550	1890	0,33	2,03	3,02	1,98	1400	2100	
	340	114	*	22332EMW33	154	1950	2210	0,33	2,03	3,02	1,98	1400	1900	
	340	114	*	22332EF800	154	1950	2210	0,33	2,03	3,02	1,98	1400	1900	
	170	230	45	*	23934EMD1	69,7	468	723	0,16	4,11	6,12	4,02	2400	2900
230		45		23934	165	330	650	0,17	3,91	5,83	3,83	2000	2400	
230		45		23934D1	165	330	650	0,17	3,91	5,83	3,83	2000	2400	
260		67	*	23034EAW33	96,6	914	1240	0,22	3,07	4,57	3	2200	2700	
260		67	*	23034EMW33	96,6	914	1240	0,22	3,07	4,57	3	2200	2700	
260		90	*	24034EAW33	95,5	1110	1580	0,31	2,21	3,29	2,16	1600	2400	
280		88	*	23134EAW33	109	1270	1700	0,28	2,39	3,56	2,34	1700	2300	
280		88	*	23134EMW33	109	1270	1700	0,28	2,39	3,56	2,34	1700	2300	
280		109	*	24134EAW33	110	1380	1840	0,37	1,82	2,72	1,79	1300	1800	
310		86	*	22234EMW33	133	1400	1610	0,26	2,6	3,87	2,54	1800	2700	
310		110	*	23234EMW33	134	1700	2070	0,33	2,03	3,02	1,98	1300	1900	
360		120	*	22334EMW33	170	2200	2630	0,32	2,09	3,11	2,04	1200	1800	
360		120	*	22334EF800	170	2200	2630	0,32	2,09	3,11	2,04	1200	1800	
180		250	52	*	23936EMD1	81,4	573	869	0,17	3,9	5,81	3,81	2300	2700
		250	52		23936	143	440	835	0,19	3,52	5,25	3,45	1900	2200
		250	52		23936D1	143	440	835	0,19	3,52	5,25	3,45	1900	2200
	250	52		23936L1	143	440	835	0,19	3,52	5,25	3,45	1900	2200	
	280	74	*	23036EAW33	110	1080	1450	0,23	2,95	4,4	2,89	2000	2500	
	280	74	*	23036EMW33	110	1080	1450	0,23	2,95	4,4	2,89	2000	2500	
	280	100	*	24036EAW33	107	1280	1830	0,33	2,03	3,02	1,98	1500	2200	
	300	96	*	23136EAW33	125	1490	1960	0,29	2,32	3,45	2,26	1600	2100	
	300	96	*	23136EMW33	125	1490	1960	0,29	2,32	3,45	2,26	1600	2100	
	300	118	*	24136EAW33	121	1550	2050	0,38	1,78	2,65	1,74	1200	1700	
	320	86	*	22236EMW33	141	1450	1660	0,25	2,74	4,08	2,68	1700	2600	
	320	112	*	23236EMW33	142	1800	2270	0,33	2,06	3,06	2,01	1200	1900	
	380	126	*	22336EMW33	185	2420	2810	0,32	2,09	3,11	2,04	1200	1800	
	190	260	52	*	23938EMD1	89,4	603	935	0,17	4,05	6,04	3,96	2100	2600
		260	52		23938	117	460	890	0,18	3,81	5,67	3,73	1800	1800
		260	52		23938D1	117	460	890	0,18	3,81	5,67	3,73	1800	1800
260		52		23938L1	117	460	890	0,18	3,81	5,67	3,73	1800	1800	
290		75	*	23038EAW33	117	1140	1570	0,22	3,01	4,48	2,94	1900	2400	
290		75	*	23038EMW33	117	1140	1570	0,22	3,01	4,48	2,94	1900	2400	
290		100	*	24038EMW33	117	1300	1800	0,31	2,15	3,2	2,1	1500	2100	
320		104	*	23138EMW33	142	1670	2250	0,29	2,32	3,45	2,26	1500	2000	
320		128	*	24138EAW33	139	1900	2480	0,38	1,76	2,62	1,72	1000	1600	
340		92	*	22238EMW33	156	1620	1870	0,25	2,74	4,08	2,68	1600	2400	
340		120	*	23238EMW33	153	1990	2480	0,33	2,03	3,02	1,98	1200	1800	
400		132	*	22338EMW33	203	2600	3110	0,32	2,12	3,15	2,07	1100	1700	
200		280	60	*	23940EMD1	102	766	1190	0,18	3,76	5,59	3,67	2000	2400
		280	60		23940VMW33	122	620	1000	0,2	3,42	5,09	3,34	1700	2000
		310	82	*	23040EMW33	132	1310	1790	0,23	2,95	4,4	2,89	1800	2300
		310	109	*	24040EMW33	131	1510	2120	0,33	2,06	3,06	2,01	1400	2000
	340	112	*	23140EMW33	156	1890	2510	0,3	2,25	3,34	2,2	1400	1900	
	340	140	*	24140EMW33	150	2130	2930	0,39	1,74	2,59	1,7	1000	1500	
	360	98	*	22240EMW33	173	1810	2100	0,25	2,74	4,08	2,68	1500	2300	
	360	128	*	23240EMW33	169	2250	2840	0,34	1,98	2,94	1,93	1100	1700	
	420	138	*	22340EMW33	223	2830	3530	0,31	2,15	3,2	2,1	1000	1600	

Rolamentos disponíveis com furo cilíndrico e cônico (EAK, EMK, EG15K, BK e K30 para as séries 240xx e 241xx). Os rolamentos com furo cônico são geralmente montados com buchas de aperto ou de desmontagem (ver guia de seleção na página 72). Todas as versões de folgas estão disponíveis em estoque ou sob encomenda. Folgas especiais e precisões especiais disponíveis sob encomenda.

* Rolamento NTN-SNR ULTAGE



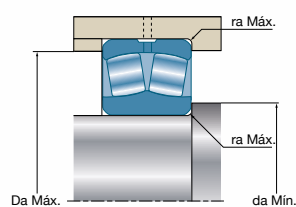
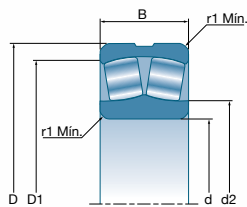
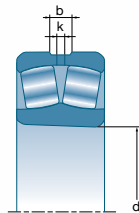
Designação	Peso	Número de orifícios	Dimensões						Cotas de montagem		
			b	k	r ₁ Mín.	d ₂	D ₁	d _a Mín.	D _a Máx.	r _a Máx.	
											mm
23932EMD1	4,9	3	9,5	4	2	181	201,7	170	210	2	
23932	5,5	-	-	-	2	181	201,7	170	210	2	
23932L1D1	5,5	4	7	4	2	181	201,7	170	210	2	
23032EAW33	9,2	3	10,5	5	2,1	178,5	220,2	171	229	2	
23032EMW33	9,6	3	10,5	5	2,1	178,5	220,2	171	229	2	
24032EAW33	11,8	3	9,5	4,5	2,1	173,8	216,2	171	229	2	
23132EAW33	20,1	3	13,7	6	2,1	185,7	239,8	172	258	2	
23132EMW33	20,1	3	13,7	6	2,1	185,7	239,8	172	258	2	
24132EAW33	24,8	3	11,7	5	2,1	180	234,9	172	258	2	
22232EAW33	23	3	16,9	8	3	190	258,7	174	276	2,5	
22232EMW33	23,2	3	16,9	8	3	190	258,7	174	276	2,5	
23232EAW33	29,2	3	14,9	7	3	187,1	253,7	174	276	2,5	
23232EMW33	29,6	3	14,9	7	3	187,1	253,7	174	276	2,5	
22332EMW33	50,7	3	20,3	10	4	206	295,3	177	323	3	
22332EF800	50,7	3	20,3	10	4	206	295,3	177	323	3	
23934EMD1	5,2	3	9,8	4,5	2	185	215	179	221	2	
23934	5,8	-	-	-	2	191	212	180	220	2	
23934D1	5,8	4	7	4	2	191	212	180	220	2	
23034EAW33	12,6	3	11,6	5	2,1	191,8	237,4	181	249	2	
23034EMW33	13	3	11,6	5	2,1	191,8	237,4	181	249	2	
24034EAW33	16,7	3	10,6	5	2,1	187,9	232,3	181	249	2	
23134EAW33	21,6	3	13,7	6	2,1	196,2	249,7	182	268	2	
23134EMW33	21,6	3	13,7	6	2,1	196,2	249,7	182	268	2	
24134EAW33	26	3	13,2	6	2,1	189	243,6	182	268	2	
22234EMW33	28,2	3	18	8	4	211,3	276,4	187	293	3	
23234EMW33	35,7	3	16,4	8	4	210,4	271,2	187	293	3	
22334EMW33	59	3	20,3	10	4	238,9	312,9	187	343	3	
22334EF800	59	3	20,3	10	4	238,9	312,9	187	343	3	
23936EMD1	7,5	3	10,8	5	2	199	232	189	241	2	
23936	8,2	-	-	-	2	203,5	229,9	190	240	2	
23936D1	8,2	4	9	5	2	203,5	229,9	190	240	2	
23936L1	8,2	-	-	-	2	203,5	229,9	190	240	2	
23036EAW33	16,9	3	13,2	6	2,1	203,6	255	191	269	2	
23036EMW33	16,9	3	13,2	6	2,1	203,6	255	191	269	2	
24036EAW33	21,5	3	11,7	5	2,1	202,4	249	191	269	2	
23136EAW33	27,2	3	14,9	7	3	206	266,8	194	286	2,5	
23136EMW33	27,3	3	14,9	7	3	206	266,8	194	286	2,5	
24136EAW33	33,9	3	14,1	6	3	200	260,4	194	286	2,5	
22236EMW33	28,9	3	18	8	4	220,2	286,8	197	303	3	
23236EMW33	37,8	3	16,4	8	4	220	281,2	197	303	3	
22336EMW33	70,2	3	20,9	10	4	241,8	328,2	197	363	3	
23938EMD1	7,8	3	10,8	5	2	209	243	199	251	2	
23938	8,6	-	-	-	2	214	240,3	200	250	2	
23938D1	8,6	4	9	5	2	214	240,3	200	250	2	
23938L1	8,6	-	-	-	2	214	240,3	200	250	2	
23038EAW33	17,5	3	13,2	6	2,1	213,4	265,1	201	279	2	
23038EMW33	18	3	13,2	6	2,1	213,4	265,1	201	279	2	
24038EMW33	22,5	3	11,6	5	2,1	216,2	260,1	201	279	2	
23138EMW33	33,5	3	16,55	8	3	230	283,8	204	306	2,5	
24138EAW33	42,1	3	14,16	6	3	213	277,9	204	306	2,5	
22238EMW33	35,3	3	19,6	9	4	232,8	304,8	207	323	3	
23238EMW33	48,3	3	17,5	8	4	220	298,1	207	323	3	
22338EMW33	81,6	3	20,8	10	4	247	345,6	210	380	4	
23940EMD1	11,1	3	10,8	5	2,1	221	260	211	269	2,1	
23940VMW33	12,2	3	12,2	6,3	2,1	227,2	263	211	269	2	
23040EMW33	24,1	3	14,3	7	2,1	234,9	282,3	211	299	2	
24040EMW33	29,2	3	12,7	6	2,1	229,7	276,8	211	299	2	
23140EMW33	41,7	3	17,7	8	3	242	300,6	214	326	2,5	
24140EMW33	51,3	3	17	8	3	236,8	291	214	326	2,5	
22240EMW33	42,5	3	20	10	4	245,6	322,3	217	343	3	
23240EMW33	55,8	3	18,8	9	4	244,8	314,8	217	343	3	
22340EMW33	95	3	21,1	10	5	280	363,1	220	400	4	

Lista de rolamentos autocompensadores de rolos

Dimensões			ULTAGE	Designação	Limite de carga de fadiga C_u	Cargas básicas		Fatores de cálculo				Velocidade de referência	Velocidade limite	
d	D	B				Furo cilíndrico	Dinâmica	Estática	e	Y_1	Y_2			Y_0
mm							C	C_0						
						kN	kN		rpm					
220	300	60	*	23944EMW33	113	741	1210	0,18	3,76	5,59	3,67	1800	2200	
	340	90	*	23044EMW33	153	1630	2110	0,23	2,95	4,4	2,89	1600	2100	
	340	118	*	24044EMW33	158	1930	2750	0,31	2,18	3,24	2,13	1200	1800	
	370	120	*	23144EMW33	180	2190	2940	0,3	2,28	3,39	2,23	1200	1800	
	370	150	*	24144EMW33	176	2600	3540	0,39	1,74	2,59	1,7	850	1400	
	400	108	*	22244EMW33	208	2210	2690	0,25	2,74	4,08	2,68	1300	2000	
	400	144	*	23244EMW33	207	2890	3830	0,34	2	2,98	1,96	900	1500	
	460	145	*	22344VMW33	481	2110	3150	0,3	2,23	3,32	2,18	1000	1400	
	240	320	60	*	23948EMD1	125	815	1350	0,15	4,4	6,65	4,31	1600	2100
360		92	*	23048EMW33	168	1630	2350	0,22	3,07	4,57	3	1400	2000	
360		118	*	24048EMW33	169	2020	3050	0,29	2,32	3,45	2,26	1100	1700	
400		128	*	23148EMW33	208	2510	3500	0,29	2,32	3,45	2,26	1100	1600	
400		160	*	24148VMW33	406	2680	4240	0,38	1,79	2,67	1,75	620	1300	
440		120	*	22248EMW33	228	2490	3540	0,25	2,74	4,08	2,68	1100	1800	
440		160	*	23248EMW33	233	3270	4440	0,35	1,95	2,9	1,91	800	1400	
500		155	*	22348VMW33	544	2450	3700	0,29	2,29	3,42	2,24	900	1300	
260	360	75	*	23952EMD1	150	1130	1940	0,17	3,9	5,81	3,81	1400	1900	
	400	104	*	23052EMW33	202	2060	2910	0,23	2,95	4,4	2,89	1300	1800	
	400	140	*	24052VMW33	393	1900	3700	0,35	1,94	2,88	1,89	950	1500	
	440	144	*	23152EMW33	232	2930	4350	0,3	2,25	3,34	2,2	950	1400	
	440	180	*	24152VMW33	477	3280	5290	0,42	1,61	2,4	1,58	540	1200	
	480	130	*	22252VMW33	509	2040	3230	0,29	2,3	3,43	2,25	1100	1300	
	480	174	*	23252EMW33	143	2270	5290	0,35	1,92	2,86	1,88	690	1300	
	540	164	*	22352VMW33	612	2800	4350	0,34	1,96	2,93	1,92	800	1200	
280	350	52	*	23856	512	525	1220	0,12	5,42	8,07	5,3	-	-	
	380	75	*	23956EMD1	164	1180	2050	0,16	4,16	6,2	4,07	1100	1800	
	420	106	*	23056EMW33	218	2170	3150	0,22	3,07	4,57	3	1200	1700	
	420	140	*	24056EMW33	219	2720	4120	0,3	2,25	3,34	2,2	900	1500	
	460	146	*	23156EMW33	251	3110	4720	0,28	2,35	3,5	2,3	950	1400	
	460	180	*	24156VMW33	510	3560	5020	0,37	1,85	2,75	1,8	540	1100	
	500	130	*	22256B	590	2310	3800	0,26	2,57	3,83	2,51	1000	1300	
	500	130	*	22256BL1	590	2310	3800	0,26	2,57	3,83	2,51	1000	1300	
	500	176	*	23256VMW33	575	2900	4900	0,32	2,12	3,15	2,07	700	1100	
	580	175	*	22356VMW33	396	3429	5182	0,31	2,17	3,24	2,12	700	1100	
	300	420	90	*	23960	377	1110	2320	0,2	3,34	4,98	3,27	1000	1300
420		90	*	23960L1	377	1110	2320	0,2	3,34	4,98	3,27	1000	1300	
460		118	*	23060EMW33	243	2410	4210	0,22	3,07	4,57	3	1100	1500	
460		160	*	24060EMW33	263	3400	5350	0,32	2,12	3,15	2,07	750	1300	
500		160	*	23160EMW33	294	3770	5350	0,3	2,28	3,39	2,23	800	1300	
500		200	*	24160VMW33	589	4070	6840	0,37	1,8	2,69	1,76	440	1000	
540		140	*	22260B	354	2670	4350	0,26	2,57	3,83	2,51	900	1200	
540		140	*	22260BL1	354	2670	4350	0,26	2,57	3,83	2,51	900	1200	
540		192	*	23260EMW33	177	4860	6820	0,34	1,98	2,94	1,93	560	1100	
620		185	*	22360B	446	3600	5400	0,32	2,13	3,17	2,08	670	1100	
320		400	80	*	24864	378	870	2210	0,17	3,9	5,81	3,82	-	-
	440	90	*	23964	390	1140	2460	0,19	3,5	5,21	3,42	950	1300	
	440	90	*	23964L1	390	1140	2460	0,19	3,5	5,21	3,42	950	1300	
	480	121	*	23064EMW33	265	2430	4000	0,24	2,84	4,23	2,78	1000	1400	
	480	160	*	24064B	654	2510	5200	0,33	2,06	3,07	2,02	670	1300	
	480	160	*	24064BL1	654	2510	5200	0,33	2,06	3,07	2,02	670	1300	
	540	176	*	23164EMW33	174	4370	6730	0,3	2,25	3,34	2,2	690	1200	
	540	218	*	24164B	259	3850	7300	0,4	1,67	2,48	1,63	420	950	
	540	218	*	24164BL1	259	3850	7300	0,4	1,67	2,48	1,63	420	950	
	580	150	*	22264B	420	3100	5050	0,26	2,57	3,83	2,51	800	1100	
	580	150	*	22264BL1	420	3100	5050	0,26	2,57	3,83	2,51	800	1100	
	580	208	*	23264B	641	4000	7050	0,36	1,86	2,77	1,82	510	950	
	580	208	*	23264BL1	641	4000	7050	0,36	1,86	2,77	1,82	510	950	
	340	460	90	*	23968	695	1220	2650	0,17	3,91	5,83	3,83	900	1200
520		133	*	23068EMW33	254	2550	4800	0,23	2,94	4,38	2,88	900	1000	
520		180	*	24068B	506	3000	6200	0,34	1,98	2,95	1,94	620	1200	
520		180	*	24068BL1	506	3000	6200	0,34	1,98	2,95	1,94	620	1200	
580		190	*	23168EMW33	198	5140	7830	0,31	2,18	3,24	2,13	620	1100	
580		243	*	24168VMW33	550	4400	8500	0,43	1,56	2,32	1,53	380	900	
620		224	*	23268B	493	4450	8000	0,37	1,84	2,75	1,8	470	900	
620		224	*	23268BL1	493	4450	8000	0,37	1,84	2,75	1,8	470	900	

Rolamentos disponíveis com furo cilíndrico e cônico (EAK, EMK, EG15K, BK e K30 para as séries 240xx e 241xx). Os rolamentos com furo cônico são geralmente montados com buchas de aperto ou de desmontagem (ver guia de seleção na página 72). Todas as versões de folgas estão disponíveis em estoque ou sob encomenda. Folgas especiais e precisões especiais disponíveis sob encomenda.

* Rolamento NTN-SNR ULTAGE



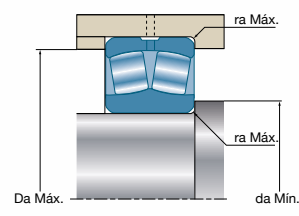
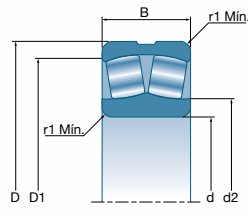
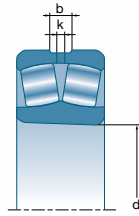
Designação	Peso	Número de orifícios	Dimensões						Cotas de montagem			
			Furo cilíndrico	kg	b	k	r ₁ Min.	d ₂	D ₁	d _a Mín.	D _a Máx.	r _a Máx.
23944EMW33	12,4	3	13,7	6	2,1	247,7	277,5	231	289	2		
23044EMW33	31,8	3	15,4	7	3	258,1	310	233	327	2,5		
24044EMW33	38,4	3	14,1	6	3	250,2	303,4	233	327	2,5		
23144EMW33	52,2	3	19,1	9	4	263	327,9	237	353	3		
24144EMW33	63,5	3	15,9	7	4	255,6	320,3	237	353	3		
22244EMW33	59,5	3	20,6	11	4	276,3	357,7	237	383	3		
23244EMW33	79,4	3	20	10	4	276,3	348,5	237	383	3		
22344VMW33	125	3	22,3	12	5	296	379,2	240	440	4		
23948EMD1	12,9	4	9	5	2,1	262	301	252	308	2		
23048EMW33	32,3	3	16,4	8	3	276,7	328,9	253	347	2,5		
24048EMW33	41,6	3	15,3	7	3	262	323	253	347	2,5		
23148EMW33	64,7	3	19,6	9	4	288	355,3	257	383	3		
24148VMW33	82,5	3	11,1	6	4	282	336,7	257	383	3		
22248EMW33	85	8	21,1	12	4	302	377,4	257	423	3		
23248EMW33	107	8	27	16	4	299,1	370,7	257	423	3		
22348VMW33	159	3	22,3	12	5	324	412,9	260	480	4		
23952EMD1	22,9	8	11	6	2,1	292	335	272	348	2		
23052EMW33	47,3	3	18,3	8	4	301,5	365,1	275	385	3		
24052VMW33	65	3	11,1	6	4	300	348,1	275	385	3		
23152EMW33	87,8	8	20,2	12	4	315	383	277	423	3		
24152VMW33	115	3	13,9	7,5	4	309	368,4	277	423	3		
22252VMW33	111	3	22,3	12	5	331	411	280	460	4		
23252VMW33	147	3	27	16	5	275	414	280	460	4		
22352VMW33	192	3	22,3	12	6	350,2	446	286	514	5		
23856	11	8	9	5	2	305	330,6	290	340	2		
23956EMD1	24	8	11	6	2,1	310	356	292	368	2		
23056EMW33	51,2	3	18,3	8	4	310	385,2	295	405	3		
24056EMW33	66	3	16,4	8	4	315,1	377,4	295	405	3		
23156EMW33	100	8	20,2	12	5	335,2	399,6	300	440	4		
24156VMW33	121	3	13,9	7,5	5	328,5	389,2	300	440	4		
22256B	112	8	20	12	5	355	434	300	480	4		
22256BL1	112	8	20	12	5	355	434	300	480	4		
23256VMW33	157	3	22,3	12	5	345,9	424,5	300	480	4		
22356VMW33	232	3	22,3	12	6	373	491,8	306	554	5		
23960	40	8	14	8	3	342	382,7	314	406	2,5		
23960L1	40	8	14	8	3	342	382,7	314	406	2,5		
23060EMW33	70,3	8	16,7	9	4	349	412,2	315	445	3		
24060EMW33	96	8	15	8	4	343	406,8	315	445	3		
23160EMW33	134	8	20,6	10	5	360,8	433,9	320	480	4		
24160VMW33	160	3	13,9	7,5	5	357	420,9	320	480	4		
22260B	141	8	20	12	5	380	468,9	320	520	4		
22260BL1	141	8	20	12	5	380	468,9	320	520	4		
23260VMW33	204,7	8	27	16	5	316	467	320	520	4		
22360B	270	8	27	16	7,5	407	521,7	336	584	6		
24864	22,8	8	11	6	2,1	348	376,5	332	388	2		
23964	43	8	14	8	3	362	403,2	334	426	2,5		
23964L1	43	8	14	8	3	362	403,2	334	426	2,5		
23064EMW33	79,6	8	19,8	10	4	381,7	440	335	465	3		
24064B	103	8	20	12	4	367	422	338	462	3		
24064BL1	103	8	20	12	4	367	422	338	462	3		
23164VMW33	177	8	27	16	5	335	473	340	520	4		
24164B	207	8	33	20	5	385	456,1	342	518	4		
24164BL1	207	8	33	20	5	385	456,1	342	518	4		
22264B	172	8	20	12	5	407	503,5	340	560	4		
22264BL1	172	8	20	12	5	407	503,5	340	560	4		
23264B	243	8	33	20	5	403	491,6	340	560	4		
23264BL1	243	8	33	20	5	403	491,6	340	560	4		
23968	44,7	8	14	8	3	381	423,4	354	446	2,5		
23068EMW33	100	3	22,3	12	5	394	471	358	502	4		
24068B	140	8	27	16	5	394	455	362	498	4		
24068BL1	140	8	27	16	5	394	455	362	498	4		
23168VMW33	225	8	27	16	5	356	507	360	560	4		
24168VMW33	266	3	17,7	9,5	5	383,9	484,7	360	560	4		
23268B	300	8	33	20	6	432	523,9	368	592	5		
23268BL1	300	8	33	20	6	432	523,9	368	592	5		

Lista de rolamentos autocompensadores de rolos

Dimensões			ULTAGE	Designação	Limite de carga de fadiga C_u	Cargas básicas		Fatores de cálculo				Velocidade de referência	Velocidade limite
d	D	B				Furo cilíndrico	C	C_0	e	Y_1	Y_2		
mm				kN	kN		rpm						
360	440	60		23872	472	735	1830	0,12	5,78	8,61	5,66	-	-
	480	90		23972	264	1320	2930	0,17	3,99	5,93	3,9	850	1100
	480	90		23972L1	264	1320	2930	0,17	3,99	5,93	3,9	850	1100
	540	134	*	23072EMW33	175	3250	5070	0,21	3,14	4,67	3,07	850	1300
	540	180		24072B	436	3100	6600	0,33	2,06	3,07	2,02	570	1100
	540	180		24072BL1	436	3100	6600	0,33	2,06	3,07	2,02	570	1100
	600	192	*	23172EMW33	203	5190	8230	0,29	2,28	3,39	2,23	590	1000
	600	243		24172B	470	4600	9150	0,4	1,67	2,48	1,63	350	750
	600	243		24172BL1	470	4600	9150	0,4	1,67	2,48	1,63	350	750
	650	232		23272B	521	4850	8700	0,36	1,87	2,78	1,83	440	850
	650	232		23272BL1	521	4850	8700	0,36	1,87	2,78	1,83	440	850
	380	520	106		23976	288	1560	3550	0,19	3,54	5,27	3,46	800
520		106		23976L1	288	1560	3550	0,19	3,54	5,27	3,46	800	1100
560		135	*	23076EMW33	282	2690	5430	0,21	3,16	4,71	3,09	750	900
560		180		24076B	402	3250	7100	0,3	2,23	3,32	2,18	530	1100
560		180		24076BL1	402	3250	7100	0,3	2,23	3,32	2,18	530	1100
620		194		23176B	504	3900	7500	0,31	2,16	3,22	2,12	540	900
620		194		23176BL1	504	3900	7500	0,31	2,16	3,22	2,12	540	900
620		243		24176B	757	4800	9650	0,39	1,73	2,58	1,69	330	750
620		243		24176BL1	757	4800	9650	0,39	1,73	2,58	1,69	330	750
680		240		23276B	570	5200	9650	0,36	1,89	2,82	1,85	400	800
680		240		23276BL1	570	5200	9650	0,36	1,89	2,82	1,85	400	800
400		500	100		24880	323	1330	3500	0,18	3,76	5,59	3,67	-
	540	106		23980	289	1580	3650	0,18	3,71	5,53	3,63	750	1000
	540	106		23980L1	289	1580	3650	0,18	3,71	5,53	3,63	750	1000
	600	148	*	23080EMW33	395	2926	5648	0,22	3,08	4,59	3,02	700	850
	600	200		24080B	455	3850	8400	0,32	2,09	3,11	2,04	490	900
	600	200		24080BL1	455	3850	8400	0,32	2,09	3,11	2,04	490	900
	650	200		23180B	837	4200	8050	0,31	2,21	3,28	2,16	500	850
	650	200		23180BL1	837	4200	8050	0,31	2,21	3,28	2,16	500	850
	650	250		24180B	565	5100	10300	0,38	1,77	2,63	1,73	310	700
	650	250		24180BL1	565	5100	10300	0,38	1,77	2,63	1,73	310	700
	720	256		23280B	625	5850	10600	0,37	1,81	2,69	1,77	380	750
	720	256		23280BL1	625	5850	10600	0,37	1,81	2,69	1,77	380	750
420	520	75		23884	358	1090	2710	0,12	5,42	8,08	5,3	-	-
	560	106		23984	315	1630	3850	0,17	3,95	5,88	3,86	700	1000
	560	106		23984L1	315	1630	3850	0,17	3,95	5,88	3,86	700	1000
	620	150		23084B	505	3100	6400	0,24	2,85	4,24	2,78	650	900
	620	150		23084BL1	505	3100	6400	0,24	2,85	4,24	2,78	650	900
	620	200		24084B	505	3850	8450	0,32	2,13	3,18	2,09	470	580
	700	224		23184B	674	5200	9950	0,32	2,11	3,15	2,07	450	800
	700	280		24184B	1010	6150	12200	0,4	1,69	2,51	1,65	280	660
	700	280		24184BL1	1010	6150	12200	0,4	1,69	2,51	1,65	280	660
760	272		23284B	786	6550	12000	0,36	1,86	2,77	1,82	350	700	
440	600	118		23988	357	2030	4700	0,18	3,66	5,46	3,58	650	900
	650	157		23088B	817	3300	6850	0,24	2,85	4,24	2,78	620	850
	650	157		23088BL1	817	3300	6850	0,24	2,85	4,24	2,78	620	850
	650	212		24088B	571	4300	9450	0,32	2,11	3,15	2,07	440	850
	650	212		24088BL1	571	4300	9450	0,32	2,11	3,15	2,07	440	850
	720	226		23188B	610	5200	10100	0,31	2,15	3,21	2,11	440	800
	720	226		23188BL1	610	5200	10100	0,31	2,15	3,21	2,11	440	800
	720	280		24188B	642	6450	13100	0,39	1,75	2,61	1,71	260	640
	720	280		24188BL1	642	6450	13100	0,39	1,75	2,61	1,71	260	640
	790	280		23288B	848	6900	12800	0,36	1,88	2,8	1,84	330	690
	790	280		23288BL1	848	6900	12800	0,36	1,88	2,8	1,84	330	690
	460	580	118		24892	384	1840	4850	0,18	3,76	5,59	3,67	-
620		118		23992	360	2100	4950	0,17	3,95	5,88	3,86	610	900
680		163		23092B	915	3600	7450	0,23	2,88	4,29	2,82	580	850
680		163		23092BL1	915	3600	7450	0,23	2,88	4,29	2,82	580	850
680		218		24092B	564	4600	10200	0,31	2,15	3,21	2,11	410	800
760		240		23192B	795	5700	11400	0,31	2,14	3,19	2,1	400	750
760		240		23192BL1	795	5700	11400	0,31	2,14	3,19	2,1	400	750
760		300		24192B	827	7100	14500	0,39	1,71	2,55	1,67	240	600
760		300		24192BL1	827	7100	14500	0,39	1,71	2,55	1,67	240	600
830		296		23292B	807	7750	14500	0,36	1,87	2,78	1,83	300	660
830		296		23292BL1	807	7750	14500	0,36	1,87	2,78	1,83	300	660

Rolamentos disponíveis com furo cilíndrico e cônico (EAK, EMK, EG15K, BK e K30 para as séries 240xx e 241xx). Os rolamentos com furo cônico são geralmente montados com buchas de aperto ou de desmontagem (ver guia de seleção na página 72). Todas as versões de folgas estão disponíveis em estoque ou sob encomenda. Folgas especiais e precisões especiais disponíveis sob encomenda.

* Rolamento NTN-SNR ULTAGE



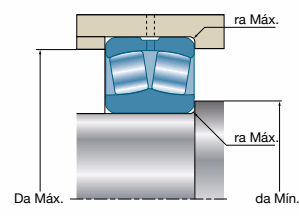
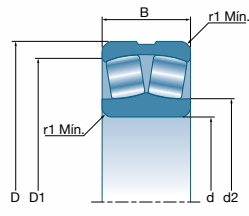
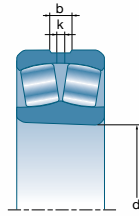
Designação	Peso	Número de orifícios	Dimensões					Cotas de montagem				
			Furo cilíndrico	kg	b	k	r ₁ Mín.	d ₂	D ₁	d _a Mín.	D _a Máx.	r _a Máx.
23872	19,2	8	9	5	2,1	390	418,6	372	428	2		
23972	47,2	8	14	8	3	390	418,6	374	466	2,5		
23972L1	47,2	8	14	8	3	390	418,6	374	466	2,5		
23072VMW33	116,8	8	22	12	5	371	492	378	522	4		
24072B	147	8	27	16	5	415	476,8	382	518	4		
24072BL1	147	8	27	16	5	415	476,8	382	518	4		
23172EMW33	232	8	27	16	5	433,1	520,5	380	580	4		
24172B	281	8	33	20	5	432	506,7	382	578	4		
24172BL1	281	8	33	20	5	432	506,7	382	578	4		
23272B	339	8	33	20	6	453	551	388	622	5		
23272BL1	339	8	33	20	6	453	551	388	622	5		
23976	69,9	8	16	10	4	429	476,5	398	502	3		
23976L1	69,9	8	16	10	4	429	476,5	398	502	3		
23076EMW33	112	3	22,3	12	5	435	509,4	398	542	4		
24076B	153	8	27	16	5	438	498,1	402	538	4		
24076BL1	153	8	27	16	5	438	498,1	402	538	4		
23176B	235	8	27	16	5	456	539,8	402	598	4		
23176BL1	235	8	27	16	5	456	539,8	402	598	4		
24176B	292	8	33	20	5	450	528,8	402	598	4		
24176BL1	292	8	33	20	5	450	528,8	402	598	4		
23276B	380	8	33	20	6	476	574,4	408	652	5		
23276BL1	380	8	33	20	6	476	574,4	408	652	5		
24880	45,3	8	14	8	2,1	-	-	422	578	4		
23980	73	8	16	10	4	449	496,9	418	522	3		
23980L1	73	8	16	10	4	449	496,9	418	522	3		
23080EMW33	156	3	22,3	12	5	462	541	418	582	4		
24080B	202	8	27	16	5	461	527,7	422	578	4		
24080BL1	202	8	27	16	5	461	527,7	422	578	4		
23180B	264	8	27	16	6	479	567,4	428	622	5		
23180BL1	264	8	27	16	6	479	567,4	428	622	5		
24180B	329	8	33	20	6	477	551,9	428	622	5		
24180BL1	329	8	33	20	6	477	551,9	428	622	5		
23280B	457	8	33	20	6	501	611,1	428	692	5		
23280BL1	457	8	33	20	6	501	611,1	428	692	5		
23884	34,8	8	11	6	2,1	455,5	493,2	432	508	2		
23984	76,2	8	16	10	4	455,5	493,2	438	542	3		
23984L1	76,2	8	16	10	4	455,5	493,2	438	542	3		
23084B	157	8	20	12	5	488	561,4	442	598	4		
23084BL1	157	8	20	12	5	488	561,4	442	598	4		
24084B	210	8	27	16	5	481	550,1	442	598	4		
23184B	354	8	33	20	6	511	610,6	448	672	5		
24184B	440	8	33	20	6	499	592	448	672	5		
24184BL1	440	8	33	20	6	499	592	448	672	5		
23284B	544	8	33	20	7,5	528	642,7	456	724	6		
23988	101	8	16	10	4	495	550,6	458	582	3		
23088B	181	8	20	12	6	508	584,6	468	622	5		
23088BL1	181	8	20	12	6	508	584,6	468	622	5		
24088B	245	8	33	20	6	503	575,9	468	622	5		
24088BL1	245	8	33	20	6	503	575,9	468	622	5		
23188B	370	8	33	20	6	526,5	626,8	468	692	5		
23188BL1	370	8	33	20	6	526,5	626,8	468	692	5		
24188B	456	8	33	20	6	519,5	613,9	468	692	5		
24188BL1	456	8	33	20	6	519,5	613,9	468	692	5		
23288B	600	8	33	20	7,5	552	670,5	476	754	6		
23288BL1	600	8	33	20	7,5	552	670,5	476	754	6		
24892	73,6	8	16	10	3	500	542,5	474	566	2,5		
23992	107	8	16	10	4	514	571,1	478	602	3		
23092B	206	8	27	16	6	531	612	488	652	5		
23092BL1	206	8	27	16	6	531	612	488	652	5		
24092B	276	8	33	20	6	528	603,5	488	652	5		
23192B	443	8	33	20	7,5	558	659,7	496	724	6		
23192BL1	443	8	33	20	7,5	558	659,7	496	724	6		
24192B	550	8	33	20	7,5	546	644,4	496	724	6		
24192BL1	550	8	33	20	7,5	546	644,4	496	724	6		
23292B	704	8	33	20	7,5	577	702,9	496	794	6		
23292BL1	704	8	33	20	7,5	577	702,9	496	794	6		

Lista de rolamentos autocompensadores de rolos

Dimensões			ULTAGE	Designação	Limite de carga de fadiga C_u	Cargas básicas		Fatores de cálculo				Velocidade de referência	Velocidade limite	
d	D	B				Dinâmica	Estática	e	γ_1	γ_2	γ_0			
mm				Furo cilíndrico	kN	C	C_0					rpm		
						kN								
480	650	128		23996	405	2330	5500	0,18	3,85	5,73	3,76	580	850	
	650	128		23996L1	405	2330	5500	0,18	3,85	5,73	3,76	580	850	
	700	165		23096B	987	3650	7700	0,23	2,94	4,38	2,88	560	800	
	700	165		23096BL1	987	3650	7700	0,23	2,94	4,38	2,88	560	800	
	700	218		24096B	983	4650	10500	0,3	2,22	3,3	2,17	400	750	
	700	218		24096BL1	983	4650	10500	0,3	2,22	3,3	2,17	400	750	
	790	248		23196B	886	6200	12300	0,31	2,15	3,21	2,11	380	700	
	790	248		23196BL1	886	6200	12300	0,31	2,15	3,21	2,11	380	700	
	790	308		24196B	889	7450	15300	0,39	1,74	2,59	1,7	350	580	
	790	308		24196BL1	889	7450	15300	0,39	1,74	2,59	1,7	350	580	
	870	310		23296B	1071	8300	15500	0,36	1,87	2,78	1,83	290	630	
	870	310		23296BL1	1071	8300	15500	0,36	1,87	2,78	1,83	290	630	
	500	620	90		238/500	394	1550	3950	0,13	5,38	8,02	5,26	-	-
670		128		239/500	548	2370	5600	0,17	4,02	5,98	3,93	560	800	
670		128		239/500L1	548	2370	5600	0,17	4,02	5,98	3,93	560	800	
720		167		230/500B	707	3850	8300	0,23	2,98	4,44	2,91	530	800	
720		167		230/500BL1	707	3850	8300	0,23	2,98	4,44	2,91	530	800	
720		218		240/500B	1069	4750	10900	0,3	2,28	3,4	2,23	380	750	
720		218		240/500BL1	1069	4750	10900	0,3	2,28	3,4	2,23	380	750	
830		264		231/500BL1	978	6950	13700	0,32	2,12	3,16	2,08	360	690	
830		325		241/500BL1	783	8050	16700	0,39	1,72	2,57	1,69	220	550	
920		336		232/500BL1	945	9400	17800	0,39	1,74	2,59	1,7	260	600	
530		710	136		239/530	442	2640	6450	0,17	3,94	5,87	3,86	520	750
		710	136		239/530L1	442	2640	6450	0,17	3,94	5,87	3,86	520	750
	780	185		230/530B	649	4400	9350	0,22	3,03	4,52	2,97	490	700	
	780	185		230/530BL1	649	4400	9350	0,22	3,03	4,52	2,97	490	700	
	780	250		240/530B	645	5600	12700	0,3	2,24	3,33	2,19	350	690	
	780	250		240/530BL1	645	5600	12700	0,3	2,24	3,33	2,19	350	690	
	870	272		231/530B	838	7000	14200	0,3	2,22	3,3	2,17	340	650	
	870	272		231/530BL1	838	7000	14200	0,3	2,22	3,3	2,17	340	650	
	870	335		241/530B	833	8300	17400	0,38	1,79	2,67	1,75	210	530	
	980	355		232/530BL1	1040	10400	19800	0,39	1,74	2,59	1,7	240	560	
560	680	90		238/560	481	1650	4450	0,11	5,97	8,88	5,83	-	-	
	750	140		239/560	723	2830	6700	0,16	4,09	6,09	4	490	750	
	820	195		230/560B	817	4800	10500	0,22	3,03	4,51	2,96	460	690	
	820	195		230/560BL1	817	4800	10500	0,22	3,03	4,51	2,96	460	690	
	820	258		240/560B	730	6100	14100	0,3	2,29	3,4	2,24	320	650	
	920	280		231/560B	873	7650	15500	0,3	2,27	3,38	2,22	310	620	
	920	355		241/560B	1270	9950	20800	0,39	1,75	2,61	1,71	180	500	
	1030	365		232/560B	1130	11100	21100	0,36	1,88	2,8	1,84	230	530	
600	800	150		239/600L1	537	3150	7800	0,18	3,85	5,73	3,76	450	690	
	870	200		230/600B	831	5250	12000	0,21	3,17	4,72	3,1	410	640	
	870	200		230/600BL1	831	5250	12000	0,21	3,17	4,72	3,1	410	640	
	870	272		240/600BL1	721	6450	15600	0,29	2,33	3,47	2,28	300	610	
	980	300		231/600B	1045	9000	18400	0,3	2,22	3,3	2,17	280	580	
	980	375		241/600BL1	1038	10700	23200	0,37	1,81	2,7	1,77	170	470	
	1090	388		232/600B	720	12200	23700	0,36	1,86	2,77	1,82	210	500	
	630	780	150		248/630	673	3050	8800	0,17	4,07	6,06	3,98	-	-
850		165		239/630	617	3700	9250	0,18	3,66	5,45	3,58	420	650	
850		165		239/630L1	617	3700	9250	0,18	3,66	5,45	3,58	420	650	
920		212		230/630B	881	5900	13000	0,22	3,14	4,67	3,07	390	610	
920		290		240/630B	857	7550	17900	0,3	2,28	3,4	2,23	270	580	
1030		315		231/630B	1045	9600	19900	0,3	2,27	3,38	2,22	260	550	
1030		400		241/630B	1118	11600	25000	0,38	1,78	2,66	1,74	160	440	
1150		412		232/630B	1334	13700	26800	0,36	1,87	2,78	1,83	190	480	
670	900	170		239/670	850	4100	10300	0,18	3,76	5,59	3,67	330	530	
	980	230		230/670B	976	6550	14600	0,22	3,07	4,57	3	320	500	
	980	308		240/670B	1020	8650	20600	0,29	2,29	3,41	2,24	220	480	
	1090	336		231/670B	1325	11000	22800	0,3	2,22	3,3	2,17	220	460	
	1090	412		241/670BL1	1296	12700	28000	0,37	1,83	2,73	1,79	130	370	
	1220	438		232/670B	1480	16100	32000	0,36	1,89	2,81	1,85	160	400	

Rolamentos disponíveis com furo cilíndrico e cônico (EAK, EMK, EG15K, BK e K30 para as séries 240xx e 241xx). Os rolamentos com furo cônico são geralmente montados com buchas de aperto ou de desmontagem (ver guia de seleção na página 72). Todas as versões de folgas estão disponíveis em estoque ou sob encomenda. Folgas especiais e precisões especiais disponíveis sob encomenda.

* Rolamento NTN-SNR ULTAGE



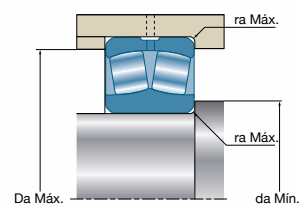
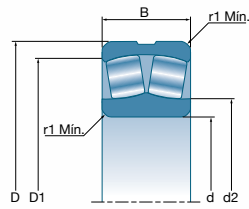
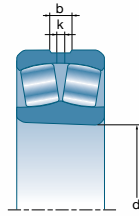
Designação	Peso	Número de orifícios	Dimensões					Cotas de montagem				
			Furo cilíndrico	kg	b	k	r ₁ Mín.	d ₂	D ₁	d _a Mín.	D _a Máx.	r _a Máx.
23996	123	8	20	12	5	538	598	502	628	4		
23996L1	123	8	20	12	5	538	598	502	628	4		
23096B	217	8	27	16	6	551	632,2	508	672	5		
23096BL1	217	8	27	16	6	551	632,2	508	672	5		
24096B	285	8	33	20	6	547	624,7	508	672	5		
24096BL1	285	8	33	20	6	547	624,7	508	672	5		
23196B	492	8	33	20	7,5	579	687	516	754	6		
23196BL1	492	8	33	20	7,5	579	687	516	754	6		
24196B	608	8	33	20	7,5	570	670,7	516	754	6		
24196BL1	608	8	33	20	7,5	570	670,7	516	754	6		
23296B	814	8	33	20	7,5	605	736	516	834	6		
23296BL1	814	8	33	20	7,5	605	736	516	834	6		
238/500	59,6	8	14	8	3	542,5	588,2	514	606	2,5		
239/500	131	8	20	12	5	561	620,5	522	648	4		
239/500L1	131	8	20	12	5	561	620,5	522	648	4		
230/500B	226	8	27	16	6	561	620,5	528	692	5		
230/500BL1	226	8	27	16	6	561	620,5	528	692	5		
240/500B	295	8	33	20	6	568	645,8	528	692	5		
240/500BL1	295	8	33	20	6	568	645,8	528	692	5		
231/500BL1	584	8	33	20	7,5	607	723	536	794	6		
241/500BL1	716	8	42	25	7,5	602	702,5	536	794	6		
232/500BL1	1000	8	42	25	7,5	635	772,8	536	884	6		
239/530	157	8	20	12	5	590	653,6	552	688	4		
239/530L1	157	8	20	12	5	590	653,6	552	688	4		
230/530B	306	8	27	16	6	614	704	558	752	5		
230/530BL1	306	8	27	16	6	614	704	558	752	5		
240/530B	413	8	33	20	6	605,5	688,4	558	752	5		
240/530BL1	413	8	33	20	6	605,5	688,4	558	752	5		
231/530B	653	8	33	20	7,5	643	757	566	834	6		
231/530BL1	653	8	33	20	7,5	643	757	566	834	6		
241/530B	800	8	42	25	7,5	630,5	736,2	566	834	6		
232/530BL1	1200	8	42	25	9,5	678	826,7	574	936	8		
238/560	66,1	8	11	6	3	599	646,9	574	666	2,5		
239/560	182	8	20	12	5	625	691,5	582	728	4		
230/560B	353	8	27	16	6	648	740,6	588	792	5		
230/560BL1	353	8	27	16	6	648	740,6	588	792	5		
240/560B	467	8	33	20	6	639,5	725,9	588	792	5		
231/560B	752	8	33	20	7,5	678,5	800,8	596	884	6		
241/560B	948	8	42	25	7,5	666	786,4	596	884	6		
232/560B	1360	12	42	25	9,5	713	867	604	986	8		
239/600L1	218	8	20	12	5	667	738,5	622	778	4		
230/600B	400	8	27	16	6	690	784,8	628	842	5		
230/600BL1	400	8	27	16	6	690	784,8	628	842	5		
240/600BL1	544	8	33	20	6	682	769,7	628	842	5		
231/600B	908	8	33	20	7,5	720	859,5	636	944	6		
241/600BL1	1130	8	42	25	7,5	713,5	832,3	636	944	6		
232/600B	1540	12	42	25	9,5	-	-	644	1046	8		
248/630	158	8	20	12	4	-	-	648	762	3		
239/630	277	8	27	16	6	705	780,4	658	822	5		
239/630L1	277	8	27	16	6	705	780,4	658	822	5		
230/630B	481	8	33	20	7,5	728	833,3	666	884	6		
240/630B	657	8	33	20	7,5	719	814,3	666	884	6		
231/630B	1050	12	33	20	7,5	764	898,8	666	994	6		
241/630B	1330	12	42	25	7,5	748	871,5	666	994	6		
232/630B	1900	12	42	25	12	799,5	968,8	684	1096	10		
239/670	317	8	27	16	6	751	829,4	698	872	5		
230/670B	594	8	33	20	7,5	775	885,5	706	944	6		
240/670B	794	8	33	20	7,5	-	-	706	944	6		
231/670B	1250	12	42	25	7,5	-	-	706	1054	6		
241/670BL1	1530	12	42	25	7,5	795	925,3	706	1054	6		
232/670B	2270	12	42	25	12	849	1033,8	724	1166	10		

Lista de rolamentos autocompensadores de rolos

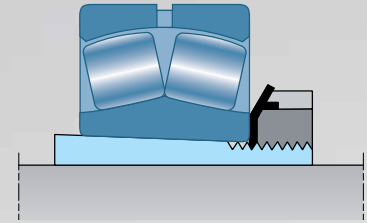
Dimensões			ULTAGE	Designação	Limite de carga de fadiga C_u	Cargas básicas		Fatores de cálculo				Velocidade de referência	Velocidade limite
d	D	B				Furo cilíndrico	Dinâmica	Estática	e	Y_1	Y_2		
mm				kN	C		C_0	rpm					
					kN								
710	950	180		239/710L1	752	4450	11500	0,18	3,85	5,73	3,76	360	580
	1030	236		230/710B	1114	7200	16200	0,22	3,02	4,5	2,96	340	540
	1030	236		230/710BL1	1114	7200	16200	0,22	3,02	4,5	2,96	340	540
	1030	315		240/710B	1149	9300	22500	0,29	2,36	3,51	2,31	230	520
	1030	315		240/710BL1	1149	9300	22500	0,29	2,36	3,51	2,31	230	520
	1150	345		231/710B	1363	11600	24900	0,29	2,32	3,45	2,27	220	490
	1150	438		241/710BL1	946	14500	32000	0,37	1,8	2,69	1,76	130	400
	1280	450		232/710BL1	926	16300	32500	0,35	1,91	2,84	1,87	160	430
750	920	128		238/750	883	3100	8450	0,12	5,72	8,51	5,59	-	-
	1000	185		239/750L1	1049	5000	13000	0,17	3,9	5,81	3,81	330	550
	1090	250		230/750B	1240	8150	18300	0,21	3,2	4,76	3,13	310	510
	1090	250		230/750BL1	1240	8150	18300	0,21	3,2	4,76	3,13	310	510
	1090	335		240/750BL1	1269	10100	24600	0,29	2,35	3,49	2,29	210	490
	1220	365		231/750B	870	12800	27200	0,29	2,32	3,45	2,27	210	420
	1360	475		232/750B	1691	18200	36500	0,35	1,92	2,86	1,88	150	400
800	1060	195		239/800	1078	5400	13700	0,17	4,05	6,04	3,96	310	520
	1150	258		230/800B	1323	8400	19500	0,21	3,15	4,69	3,08	290	490
	1150	345		240/800BL1	1369	11200	27800	0,28	2,41	3,59	2,36	190	460
	1280	375		231/800B	1644	14400	31000	0,29	2,32	3,45	2,27	180	400
850	1120	200		239/850	1252	5850	15100	0,16	4,25	6,32	4,15	280	490
	1120	200		239/850L1	1252	5850	15100	0,16	4,25	6,32	4,15	280	490
	1220	272		230/850BL1	1479	9750	22700	0,2	3,32	4,95	3,25	260	420
	1220	365		240/850B	1559	12500	31500	0,28	2,42	3,61	2,37	170	480
	1360	400		231/850B	1064	15500	34000	0,28	2,37	3,54	2,32	170	380
	1500	515		232/850B	2094	22300	47500	0,35	1,94	2,89	1,90	120	360
900	1180	206		239/900L1	1268	6650	17300	0,16	4,32	6,44	4,23	260	460
	1280	280		230/900B	1592	10300	24700	0,2	3,32	4,95	3,25	240	390
	1280	375		240/900B	1598	13200	33500	0,27	2,48	3,7	2,43	160	460
	1420	412		231/900B	1932	16800	38000	0,28	2,42	3,6	2,36	160	360
950	1250	224		239/950	1472	7750	20500	0,16	4,2	6,26	4,11	240	440
	1360	300		230/950B	1832	11500	28400	0,21	3,26	4,85	3,18	220	370
	1360	412		240/950B	1859	15500	40000	0,28	2,39	3,56	2,34	150	430
1000	1320	236		239/1000L1	1556	8600	22700	0,16	4,21	6,26	4,11	220	410
	1420	308		230/1000B	1119	12400	30000	0,2	3,37	5,02	3,29	210	360
	1420	412		240/1000B	1934	16000	42000	0,27	2,51	3,73	2,45	140	410
1060	1400	250		239/1060	1776	9300	24700	0,16	4,28	6,37	4,19	210	390
	1500	325		230/1060BL1	1231	13600	33500	0,2	3,36	5	3,28	200	340
	1500	438		240/1060B	2166	17800	47000	0,27	2,49	3,71	2,44	130	390
1120	1360	180		238/1120	1566	6200	18700	0,11	5,97	8,89	5,84	-	-
	1460	250		239/1120	1123	9850	26700	0,15	4,42	6,58	4,32	190	370
	1580	345		230/1120B	2354	15600	39000	0,21	3,29	4,8	3,21	180	320
	1580	462		240/1120BL1	2299	19500	52500	0,27	2,5	3,72	2,44	120	370
1180	1420	180		238/1180L1	1728	6350	19700	0,11	6,27	9,34	6,13	-	-
	1540	272		239/1180	3481	11000	29800	0,15	4,4	6,55	4,3	180	350
	1540	355		249/1180	2092	13700	40500	0,21	3,28	4,88	3,21	-	-
	1660	475		240/1180B	1019	20700	55500	0,27	2,54	3,78	2,48	110	350
1250	1630	280		239/1250	1382	12100	33500	0,15	4,42	6,58	4,32	160	330
1320	1720	300		239/1320	1465	13600	38000	0,16	4,34	6,46	4,24	150	320
	1850	530		240/1320B	3559	25200	67500	0,25	2,65	3,94	2,59	100	320
1400	1820	315		239/1400	3255	15100	43000	0,15	4,39	6,54	4,29	140	300
1500	1820	315		248/1500L1	2866	12300	41500	0,15	4,54	6,75	4,43	-	-
1800	2180	375		248/1800L1	3622	17500	60500	0,15	4,47	6,65	4,37	-	-

Rolamentos disponíveis com furo cilíndrico e cônico (EAK, EMK, EG15K, BK e K30 para as séries 240xx e 241xx). Os rolamentos com furo cônico são geralmente montados com buchas de aperto ou de desmontagem (ver guia de seleção na página 72). Todas as versões de folgas estão disponíveis em estoque ou sob encomenda. Folgas especiais e precisões especiais disponíveis sob encomenda.

* Rolamento NTN-SNR ULTAGE



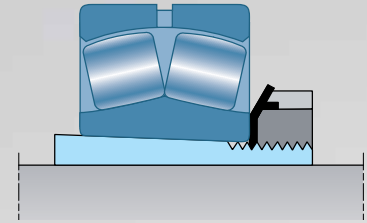
Designação	Peso	Número de orifícios	Dimensões					Cotas de montagem				
			Furo cilíndrico	kg	b	k	r ₁ Mín.	d ₂	D ₁	d _a Mín.	D _a Máx.	r _a Máx.
239/710L1	375	8	27	16	6	795	875,3	738	922	5		
230/710B	663	12	33	20	7,5	818	936,1	746	994	6		
230/710BL1	663	12	33	20	7,5	818	936,1	746	994	6		
240/710B	884	12	33	20	7,5	808	915,7	746	994	6		
240/710BL1	884	12	33	20	7,5	808	915,7	746	994	6		
231/710B	1420	12	42	25	9,5	856	1004,8	754	1106	8		
241/710BL1	1800	12	42	25	9,5	838	978,3	754	1106	8		
232/710BL1	2540	12	42	25	12	-	-	764	1226	10		
238/750	179	8	20	12	5	809	876	772	898	4		
239/750L1	412	8	27	16	6	837,5	923,3	778	972	5		
230/750B	790	12	33	20	7,5	863	990,9	786	1054	6		
230/750BL1	790	12	33	20	7,5	863	990,9	786	1054	6		
240/750BL1	1060	12	42	25	7,5	850	968,1	786	1054	6		
231/750B	1700	12	42	25	9,5	-	-	794	1176	8		
232/750B	3050	12	42	25	15	-	-	814	1296	12		
239/800	487	12	27	16	6	889	982,5	828	1032	5		
230/800B	890	12	33	20	7,5	914	1048,6	836	1114	6		
240/800BL1	1190	12	42	25	7,5	909	1025,9	836	1114	6		
231/800B	1890	12	42	25	9,5	952	1121,3	844	1236	8		
239/850	550	12	27	16	6	947	1042,3	878	1092	5		
239/850L1	550	12	27	16	6	947	1042,3	878	1092	5		
230/850BL1	1050	12	33	20	7,5	976	1113,2	886	1184	6		
240/850B	1410	12	42	25	7,5	964,5	1088,9	886	1184	6		
231/850B	2270	12	42	25	12	-	-	904	1306	10		
232/850B	3890	12	42	25	15	-	-	914	1436	12		
239/900L1	623	12	33	20	6	997	1100,5	928	1152	5		
230/900B	1170	12	33	20	7,5	1030	1166,8	936	1244	6		
240/900B	1570	12	42	25	7,5	1017,5	1146,6	936	1244	6		
231/900B	2500	12	42	25	12	-	-	954	1366	10		
239/950	774	12	33	20	7,5	1053,5	1164,4	986	1214	6		
230/950B	1430	12	33	20	7,5	1095,5	1238,2	986	1324	6		
240/950B	1970	12	42	25	7,5	1075	1212,4	986	1324	6		
239/1000L1	916	12	33	20	7,5	1111	1229,3	1036	1284	6		
230/1000B	1580	12	33	20	7,5	-	-	1036	1384	6		
240/1000B	2110	12	42	25	7,5	1129,5	1271,3	1036	1384	6		
239/1060	1090	12	33	20	7,5	1181	1306,1	1096	1364	6		
230/1060BL1	1850	12	42	25	9,5	1200	1368	1104	1456	8		
240/1060B	2450	12	42	25	9,5	-	-	1104	1456	8		
238/1120	536	12	27	16	6	1204	1295	1148	1332	5		
239/1120	1140	12	33	20	7,5	-	-	1156	1424	6		
230/1120B	2160	12	42	25	9,5	1265	1441,3	1164	1536	8		
240/1120BL1	2890	12	42	25	9,5	1262,5	1417,1	1164	1536	8		
238/1180L1	559	12	27	16	6	1264,5	1355,6	1208	1392	5		
239/1180	1390	12	33	20	7,5	1300	1436,3	1216	1504	6		
249/1180	1740	12	42	25	7,5	1301,5	1424,6	1216	1504	6		
240/1180B	3220	12	42	25	9,5	1326	1488,6	1224	1616	8		
239/1250	1600	12	33	20	7,5	-	-	1286	1594	6		
239/1320	1900	12	33	20	7,5	-	-	1356	1684	6		
240/1320B	4320	12	42	25	12	1487	1670,5	1374	1796	10		
239/1400	2230	12	33	20	9,5	-	-	1444	1776	8		
248/1500L1	1660	12	33	20	7,5	1609,5	1724,1	1536	1784	6		
248/1800L1	2830	12	42	25	9,5	1929	2066,2	1844	2136	8		



Lista de buchas de aperto

Ø Eixo	Ø ROL	BUCHA	PORCA	ANILHA	ROLAMENTO			BUCHA	PORCA	ANILHA	ROULEMENT		BUCHA	PORCA	ANILHA	ROLAMENTO
17	20	H304	KM4	MB4												
20	25	H305	KM5	MB5	21305	22205		H2305	KM5	MB5						
25	30	H306	KM6	MB6	21306	22206		H2306	KM6	MB6						
30	35	H307	KM7	MB7	21307	22207		H2307	KM7	MB7						
35	40	H308	KM8	MB8	21308	22208		H2308	KM8	MB8	22308					
40	45	H309	KM9	MB9	21309	22209		H2309	KM9	MB9	22309					
45	50	H310	KM10	MB10	21310	22210		H2310	KM10	MB10	22310					
50	55	H311	KM11	MB11	21311	22211		H2311	KM11	MB11	22311					
55	60	H312	KM12	MB12	21312	22212		H2312	KM12	MB12	22312					
60	65	H313	KM13	MB13	21313	22213		H2313	KM13	MB13	22313					
60	70	H314	KM14	MB14	21314	22214		H2314	KM14	MB14	22314					
65	75	H315	KM15	MB15	21315	22215		H2315	KM15	MB15	22315					
70	80	H316	KM16	MB16	21316	22216		H2316	KM16	MB16	22316					
75	85	H317	KM17	MB17	21317	22217		H2317	KM17	MB17	22317					
80	90	H318	KM18	MB18	21318	22218		H2318	KM18	MB18	22318	23218				
85	95	H319	KM19	MB19	21319	22219		H2319	KM19	MB19	22319					
90	100	H320	KM20	MB20	21320	22220		H2320	KM20	MB20	22320	23220				
100	110	H322	KM22	MB22	21322	22222	23022	H2322	KM22	MB22	22322	23222				
110	120							H2324	KM24	MB24	22324	23224	H3024	KML24	MBL24	23024
115	130							H2326	KM26	MB26	22326	23226	H3026	KML26	MBL26	23026
125	140							H2328	KM28	MB28	22328	23228	H3028	KML28	MBL28	23028
135	150							H2330	KM30	MB30	22330	23230	H3030	KML30	MBL30	23030
140	160							H2332	KM32	MB32	22332	23232	H3032	KML32	MBL32	23032
150	170							H2334	KM34	MB34	22334	23234	H3034	KML34	MBL34	23034
160	180							H2336	KM36	MB36	22336	23236	H3036	KML36	MBL36	23036
170	190							H2338	KM38	MB38	22338	23238	H3038	KML38	MBL38	23038
180	200							H2340	KM40	MB40	22340	23240	H3040	KML40	MBL40	23040
200	220							H2344H	HM44T	MB44	22344	23244	H3044H	HM3044	MS3044	23044
220	240							H2348H	HM48T	MB48	22348	23248	H3048H	HM3048	MS3048	23048
240	260							H2352H	HM52T	MB52	22352	23252	H3052H	HM3052	MS3052	23052
260	280							H2356H	HM56T	MB56	22356	23256	H3056H	HM3056	MS3056	23056
280	300												H3060H	HM3060	MS3060	23060
300	320												H3064H	HM3064	MS3064	23064
320	340												H3068H	HM3068	MS3068	23068
340	360												H3072H	HM3072	MS3072	23072
360	380												H3076H	HM3076	MS3076	23076
380	400												H3080H	HM3080	MS3080	23080
400	420												H3084H	HM3084	MS3084	23084
410	440												H3088H	HM3088	MS3088	23088
430	460												H3092H	HM3092	MS3092	23092
450	480												H3096H	HM3096	MS3096	23096
470	500												H30/500H	HM30/500	MS30/500	230/500
500	530												H30/530H	HM30/530	MS30/530	230/530
530	560												H30/560H	HM30/560	MS30/560	230/560
560	600												H30/600H	HM30/600	MS30/600	230/600
600	630												H30/630H	HM30/630	MS30/630	230/630
630	670												H30/670H	HM30/670	MS30/670	230/670
670	710												H30/710H	HM30/710	MS30/710	230/710
710	750												H30/750H	HM30/750	MS30/750	230/750
750	800												H30/800H	HM30/800	MS30/800	230/800

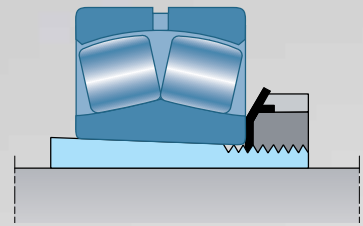
	BUCHA	PORCA	ANILHA	ROLAMENTO	BUCHA	PORCA	ANILHA	ROLAMENTO	BUCHA	PORCA	ANILHA	ROLAMENTO	Ø Eixo	Ø ROL		
													17	20		
													20	25		
													25	30		
													30	35		
													35	40		
													40	45		
													45	50		
													50	55		
													55	60		
													60	65		
													65	70		
													70	75		
													75	80		
													80	85		
													85	90		
													90	95		
	H3120	KM20	MB20		23120								95	100		
	H3122	KM22	MB22		23122								100	110		
	H3124	KM24	MB24	22224	23124								110	120		
	H3126	KM26	MB26	22226	23126								115	130		
	H3128	KM28	MB28	22228	23128								125	140		
	H3130	KM30	MB30	22230	23130								135	150		
	H3132	KM32	MB32	22232	23132				/			23932	140	160		
	H3134	KM34	MB34	22234	23134				/			23934	150	170		
	H3136	KM36	MB36	22236	23136				H3936	KML36	MBL36	23936	160	180		
	H3138	KM38	MB38	22238	23138				H3938	KML38	MBL38	23938	170	190		
	H3140	KM40	MB40	22240	23140				H3940	KML40	MBL40	23940	180	200		
	H3144	HM44T	MB44	22244	23144				H3944H	HM3044	MS3044	23944	200	220		
	H3148H	HM48T	MB48	22248	23148				H3948H	HM3048	MS3048	23948	220	240		
	H3152H	HM52T	MB52	22252	23152				H3952H	HM3052	MS3052	23952	240	260		
	H3156H	HM56T	MB56	22256	23156				H3956H	HM3056	MS3056	23956	260	280		
	H3160H	HM3160	MS3160	22260	23160	H3260H	HM3160	MS3160	22360	23260	H3960H	HM3060	MS3060	23960	280	300
	H3164H	HM3164	MS3164	22264	23164	H3264H	HM3164	MS3164		23264	H3964H	HM3064	MS3064	23964	300	320
	H3168H	HM3168	MS3168		23168	H3268H	HM3168	MS3168		23268	H3968H	HM3068	MS3068	23968	320	340
	H3172H	HM3172	MS3172		23172	H3272H	HM3172	MS3172		23272	H3972H	HM3072	MS3072	23972	340	360
	H3176H	HM3176	MS3176		23176	H3276H	HM3176	MS3176		23276	H3976H	HM3076	MS3076	23976	360	380
	H3180H	HM3180	MS3180		23180	H3280H	HM3180	MS3180		23280	H3980H	HM3080	MS3080	23980	380	400
	H3184H	HM3184	MS3184		23184	H3284H	HM3184	MS3184		23284	H3984H	HM3084	MS3084	23984	400	420
	H3188H	HM3188	MS3188		23188	H3288H	HM3188	MS3188		23288	H3988H	HM3088	MS3088	23988	410	440
	H3192H	HM3192	MS3192		23192	H3292H	HM3192	MS3192		23292	H3992H	HM3082	MS3092	23992	430	460
	H3196H	HM3196	MS3196		23196	H3296H	HM3196	MS3196		23296	H3996H	HM3096	MS3096	23996	450	480
	H31/500H	HM31/500	MS31/500		231/500	H32/500H	HM31/500	MS31/500		232/500	H39/500H	HM30/500	MS30/500	239/500	470	500
	H31/530H	HM31/530	MS31/530		231/530	H32/530H	HM31/530	MS31/530		232/530	H39/530H	HM30/530	MS30/530	239/530	500	530
	H31/560H	HM31/560	MS31/560		231/560	H32/560H	HM31/560	MS31/560		232/560	H39/560H	HM30/560	MS30/560	239/560	530	560
	H31/600H	HM31/600	MS31/600		231/600	H32/600H	HM31/600	MS31/600		232/600	H39/600H	HM30/600	MS30/600	239/600	560	600
	H31/630H	HM31/630	MS31/630		231/630	H32/630H	HM31/630	MS31/630		232/630	H39/630H	HM30/630	MS30/630	239/630	600	630
	H31/670H	HM31/670	MS31/670		231/670	H32/670H	HM31/670	MS31/670		232/670	H39/670H	HM30/670	MS30/670	239/670	630	670
	H31/710H	HM31/710	MS31/710		231/710	H32/710H	HM31/710	MS31/710		232/710	H39/710H	HM30/710	MS30/710	239/710	670	710
	H31/750H	HM31/750	MS31/750		231/750	H32/750H	HM31/750	MS31/750		232/750	H39/750H	HM30/750	MS30/750	239/750	710	750
	H31/800H	HM31/800	MS31/800		231/800						H39/800H	HM30/800	MS30/800	239/800	750	800



Lista de buchas desmontagem

Ø Eixo	Ø ROL	BUCHA	PORCA	PORCA DO EIXO	ANILHA	ROLAMENTO	BUCHA	PORCA	PORCA DO EIXO	ANILHA	ROLAMENTO
17	20										
20	25		/			21305 22205					
25	30		/			21306 22206					
30	35		/			21307 22207					
35	40	AH308	KM9	KM7	MB7	21308 22208					
40	45	AH309	KM10	KM8	MB8	21309 22209					
45	50	AHX310	KM11	KM9	MB9	21310 22210					
50	55	AHX311	KM12	KM10	MB10	21311 22211					
55	60	AHX312	KM13	KM11	MB11	21312 22212					
60	65	AH313G	KM14	KM12	MB12	21313 22213					
65	70	AH314G	KM15	KM13	MB13	21314 22214					
70	75	AH315G	KM16	KM14	MB14	21315 22215					
75	80	AH316	KM18	KM15	MB15	21316 22216					
80	85	AHX317	KM19	KM16	MB16	21317 22217					
85	90	AHX318	KM20	KM17	MB17	21318 22218					
90	95	AHX319	KM21	KM18	MB18	21319 22219					
95	100	AHX320	KM22	KM19	MB19	21320 22220					
105	110	AHX322	KM24	KM21	MB21	21322					
115	120										
125	130										
135	140										
145	150										
150	160										
160	170										
170	180						AH2236G	KM38	KM34	MB34	22236
180	190						AH2238G	KM40	KM36	MB36	22238
190	200						AH2240	HM44T	KM38	MB38	22240
200	220						A0H2244	HM48T	KM40	MB40	22244
220	240						A0H2248	HM52T	HM44T	MB44	22248
240	260						A0H2252G	HM56T	HM48T	MB48	22252
260	280						A0H2256G	HM3160	HM52T	MB52	22256
280	300						A0H2260G	HM3164	HM56T	MB56	22260
300	320						A0H2264G	HM3168	HM3060	MS3060	22264
320	340										
340	360										
360	380										
380	400										
400	420										
420	440										
440	460										
460	480										
480	500										
500	530										
530	560										
570	600										
600	630										
630	670										
670	710										
710	750										
750	800										
800	850										
850	900										
900	950										

	BUCHA	PORCA	PORCA DO EIXO	ANILHA	ROLAMENTO	BUCHA	PORCA	PORCA DO EIXO	ANILHA	ROLAMENTO	Ø Eixo	Ø ROL	
											17	20	
											20	25	
											25	30	
											30	35	
	AH2308	KM9	KM7	MB7	22308						35	40	
	AH2309	KM10	KM8	MB8	22309						40	45	
	AHX2310	KM11	KM9	MB9	22310						45	50	
	AHX2311	KM12	KM10	MB10	22311						50	55	
	AHX2312	KM13	KM11	MB11	22312						55	60	
	AH2313G	KM14	KM12	MB12	22313						60	65	
	AHX2314G	KM15	KM13	MB13	22314						65	70	
	AHX2315G	KM16	KM14	MB14	22315						70	75	
	AHX2316	KM18	KM15	MB15	22316						75	80	
	AHX2317	KM19	KM16	MB16	22317						80	85	
	AHX2318	KM20	KM17	MB17	22318						85	90	
	AHX2319	KM21	KM18	MB18	22319						90	95	
	AHX2320	KM22	KM19	MB19	22320						95	100	
	AHX2322G	KM24	KM21	MB21	22322						105	110	
	AHX2324G	KM26	KM22	MB22	22324	AHX3024	KM26	KM22	MB22	23024	115	120	
	AHX2326G	KM28	KM24	MB24	22326	AHX3026	KM28	KM24	MB24	23026	125	130	
	AHX2328G	KM30	KM26	MB26	22328	AHX3028	KM30	KM26	MB26	23028	135	140	
	AHX2330G	KM32	KM28	MB28	22330	AHX3030	KM32	KM28	MB28	23030	145	150	
	AH2332G	KM34	KM30	MB30	22332	AH3032	KM34	KM30	MB30	23032	150	160	
	AH2334G	KM36	KM32	MB32	22334	AH3034	KM36	KM32	MB32	23034	160	170	
	AH2336G	KM38	KM34	MB34	22336	AH3036	KM38	KM34	MB34	23036	170	180	
	AH2338G	KM40	KM36	MB36	22338	AH3038G	KM40	KM36	MB36	23038	180	190	
	AH2340	HM44T	KM38	MB38	22340	AH3040G	HM44T	KM38	MB38	23040	190	200	
	AOH2344	HM48T	KM40	MB40	22344	23244	AOH3044G	HM48T	KM40	MB40	23044	200	220
	AOH2348	HM52T	HM44T	MB44	22348	23248	AOH3048	HM52T	HM44T	MB44	23048	220	240
	AOH2352G	HM56T	HM48T	MB48	22352	23252	AOH3052	HM56T	HM48T	MB48	23052	240	260
	AOH2356G	HM3160	HM52T	MB52	22356	23256	AOH3056	HM3060	HM52T	MB52	23056	260	280
							AOH3060	HM3064	HM56T	MB56	23060	280	300
							AOH3064G	HM3068	HM3060	MS3060	23064	300	320
							AOH3068G	HM3072	HM3064	MS3064	23068	320	340
							AOH3072G	HM3076	HM3068	MS3068	23072	340	360
							AOH3076G	HM3080	HM3072	MS3072	23076	360	380
							AOH3080G	HM3084	HM3076	MS3076	23080	380	400
							AOH3084G	HM3088	HM3080	MS3080	23084	400	420
							AOHX3088G	HM3092	HM3084	MS3084	23088	420	440
							AOHX3092G	HM3096	HM3088	MS3088	23092	440	460
							AOHX3096G	HM30/500	HM3092	MS3092	23096	460	480
							AOHX30/500G	HM30/530	HM3096	MS3096	230/500	480	500
							AOH30/530	HM30/560	HM30/500	MS30/500	230/530	500	530
							AOHX30/560	HM30/600	HM30/530	MS30/530	230/560	530	560
							AOHX30/600	HM30/630	HM30/560	MS30/560	230/600	570	600
							AOH30/630	HM30/670	HM30/600	MS30/600	230/630	600	630
							AOH30/670	HM30/710	HM30/630	MS30/630	230/670	630	670
							AOHX30/710	HM30/750	HM30/670	MS30/670	230/710	670	710
							AOH30/750	HM30/800	HM30/710	MS30/710	230/750	710	750
							AOH30/800	HM30/850	HM30/750	MS30/750	230/800	750	800
							AOH30/850	HM30/900	HM30/800	MS30/800	230/850	800	850
							AOH30/900	HM30/950	HM30/850	MS30/850	230/900	850	900
							AOH30/950	HM30/1000	HM30/950	MS30/950	230/950	900	950



Lista de buchas de desmontagem

Ø Eixo	Ø ROL	BUCHA	PORCA	PORCA DO EIXO	ANILHA	ROLAMENTO	BUCHA	PORCA	PORCA DO EIXO	ANILHA	ROLAMENTO	
17	20											
20	25											
25	30											
30	35											
35	40											
40	45											
45	50											
50	55											
55	60											
60	65											
65	70											
70	75											
75	80											
80	85											
85	90						AHX3218	KM20	KM17	MB17	23218	
90	95											
95	100	AHX3120	KM22	KM19	MB19	23120	AHX3220	KM22	KM19	MB19	23220	
105	110	AHX3122	KM24	KM21	MB21	22222	23122	AHX3222G	KM24	KM21	MB21	23222
115	120	AHX3124	KM26	KM22	MB22	22224	23124	AHX3224G	KM26	KM22	MB22	23224
125	130	AHX3126	KM28	KM24	MB24	22226	23126	AHX3226G	KM28	KM24	MB24	23226
135	140	AHX3128	KM30	KM26	MB26	22228	23128	AHX3228G	KM30	KM26	MB26	23228
145	150	AHX3130G	KM32	KM28	MB28	22230	23130	AHX3230G	KM32	KM28	MB28	23230
150	160	AH3132G	KM34	KM30	MB30	22232	23132	AH3232G	KM34	KM30	MB30	23232
160	170	AH3134G	KM36	KM32	MB32	22234	23134	AH3234G	KM36	KM32	MB32	23234
170	180	AH3136G	KM38	KM34	MB34		23136	AH3236G	KM38	KM34	MB34	23236
180	190	AH3138G	KM40	KM36	MB36		23138	AH3238G	KM40	KM36	MB36	23238
190	200	AH3140	HM44T	KM38	MB38		23140	AH3240	HM44T	KM38	MB38	23240
200	220	AOH3144	HM48T	KM40	MB40		23144					
220	240	AOH3148	HM52T	HM44T	MB44		23148					
240	260	AOH3152G	HM56T	HM48T	MB48		23152					
260	280	AOH3156G	HM3160	HM52T	MB52		23156					
280	300	AOH3160G	HM3164	HM56T	MB56		23160	AOH3260G	HM3164	HM56T	MB56	23260
300	320	AOH3164G	HM3168	HM3060	MS3060		23164	AOH3264G	HM3168	HM3060	MS3060	23264
320	340	AOH3168G	HM3172	HM3064	MS3064		23168	AOH3268G	HM3172	HM3064	MS3064	23268
340	360	AOH3172G	HM3176	HM3068	MS3068		23172	AOH3272G	HM3176	HM3068	MS3068	23272
360	380	AOH3176G	HM3180	HM3072	MS3072		23176	AOH3276G	HM3180	HM3072	MS3072	23276
380	400	AOH3180G	HM3184	HM3076	MS3076		23180	AOH3280G	HM3184	HM3076	MS3076	23280
400	420	AOH3184G	HM3188	HM3080	MS3080		23184	AOH3284G	HM3188	HM3080	MS3080	23284
420	440	AOHX3188G	HM3192	HM3084	MS3084		23188	AOHX3288G	HM3192	HM3084	MS3084	23288
440	460	AOHX3192G	HM3196	HM3088	MS3088		23192	AOHX3292G	HM3196	HM3088	MS3088	23292
460	480	AOHX3196G	HM31500	HM3092	MS3092		23196	AOHX3296G	HM31500	HM3092	MS3092	23296
480	500	AOHX31500G	HM31530	HM3096	MS3096		231500	AOHX32500G	HM31530	HM3096	MS3096	232500
500	530	AOH31530	HM31560	HM30500	MS30500		231530	AOH32530G	HM31560	HM30500	MS30500	232530
530	560	AOH31560	HM31600	HM30530	MS30530		231560	AOH32560	HM31600	HM30530	MS30530	232560
570	600	AOHX31600	HM31630	HM30560	MS30560		231600	AOHX32600G	HM31630	HM30560	MS30560	232600
600	630	AOH31630	HM31670	HM30600	MS30600		231630	AOH32630G	HM31670	HM30600	MS30600	232630
630	670	AOHX31670	HM31710	HM30630	MS30630		231670	AOH32670G	HM31710	HM30630	MS30630	232670
670	710	AOHX31710	HM31750	HM30670	MS30670		231710	AOH32710G	HM31750	HM30670	MS30670	232710
710	750	AOH31750	HM31800	HM30710	MS30710		231750	AOH32750	HM31800	HM30710	MS30710	232750
750	800	AOH31800	HM31850	HM30750	MS30750		231800					
800	850	AOH31850	HM31900	HM30800	MS30800		231850	AOH32850	HM31900	HM30800	MS30800	232850
850	900	AOH31900	HM31950	HM30850	MS30850		231900					
900	950											

	BUCHA	PORCA	PORCA DO EIXO	ANILHA	ROLAMENTO	BUCHA	PORCA	PORCA DO EIXO	ANILHA	ROLAMENTO	Ø Eixo	Ø ROL
											17	20
											20	25
											25	30
											30	35
											35	40
											40	45
											45	50
											50	55
											55	60
											60	65
											65	70
											70	75
											75	80
											80	85
											85	90
											90	95
	/	/			24020						95	100
	/	/			24022	AH24122	KM23	KM21	MB21	24122	105	110
	AH24024	KM25	KM22	MB22	24024	AH24124	KM26	KM22	MB22	24124	115	120
	AH24026	KM27	KM24	MB24	24026	AH24126	KM28	KM24	MB24	24126	125	130
	AH24028	KM29	KM26	MB26	24028	AH24128	KM30	KM26	MB26	24128	135	140
	AH24030	KM31	KM28	MB28	24030	AH24130	KM32	KM28	MB28	24130	145	150
	AH24032	KM34	KM30	MB30	24032	AH24132	KM34	KM30	MB30	24132	150	160
	AH24034	KM36	KM32	MB32	24034	AH24134	KM36	KM32	MB32	24134	160	170
	AH24036	KM38	KM34	MB34	24036	AH24136	KM38	KM34	MB34	24136	170	180
	AH24038	KM40	KM36	MB36	24038	AH24138	KM40	KM36	MB36	24138	180	190
	AH24040	HM42T	KM38	MB38	24040	AH24140	HM42T	KM38	MB38	24140	190	200
	AOH24044	HM46T	KM40	MB40	24044	AOH24144	HM46T	KM40	MB40	24144	200	220
	AOH24048	HM50T	HM44T	MB44	24048	AOH24148	HM52T	HM44T	MB44	24148	220	240
	AOH24052G	HM56T	HM48T	MB48	24052	AOH24152	HM56T	HM48T	MB48	24152	240	260
	AOH24056G	HM3160	HM52T	MB52	24056	AOH24156	HM3160	HM52T	MB52	24156	260	280
	AOH24060G	HM3164	HM56T	MB56	24060	AOH24160	HM3164	HM56T	MB56	24160	280	300
	AOH24064G	HM3168	HM3060	MS3060	24064	AOH24164	HM3168	HM3060	MS3060	24164	300	320
	AOH24068	HM3072	HM3064	MS3064	24068	AOH24168	HM3172	HM3064	MS3064	24168	320	340
	AOH24072	HM3076	HM3068	MS3068	24072	AH24172	HM3176	HM3068	MS3068	24172	340	360
	AOH24076	HM3080	HM3072	MS3072	24076	AOH24176	HM3180	HM3072	MS3072	24176	360	380
	AOH24080	HM3084	HM3076	MS3076	24080	AOH24180	HM3184	HM3076	MS3076	24180	380	400
	AOH24084	HM3088	HM3080	MS3080	24084	AOH24184	HM3188	HM3080	MS3080	24184	400	420
	AOH24088	HML92T	HM3084	MS3084	24088	AOH24188	HM3192	HM3084	MS3084	24188	420	440
	AOH24092	HML96T	HM3088	MS3088	24092	AOH24192	HM3196	HM3088	MS3088	24192	440	460
	AOH24096	HML100T	HM3092	MS3092	24096	AOH24196	HM31/500	HM3092	MS3092	24196	460	480
	AOH240/500	HML106T	HM3096	MS3096	240/500	AOH241/500	HM31/530	HM3096	MS3096	241/500	480	500
	AOH240/530G	HM31/560	HM30/500	MS30/500	240/530	AOH241/530G	HM31/560	HM30/500	MS30/500	241/530	500	530
	AOH240/560G	HM31/600	HM30/530	MS30/530	240/560	AOH241/560G	HM31/600	HM30/530	MS30/530	241/560	530	560
	AOHX240/600	HMLL125T	HM30/560	MS30/560	240/600	AOHX241/600	HM31/630	HM30/560	MS30/560	241/600	570	600
	AOH240/630G	HM31/670	HM30/600	MS30/600	240/630	AOH241/630G	HM31/670	HM30/600	MS30/600	241/630	600	630
	AOH240/670G	HM31/710	HM30/630	MS30/630	240/670	AOH241/670	HM142T	HM30/630	MS30/630	241/670	630	670
	AOH240/710G	HM31/750	HM30/670	MS30/670	240/710	AOH241/710	HM150T	HM30/670	MS30/670	241/710	670	710
	AOH240/750G	HM31/800	HM30/710	MS30/710	240/750						710	750
	AOH240/800G	HM31/850	HM30/750	MS30/750	240/800						750	800
	AOH240/850G	HM31/900	HM30/800	MS30/800	240/850						800	850
	AOH240/900	HM31/950	HM30/850	MS30/850	240/900						850	900
	AOH240/950	HM31/1000	HM30/950	MS30/950	240/950						900	950





Parte 6
Mancais para rolamentos
autocompensadores de rolos

Mancais para rolamentos autocompensadores de rolos

Presentes em setores industriais extremamente variados, os mancais NTN-SNR atendem a todas as aplicações que exigem alta capacidade. Toda nossa linha de mancais, combinada com os rolamentos NTN-SNR ULTAGE, garante um nível de desempenho único.

Mancais bipartidos ou sólidos • Lubrificação com graxa

	<p>Mancais bipartido SNC</p> <ul style="list-style-type: none"> • Excelente rigidez e estabilidade em quaisquer condições de carga • Otimizado para melhorar a resistência às vibrações • Melhoria das características de dissipação térmica • Aumento da vida útil do rolamento • 5 sistemas de vedações diferentes • Pronto para usar, simples de montar • Diâmetro de eixo : 20mm – 160mm
	<p>Mancais bipartido SD31, grandes dimensões</p> <ul style="list-style-type: none"> • Econômico • Adequado para máquinas de construção pesada, britador de rolos, fusos de transportadores e outras máquinas que funcionem em ambientes severos • Diâmetro de eixo : 150mm - 400mm
	<p>SPW/SFCW – Mancais sólido para cargas elevadas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adequado para ambientes muito severos da indústria pesada • Componentes tratados para proteção contra a corrosão • Permite a substituição rápida dos inserts patenteados • Equipado com rolamentos autocompensadores de rolos vedados • Redução do tempo necessário para a manutenção e aumento de produtividade • Gama SPW intercambiável com corpos de mancais SN • Diâmetro de eixo : 50mm – 140mm

Mancais bipartidos ou sólidos • Lubrificação com óleo



Mancal bipartido lubrificado com óleo SNOE

- Adequado para rolamentos autocompensadores de rolos
- Excelentes para condições de funcionamento com elevadas cargas e grandes velocidades de rotação
- Material : EN-GJS-600-3 para rigidez
- Distribuição interna do óleo por um anel de lubrificação
- Vedação por um sistema de junta labirinto
- Munido de um indicador de nível de óleo
- Possível integração em um sistema de circulação de óleo (com ou sem aquecimento)
- Excelente dissipação térmica
- Ventilador industrial, triturador de martelo, extração, siderurgia, indústrias químicas e petroquímicas, usina térmica, dispositivo de ventilação, sistema de secagem, incineradores, sistemas de ventilação e ar condicionado
- Dimensão máxima do eixo: 260 mm (o maior dos mancais lubrificados com óleo padronizado do mercado)



Mancal bipartido lubrificado com óleo SNOL (versão compacta)

- Adequado para rolamentos autocompensadores de rolos
- Vedação com sistema de junta labirinto
- Pode substituir um mancal bipartido com lubrificação com graxa quando as velocidades de rotação se tornam muito elevadas ou as temperaturas de funcionamento podem danificar o rolamento
- Intercambiável com os mancais SN de mesma dimensão
- Munido de um indicador de nível de óleo
- Diâmetro de eixo : 60mm – 140mm





Parte 7

Serviços Experts & Tools

• Ferramentas de montagem e desmontagem	84
• Lub'solutions	85
• Serviços	86

Ferramentas de montagem e desmontagem

Experts
& Tools

Montar e desmontar um rolamento : são etapas essenciais que determinam a longevidade e o bom funcionamento de sua instalação.



Montagem a frio

Maleta de ferramentas para montar os rolamentos com toda a segurança, rapidez e precisão.



Montagem a quente

Aquecimento indutivo : rápido, prático, simples, seguro e ecológico... O que pode ser melhor ?



Montagem hidráulica

Precisa, sem esforço, graças à porca hidráulica, sempre pronta para usar com sua função de "retorno automático do pistão".



Ferramentas de desmontagem

Extrator hidráulico ou mecânico: Todos os tipos de extratores (2 ou 3 garras) para uma utilização segura e adequada, independentemente da posição e das dimensões do rolamento...



Instrumentos

Medida simples, segura e precisa da temperatura operacional de sua máquina, graças ao termômetro com mira laser.

E muitas outras ferramentas para a montagem e a manipulação dos rolamentos.

Lub'solutions

**Experts
& Tools**

Desde a concepção até a fabricação, participamos de seus projetos de lubrificação, oferecendo lubrificantes especialmente selecionados para suas aplicações, bem como sistemas de lubrificação monoponto ou multipontos adaptados ao tamanho e às necessidades de seu processo.

Graxas

Atendem às especificidades de sua aplicação para garantir um funcionamento ideal de seus mancais .



Universal



Heavy Duty



Vib



High Temp



Ultra High Temp



Food



High Speed+



Chain Oil



Lubrificadores automáticos

Graças à nossa extensa oferta tecnológica associada aos nossos lubrificantes para rolamentos, oferecemos a solução mais adaptada à sua aplicação. Atendemos a todas as suas necessidades.



Sistemas de lubrificação centralizada

Para assegurar a lubrificação centralizada com óleo ou graxa necessária aos seus processos industriais, oferecemos todos os tipos de bombas e acessórios : sistema volumétrico, progressivo, de pulverização ar-óleo, multilinhas ou linha dupla. Faça sua escolha !



Concepção e instalação do sistema de lubrificação

Os especialistas LUB'SOLUTIONS estão ao seu lado para seus principais projetos de lubrificação, desde a concepção até a instalação. A lubrificação nunca foi tão simples !

Servicos

Experts & Tools

A equipe de especialistas NTN-SNR irá lhe auxiliar a tirar o melhor proveito de seus rolamentos e instalações.



Formação

Ofereça a seus colaboradores (centro de estudos, manutenção etc.) um treinamento para a seleção e a manutenção dos rolamentos. Em nosso centro de treinamento ou em sua fábrica, com o utilitário BEBOX, oferecemos estágios personalizados que associam teoria e prática, pois cada cliente possui necessidades diferentes. Além disso, nosso método pedagógico faz toda a diferença !



Diagnóstico de rolamentos

Em nosso laboratório ou em sua fábrica, nossos especialistas o ajudam a descobrir as causas das falhas de seus rolamentos. A rapidez de resposta e os conselhos por eles fornecidos permitirão melhorar o desempenho de sua instalação.



Recondicionamento dos rolamentos e conserto de fusos de máquinas-ferramentas

Faça o recondicionamento de seus rolamentos industriais com uma empresa especializada na renovação de rolamentos de motores de aviões ou de trens de velocidade (serviço ainda não disponível no Brasil).



Assistência técnica para rolamentos e sistemas de lubrificação

Confie em nossos especialistas para supervisionar suas intervenções de manutenção : desmontagem e montagem de rolamentos, realização e melhoria de sistemas de lubrificação, alinhamento do eixo por tecnologia a laser. Com nosso veículo-oficina BEBOX, nossos especialistas vão até você !



Auditoria de manutenção

Beneficie-se das vantagens proporcionadas por uma avaliação pragmática de sua organização de manutenção, realizada por nossos especialistas em manutenção industrial. Aumente a produtividade, graças a um plano de ações proposto pela NTN-SNR.



Locação de ferramentas

Experts & Tools oferece para locação uma vasta seleção de ferramentas de grande porte para a manutenção de seus rolamentos : aquecedor de rolamentos, porcas hidráulicas...

Contate a NTN-SNR para maiores informações sobre os produtos e serviços Experts & Tools.



contatto
contatto
お問い合わせ
contacto
contacto
contact
contact
الاتصال ب
联系我们
Lian xi wǒ men
Kontakt
Kontakt

www.ntn-snr.com

AUTOMOTIVE / AEROSPACE / INDUSTRY

Distribuído por :