



# rothe erde<sup>®</sup> Rolamentos Grandes

Montagem, Lubrificação, Manutenção  
Inspeção de rolamentos

engineering.tomorrow.together.



thyssenkrupp

# Content

Montagem · Lubrificação · Manutenção (MLM) Inspeção de rolamentos	4 12
Safety and warning instructions Installation · Lubrication · Maintenance (ILM) / Bearing Inspection	20
Sicherheits- und Warnhinweise Einbau · Schmierung · Wartung (ESW) / Lagerinspektion	21
Consignes de sécurité et avertissements Montage · Graissage · Entretien (MGE) / Inspection des couronnes	22
Instrucciones de seguridad y de advertencia Montaje · Lubricación · Mantenimiento (MLM) / Inspección de rodamiento	23
Instruções de segurança e avisos Montagem · Lubrificação · Manutenção (MLM) / Inspeção de rolamentos	24
Avvertenze e norme di sicurezza Montaggio Lubrificazione Manutenzione (MLM) / Ispezione dei cuscinetti	25
Veiligheids- en waarschuwingeninstructies Montage · Smering · Onderhoud (MSO) / Lagerinspectie	26
Biztonsági előírások és figyelmeztetések Beszerelés · Kenés · Karbantartás (BKK) / Csapágy inspekció	27
Инструкции по технике безопасности и предупредительные указания Монтаж · Смазка · Техобслуживание (МСТ) / Инспекция подшипников	28
安全与警告说明 安装 · 润滑 · 维护保养 / 支承检测	29
安全上の注意及び警告 取り付け・潤滑・メンテナンス / ベアリング点検	30

تاریخچه و عملیات را مشاهده کنید  
(ILM) / عملیات را . ببینید  
لحملة نعام

## Montagem · Lubrificação · Manutenção (MLM)

Não é válido para rolamentos com instruções de MLM elaboradas especificamente – no caso de fornecimento de rolamentos de substituição, é indispensável que o fabricante do equipamento seja consultado sobre montagem, lubrificação e manutenção.

A thyssenkrupp rothe erde Germany GmbH oferece um amplo serviço de rolamentos grandes (veja o catálogo "rothe erde veja o catálogo "rothe erde® Rolamentos Grandes" Capítulo Serviços ou [www.thyssenkrupp-rotheerde.com](http://www.thyssenkrupp-rotheerde.com) -> Produtos e Serviços

### Transporte e manuseio

**PERIGO**

**Perigo de morte por carga suspensa**

- NÃO andar sob carga suspensa
- Selecionar meios de elevação adequados
- Selecionar um equipamento de elevação adequado
- Furos de transporte adequados estão indicados no desenho dos rolamentos

Como qualquer outro elemento de máquina também os rolamentos de grande porte requerem manuseio cuidadoso. Somente é permitido realizar o transporte e a armazenagem em posição horizontal. No caso de transporte de rolamentos com furação correspondente, deverão ser inseridos tirantes roscados e olhais nos furos de transporte ou de fixação existentes. O peso do rolamento consta da marcação da caixa ou do estrado. Impactos radiais devem ser evitados.

### Estado de fornecimento

- Sistema de giro das pistas
  - Os rolamentos de grande porte são fornecidos com uma das graxas (vide tabela 3) (se não for previsto um lubrificante especial e quantidades específicas de graxa).
- Superfícies externas
  - As superfícies externas (fora as furações) são conservadas com Cortec VCI.
- Engrenagem
  - Os dentes não são engraxados. A conservação é feita como nas superfícies externas.

### Armazenagem

**NOTA**

**Superfície sensível**

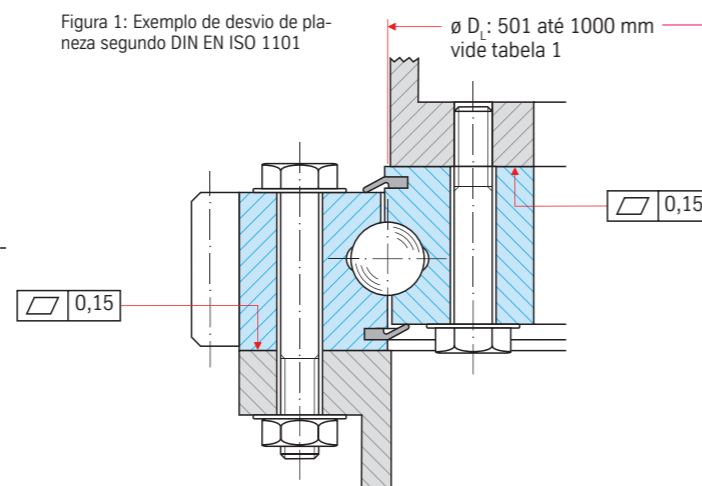
- Não abrir a embalagem com faca afiada
- A superfície pode ser danificada

Em lugares de armazenamento cobertos, cerca de 6 meses. Em recintos fechados, climatizados (temperatura > 12 °C), cerca de 12 meses. Não é admissível a armazenagem ao ar livre.

A pedido, outros meios de conservação e formas de embalagem podem ser realizados, p. ex., embalagem duradoura até 5 anos.

Períodos maiores de armazenagem requerem conservação especial. Após períodos prolongados de armazenamento, rolamentos de grandes dimensões podem apresentar resistência ao giro em consequência de aderência do lábio de vedação. Levantando ligeiramente o lábio de vedação de forma cuidadosa a todo o redor por meio de um objeto cego e girando repetidas vezes o rolamento ao longo de 360° tanto no sentido horário como no sentido anti-horário reduz a resistência ao giro ao valor normal.

Figura 1: Exemplo de desvio de planicidade segundo DIN EN ISO 1101



### Montagem

**CUIDADO**

**Irritações cutâneas possíveis causadas pelo agente de conservação**

- Usar luvas para a remoção
- Observar a documentação vigente do fabricante

**PERIGO**

**Perigo de esmagamento ao pousar a carga**

- Antes de pousar, controlar o lugar de deposição
- Ter em atenção os colaboradores

É fundamental para a montagem do rolamento uma superfície plana, livre de graxa e óleo. É preciso remover pingos de solda, formação de rebarbas, tinta e outras irregularidades. Os anéis do rolamento devem estar plenamente apoiados nas bases de apoio estrutura da máquina.

A thyssenkrupp rothe erde Germany GmbH recomenda uma verificação das superfícies de apoio com um aparelho de nivelamento ou laser (oferecido pela thyssenkrupp rothe erde Germany GmbH como prestação de serviço). Os valores admissíveis da planicidade constam da tabela 1. Deverão ser evitadas formações de pico em setores pequenos, ou seja, o decorrer da curva na faixa de 0°–180° somente poderá alterar uma vez uniformemente.

Tabela 1: Tolerância de planicidade segundo DIN EN ISO 1101 das superfícies de apoio

Diâmetro do centro da pista em mm $D_L$	Planicidade segundo DIN EN ISO 1101 por superfície de apoio em mm para		
	BF 01 Rolamentos de dupla carreira de esferas	BF 06 Rolamentos de uma carreira de esferas com quatro pontos de trans- missão de carga	BF 19 BF 13 Rolamentos de roletas
	BF 08 Rolamento axial	BF 09 Rolamentos duplos com quatro pontos de transmissão de carga	BF 12 Rolamentos com- binados
		BF 25, 23, 28 Rolamentos perfilados*	
até 500	0,15	0,10	0,07
até 1000	0,20	0,15	0,10
até 1500	0,25	0,19	0,12
até 2000	0,30	0,22	0,15
até 2500	0,35	0,25	0,17
até 4000	0,40	0,30	0,20
até 6000	0,50	0,40	0,30
até 8000	0,60	0,50	0,40

BF = É uma abreviação do termo "Baufom" (significa projeto) e refere aos primeiros 2 dígitos do número do desenho. Os valores admissíveis da tabela 1 não podem ser aplicados a rolamentos de alta precisão e de folga mínima, é favor consultar a thyssenkrupp rothe erde Germany GmbH: [www.thyssenkrupp-rotheerde.com](http://www.thyssenkrupp-rotheerde.com)

\*) Para rolamentos normais BF 25, BF 23 são permissíveis o dobro do valor.

## Montagem · Lubrificação · Manutenção (MLM)

Não é válido para rolamentos com instruções de MLM elaboradas especificamente – no caso de fornecimento de rolamentos de substituição, é indispensável que o fabricante do equipamento seja consultado sobre montagem, lubrificação e manutenção.

Se forem ultrapassados os valores acima haverá necessidade de usinagem mecânica das superfícies de apoio do rolamento. A posição de montagem dos rolamentos de grande porte precisa corresponder à posição do desenho.

A remoção do material de conservação pode ser efetuada com um detergente alcalino. Não deixe o agente de limpeza entrar em contato com as vedações e a pista de rolamento. Limpar as superfícies superior e inferior de encosto do rolamento de grande porte, bem como os dentes, do material de conservação.

**Indicação** O material de conservação pode ser facilmente removido, por exemplo, com um detergente alcalino biodegradável.

**Vantagem** Remoção rápida do material de conservação e reduzido impacto para o ambiente.

### Zona não temperada

O ponto não temperado entre o início e o término da têmpera da pista de rolamento é identificado por um “S” puncionado no diâmetro interno ou externo de cada anel do rolamento. No anel dentado, a linha “S” é marcada na face axial. A linha “S” deverá estar posicionada no anel com carga pontual fora da zona principal de carga. Se for conhecida a área de trabalho operacional do correspondente caso de aplicação, a zona não temperada do anel com carga periférica deverá ser posicionada fora da área de carga principal.

### Colocação em funcionamento

Este rolamento deve ser aparafusado completamente para a colocação em funcionamento e operações de teste. Uma carga suficiente/momentos de carga suficientes deve(m) ser aplicado(s) para evitar um deslizamento dos corpos do rolamento (efeito slip-stick).

### Engrenagem



Deverá ser assegurado que a folga do flanco dos dentes nos três dentes marcados na cor verde seja 0,03–0,04 x módulo como mínimo. Após o aperto definitivo do rolamento, deverá ser novamente verificada a folga do flanco através de toda a circunferência. No pinhão deverá ser previsto um arredondamento da borda de cabeça e um recuo do flanco de cabeça (vide capítulo “Gearing” no catálogo “rotheerde® slewing bearings” ou [www.thyssenkrupp-rotheerde.com](http://www.thyssenkrupp-rotheerde.com)).

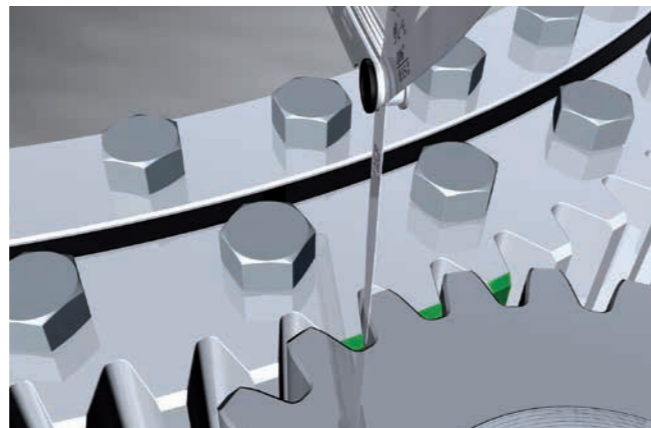


Figura 2: Medição de folga entre flancos (Backlash)

Tabela 2

Diâmetro da rosca/parafuso	Diâmetro do furo mm	Torques de aperto em Nm em parafusos da classe de resistência $\mu_G \approx \mu_K = 0,14$	
		para tensionadores de parafusos $M_d$ hidr. e elétr.	para chaves $M_d$
	DIN EN 20 273	10.9	10.9
M 12	14	137	123
M 14	16	218	196
M 16	17,5	338	304
M 18	20	469	422
M 20	22	661	594
M 24	26	1136	1022
M 27	30	1674	1506
M 30	33	2274	2046
		<b>Grau 8</b>	<b>Grau 8</b>
UNC t" – 11	18	286	260
UNC c" – 10	21	506	460
UNC u" – 9	25	803	730
UNC 1" – 8	27,5	1210	1100
UNC 1r" – 7	32	1716	1560
UNC 1b" – 7	35	2410	2190
		<b>Grau 8</b>	<b>Grau 8</b>
UNF t" – 18	18	320	290
UNF c" – 16	21	560	510
UNF u" – 14	25	902	820
UNF 1" – 12	27,5	1330	1210
UNF 1r" – 12	32	1936	1760
UNF 1b" – 12	35	2685	2440

### Fixação/ligação parafusada

Os furos do rolamento e os furos das bases de apoio devem coincidir, caso contrário o rolamento pode sofrer uma deformação inadmissível. Deverá ser feitos furos passantes de acordo com DIN EN 20 273, série do meio – vide tabela 2.

## Montagem · Lubrificação · Manutenção (MLM)

Não é válido para rolamentos com instruções de MLM elaboradas especificamente – no caso de fornecimento de rolamentos de substituição, é indispensável que o fabricante do equipamento seja consultado sobre montagem, lubrificação e manutenção.

### Parafusos de fixação

Parafusos de fixação, porcas e arruelas (sem tratamento de superfície) na classe de resistência normal 10.9 de acordo com DIN ISO 267. É indispensável observar a quantidade e os diâmetros pré-especificados. Aperto prévio dos parafusos cuidadosamente de modo cruzado com os valores prescritos, a tabela 2, mostra alguns valores de orientação. Não é permitido que a pressão da área sob a cabeça do parafuso ou da porca ultrapasse os valores-limite admissíveis (vide capítulo “Fastening bolts” no catálogo “rothe erde® slewing bearings” ou [www.thyssenkrupp-rotheerde.com](http://www.thyssenkrupp-rotheerde.com) também referente ao comprimento de aperto mínimo). No caso de ser excedido o limite de pressão da área, será necessário prevenir a utilização de arruelas de tamanho e resistência adequados. No caso de roscas de furo cego, o comprimento mínimo de aparafusamento deve ser assegurado.

Se for usado um tensionador para aperto dos parafusos, deverão ser observadas as saliências de rosca necessárias para os parafusos ou cavilhas roscadas nas pontas e deverão ser empregadas arruelas correspondentes (vide capítulo “Bolts” no catálogo “rothe erde® slewing bearings” ou [www.thyssenkrupp-rotheerde.com](http://www.thyssenkrupp-rotheerde.com)).

A definição dos torques de aperto é orientada não apenas segundo a classe de resistência dos parafusos e o método de aperto, como também depende do atrito na rosca e nas faces de contato entre a cabeça do parafuso e a porca. Os torques de aperto indicados na tabela 2, são valores de orientação, que se referem a roscas e faces de contato levemente oleadas.

Roscas secas exigem torques de aperto maiores, roscas fortemente oleadas, menores. Por este motivo poderá haver

variações muito fortes dos valores. Isto é válido especialmente para roscas maiores que M 30 ou 1¼". A partir deste tamanho é recomendada a utilização de tensionadores hidráulicos de parafusos. Em caso de insuficiente atrito na fixação do rolamento, é necessário melhorar o coeficiente de atrito de forma adequada. Não é admissível soldagem dos rolamentos de grande porte.

**Nota** Depois de aplicar uma tensão prévia no 8º parafuso, em cruz, faça um circuito completo. A tensão prévia do parafuso é influenciada pelo tensionamento dos outros parafusos. Por isso, é necessário fazer pelo menos dois circuitos.

### Lubrificação e manutenção

Todas as engraxadeiras de lubrificação precisam estar bem acessíveis, eventualmente poderão ser fornecidos tubos de lubrificação. A thyssenkrupp rothe erde Germany GmbH recomenda a instalação de lubrificação central automatizada. A lubrificação do sistema de giro e dos dentes deve ser efetuada imediatamente após a montagem. Para este fim, bem como em cada lubrificação posterior, deverão ser utilizados os lubrificantes da tabela 3. Para as pistas do rolamento deve-se utilizar exclusivamente de graxas KP 2 K, ou seja, óleos minerais saponificados com lítio da classe NLGI 2 com aditivos EP. Os lubrificantes para a pista de rolamento indicados na tabela 3, podem ser misturados entre si. Os lubrificantes estão mencionados em ordem alfabética. O abastecimento com graxa diminui o atrito, protege contra a corrosão e é uma parte integrante da vedação.

Por este motivo a lubrificação deverá ser sempre com abundância, até que se forme um colarinho de graxa ao redor dos vãos existentes entre os anéis e as juntas. Rotacionar o rolamento durante a operação de lubrificação.

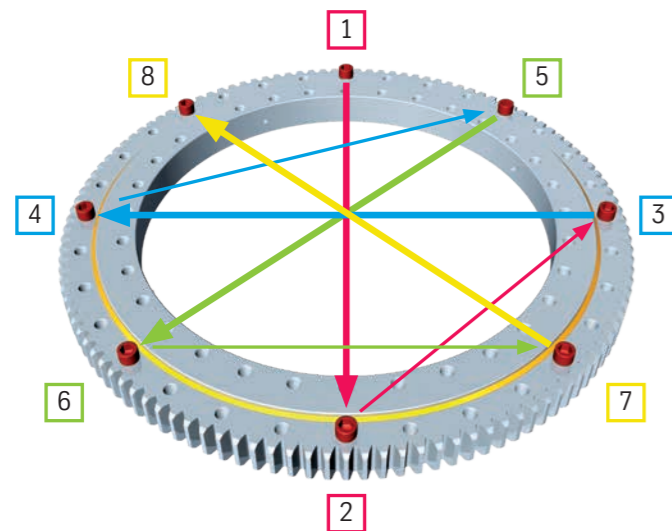


Figura 3: Sequência de aperto dos parafusos de fixação

Tabela 3: Lubrificantes

	● Aralub HLP 2	243 K até 393 K (-30°C até +120°C)
	▲ Castrol Molub-Alloy OG 936 SF Heavy	243 K até 373 K (-30°C até +100°C)
	● Spheerol EPL 2	253 K até 413 K (-20°C até +140°C)
	▲ Castrol Molub-Alloy OG 9790/2500-0	253 K até 363 K (-20°C até +90°C)
	● Centoplex EP 2	253 K até 403 K (-20°C até +130°C)
	▲ Grafloscon C-SG 0 ultra	243 K até 473 K (-30°C até +200°C)
	● Lagermeister EP 2	253 K até 403 K (-20°C até +130°C)
	▲ Ceplattyn KG 10 HMF	263 K até 413 K (-10°C até +140°C)
	● Mobilux EP 2	253 K até 393 K (-20°C até +120°C)
	▲ Mobilgear OGL 461	253 K até 393 K (-20°C até +120°C)
	● Gadus S2 V220 2	248 K até 403 K (-25°C até +130°C)
	▲ Gadus S2 OGH NLGI 0/00	263 K até 473 K (-10°C até +200°C)
	● Multis EP 2	248 K até 393 K (-25°C até +120°C)
	▲ Copal OGL 0	248 K até 423 K (-25°C até +150°C)

● Lubrificação das pistas  
▲ Lubrificação da engrenagem

Para os símbolos vide a Fig.4 na página 10

### Lubrificantes

**! CUIDADO**

**Risco de irritações cutâneas possíveis causadas pelos lubrificantes**

- Usar luvas para o manuseio de lubrificantes
- Observar a documentação vigente do fabricante

Questões específicas de lubrificantes deverão ser esclarecidas junto ao respectivo fabricante de graxas.

As graxas mencionadas na tabela 3, são aprovadas para uso nos nossos rolamentos de grande porte e foram testadas com relação à compatibilidade com os materiais empregados pela thyssenkrupp rothe erde Germany GmbH para espaçadores e vedações. A lista de graxas não tem pretensão de exaustividade.

Em caso de utilização de outros lubrificantes, é preciso obter do fabricante de lubrificantes a confirmação de que o lubrificante é adequado. As características têm que corresponder pelo menos às exigências das graxas relacionadas na tabela 3 e o lubrificante tem que ser compatível com os materiais por nós utilizados. Em caso de utilização de equipamentos automáticos de lubrificação, o fabricante do lubrificante deve confirmar a capacidade de vazão. Em caso de emprego a baixas temperaturas são necessários lubrificantes especiais.

Lubrificantes são substâncias perigosas à água. Deve ser evitado o contato com o solo, lençol freático ou esgoto.

## Montagem · Lubrificação · Manutenção (MLM)

Não é válido para rolamentos com instruções de MLM elaboradas especificamente – no caso de fornecimento de rolamentos de substituição, é indispensável que o fabricante do equipamento seja consultado sobre montagem, lubrificação e manutenção.

### Lubrificação do sistema de giro

A lubrificação periódica precisa ser realizada durante a rotação do rolamento, até que a graxa fresca saia a todo o redor nos lábios de vedação ou labirintos. É de responsabilidade do pessoal da manutenção determinar as quantidades individuais necessárias e intervalos mediante um controle específico da situação de engraxamento das pistas de rolamento. Sob condições extremas, como p.ex. nos trópicos, em caso de elevada incidência de umidade, grande efeito de poeira e sujeira, fortes oscilações de temperatura, deverão ser aumentadas as lubrificações posteriores e diminuídos os intervalos.

Para rolamentos de truques de veículos ferroviários e rodoviários bem como para rolamentos de torres de geração de energia eólica há prescrições específicas em vigor.

Com rolamentos parcialmente montados ou no caso de ocorrerem períodos de paralisação entre a montagem de rolamentos e a colocação em operação do equipamento, precisarão ser realizadas manutenções correspondentes, como p.ex. a relubrificação mediante rotação após um máximo de 3 meses ou em intervalos adicionais de 3 meses. Antes e após paralisações maiores do equipamento é indispensável a relubrificação.

### Limpeza do equipamento

Na limpeza do equipamento deverá ser observado que não haja danos às vedações pelo agente de limpeza ou água ou sua penetração nas pistas de rolamento.

### Lubrificação dos dentes

Recomendamos uma lubrificação automática nos dentes. Os flancos de dentes precisam sempre manter uma película suficiente de graxa. É de responsabilidade do pessoal da manutenção determinar as quantidades individuais necessárias e intervalos mediante um controle específico da situação de engraxamento dos dentes.

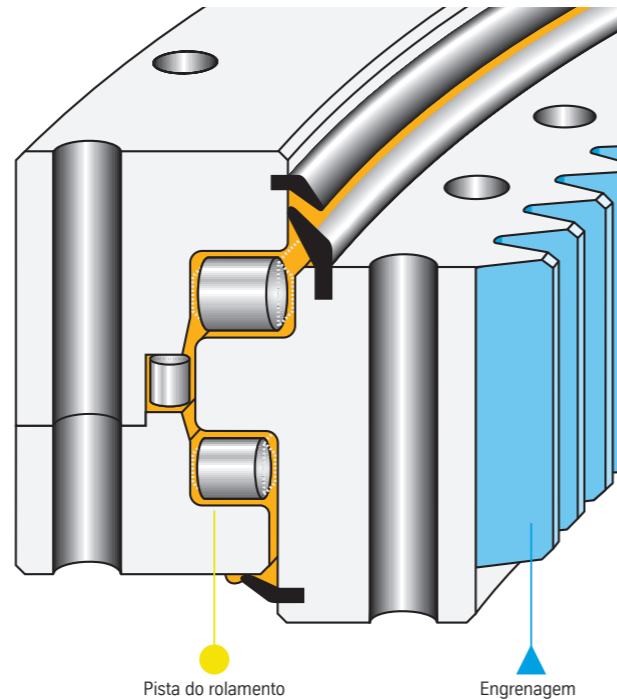


Figura 4

**Indicação** Uma boa lubrificação é indispensável para o sistema de giro e engrenagem. Só assim é possível conseguir um tempo de serviço satisfatório.

**Vantagem** Intervalos e utilização do lubrificante ideais aumentam a disponibilidade da instalação.

### Verificação dos parafusos

Deverá ser assegurado que através de todo período de vida útil do rolamento de grande porte o torqueamento dos parafusos de fixação será mantido. Em função da experiência prática, para a compensação de fenômenos de assentamento, é recomendável um reaperto ou tensionamento posterior dos parafusos com o torque de aperto ou a força de tensionamento necessária.

### Sistema de giro das pistas

! PERIGO		
	<p><b>Em caso de serem excedidos os limites de desgaste máximos permitíveis, existe perigo de acidente e de morte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Em caso de serem atingidos os limites de desgaste, o equipamento deve ser retirado de serviço</li> </ul>	
INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA		
<ul style="list-style-type: none"> <li>É preciso assegurar que os limites de desgaste do rolamento não sejam atingidos durante o funcionamento. Com relação a outras informações (desenhos de projeto/procedimentos) vide <a href="http://www.thyssenkrupp-rotheerde.com">www.thyssenkrupp-rotheerde.com</a>.</li> <li>O desgaste ocorrido deve ser determinado e documentado regularmente</li> <li>O procedimento está descrito no manual</li> <li>Para as questões em aberto a thyssenkrupp rothe erde Germany GmbH deve ser consultada</li> </ul>		

Ao colocar em operação, recomendamos efetuar uma medição da folga de inclinação ou de redução axial (vide capítulo "Bearing inspection" no catálogo da rothe erde® slewing bearings ou [www.thyssenkrupp-rotheerde.com](http://www.thyssenkrupp-rotheerde.com)). É preciso assegurar que os limites de desgaste do rolamento não sejam atingidos. Recomendamos que esta medição seja repetida com intervalos adequados. Adicionalmente pode ser retirada e analisada uma amostra da graxa utilizada.

### Verificação da vedação

Controlar as vedações pelo menos de 6 em 6 meses, no caso de danos é preciso substituir as vedações.

### Serviço de apoio da thyssenkrupp rothe erde Germany GmbH

Para a operação contínua e sem falhas de nossos rolamentos de grande porte, oferecemos o seguinte serviço:

#### Montagem

Avaliação das faces de contato / medição a laser  
Instalação dos rolamentos  
Medição de referência  
Colocação em operação

#### Manutenção e inspeção

Medição do desgaste  
Controle dos parafusos  
Análise dos lubrificantes  
Troca de vedação

#### Recondicionamento

Recuperação  
Revisão geral

#### Outros

Treinamentos  
Apoio técnico

### Verificação da engrenagem

Durante a utilização ocorre um alisamento e um desgaste da engrenagem. Um valor limite do desgaste admissível depende do caso individual. Segundo a experiência, o desgaste admissível pode ser até 0,1 x módulo por flanco do dente.

# Inspeção de rolamentos

### Prevenir danos

Medições de desgaste permitem o reconhecimento precoce dos problemas técnicos antes de causarem a paralisação completa não planejada das instalações. Desta forma, são evitados os custos das reparações desnecessárias e as interrupções dispendiosas da produção. Por isso, para avaliar o estado dos rolamentos, recomendamos medições regulares do desgaste dos rolamentos.

O desgaste do sistema de giro manifesta-se através de uma alteração do movimento axial ou redução axial. Este aumento de desgaste pode ser determinado, de acordo com a situação de utilização / modelo de rolamento, através da medição da folga de inclinação ou de medições da redução axial.

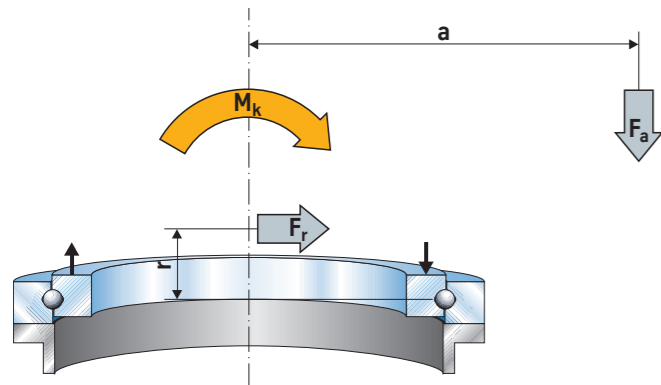


Figura 5: Princípio de carga da medição da folga de inclinação (movimento axial)

### Medição da folga de inclinação

Se for possível, recomendamos a medição da folga de inclinação para a determinação de desgaste. A figura 5 mostra o princípio de carga para essa medição.

A medição é efetuada entre a estrutura de união inferior e o anel do rolamento aparafusado com a estrutura superior (imagem 6). Neste caso, para minimizar a influência das deformações elásticas da estrutura de união, a medição tem de ser efetuada tão próximo quanto possível do sistema de giro do rolamento.



Figura 6: Configuração básica de medição da folga de inclinação

O método é executado da seguinte maneira:

- Ao colocar em operação é executada uma medição de referência.
- Os pontos de medição são marcados na circunferência a partir de uma posição definida.
- Para o ajuste zero dos relógios indicadores de medida que devem apresentar uma exatidão de medição de 0,01 mm, deve ser aplicado em primeiro lugar o momento máximo de rotação inversa. Depois deve ser gerado- eventualmente através de admissão de carga – um momento de inclinação para a frente.
- Após girar a estrutura superior, a medição é repetida nas posições de medição marcadas. (vide tabela 7 na página 19)

### Aumento máximo admissível das folgas dos rolamentos (desgaste regular)

Para situações de utilização especiais (consultar a thyssenkrupp rothe erde Germany GmbH) estes aumentos das folgas dos rolamentos não são admissíveis, p. ex., rolamentos de grande porte para empresas de diversão (p. ex. carróséis) 50% dos valores mencionados.

Tabela 4: Séries\* 01, 08 (rolamento com duas carreiras de esferas/Rolamento axial de esferas)

Método de medição	Diâmetro de esferas em mm										
	18	20	22	25	30	35	40	45	50	60	70
	Valores de desgaste máx. admissíveis até mm										
Medição de folga axial	1,8		2,2		3,0		3,8				
Medição de folga de inclinação	2,5		3,0		4,0		5,0				

\*veja o 1° e o 2° algarismo do número do desenho

Tabela 5: Séries\* 06, 09, 25, 23, 28 (rolamento de quatro pontos de contato/rolamento de perfil)

Método de medição	Diâmetro de esferas em mm										
	20	22	25	30	35	40	45	50	60	70	
	Valores de desgaste máx. admissíveis até mm										
Medição de folga axial	1,6		2,0		2,6		3,3				
Medição de folga de inclinação	2,0		2,6		3,2		4,0				

\*veja o 1° e o 2° algarismo do número do desenho

Tabela 6: Séries\* 12, 13, 16, 19 (união rotativa de roletes)

Método de medição	Diâmetro de roletes em mm													
	16	20	25	28	32	36	40	45	50	60	70	80	90	100
	Valores de desgaste máx. admissíveis até mm													
Medição de folga axial	0,8		1,2		1,6		2,0		2,4					
Medição de folga de inclinação	1,4		2,0		2,8		3,5		4,2					

\*veja o 1° e o 2° algarismo do número do desenho

# Inspeção de rolamentos

## Medição de folga axial

Nos casos em que não é possível a medição da folga de inclinação, recomendamos a medição de folga axial. Neste caso, o centro de gravidade resultante da combinação de carga encontra-se no centro das pistas de rotação do rolamento. O princípio de carga é apresentado na figura 7.

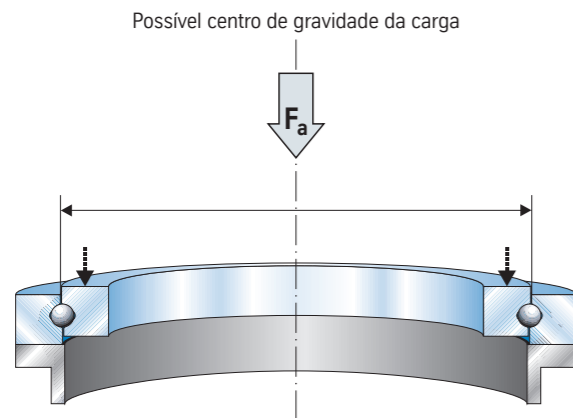


Figura 7: Princípio de carga da medição de folga axial

É efetuada a medição entre a estrutura de união inferior e o anel do rolamento aparafusado com a estrutura superior (Figuras 8, 9). A sequência assemelha-se à sequência de medição da folga de inclinação:

- Neste caso, também deve-se anotar os valores de referência ao colocar o equipamento em operação.
- Os pontos de medição na circunferência são marcados a partir de uma posição definida.

Após verificação dos parafusos de fixação do rolamento, deverá ser efetuada uma repetição da medição da folga de inclinação ou de folga axial nas mesmas condições, com intervalos de tempo adequados. A respectiva diferença entre a medição atual e os valores de referên-



Figura 8: Configuração básica de medição da folga axial com relógio de profundidade

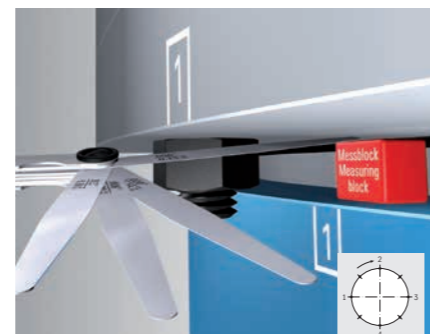


Figura 9: Configuração básica de medição da folga axial com lâminas de folga

cia indica o desgaste ocorrido. Em caso de aumento dos valores de desgaste, a medição deverá ser efetuada com intervalos de tempo mais curtos.

**Vantagem** Devido à avaliação clara do estado do rolamento, os componentes desgastados podem ser substituídos a tempo. Por isso, juntamente com uma boa gestão de peças de reposição, é possível evitar as situações com danos e os tempos de paralisação prolongada.

**Indicação** Se os valores de desgaste admissíveis forem excedidos (tabelas 4, 5 e 6), recomendamos a paralisação do equipamento.

## A alternativa: Dispositivo de medição de desgaste integrado (IWM)

Para otimizar a funcionalidade e segurança operacional dos equipamentos, a thyssenkrupp rothe erde Germany GmbH trabalha incessantemente em soluções inovadoras para o monitoramento constante do estado do rolamento. O dispositivo de medição do desgaste integrado para os rolamentos de grande porte é uma invenção patenteada, ela permite o monitoramento online da folga axial máxima admissível ou redução axial do rolamento de giro.

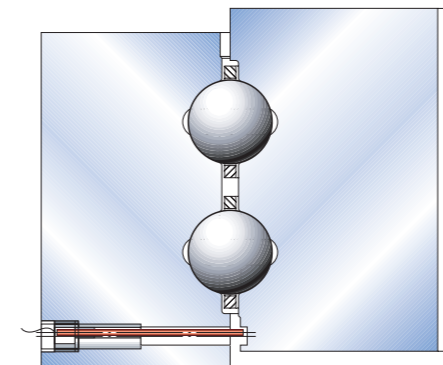


Figura 10

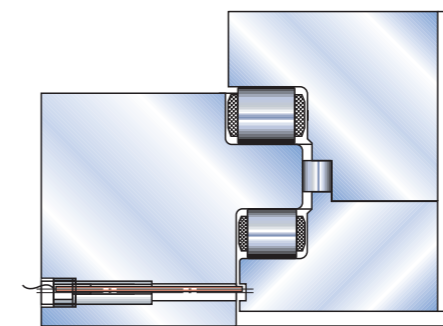


Figura 11

**Vantagem** Não são necessárias interrupções de serviço para a detecção da folga axial.

Na área de carga máxima das pistas do rolamento existe um pino em aço inoxidável. Este pino está isolado eletricamente e montado em um dos anéis. O pino se projeta em uma ranhura que se encontra no contra-anel. A folga máxima admissível é ajustável através da largura da ranhura.

Se a folga alterar fortemente de forma inadmissível, o anel e o pino entram em contato. Devido à ligação elétrica do pino, o contato do pino com o contra-anel ativa um sinal. Este sinal indica que o deslocamento admissível dos anéis foi atingido e que é necessária uma verificação do rolamento.

**Vantagem** A deformação da estrutura de união ou elasticidades das uniões roscadas não influenciam substancialmente o resultado de medição. A aproximação elástica das pistas do rolamento, a folga axial do rolamento e o desvio de planicidade da face de contato são compensados. Os custos com pessoal de manutenção são minimizados.



# Inspeção de rolamentos



Figura 12: Kit para coleta de amostra de graxa

### Kit para coleta de amostra de graxa

Paralelamente, ou seja, em simultâneo com as medições de inspeção, são recolhidas amostras da graxa utilizada. A análise da graxa utilizada dá mais informações sobre o estado da pista de rolamento.

### Rolamento com furos para coleta de graxa

<b>⚠ CUIDADO</b>	
	<b>Risco de irritações cutâneas possíveis causadas pelos lubrificantes</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usar luvas para o manuseio de lubrificantes</li> <li>• Observar a documentação vigente do fabricante</li> </ul>

O kit de coleta de amostra de graxa é constituído por um tubo de plástico, diversas tampas de fecho, um dispositivo de aspiração e uma caixa de amostras para 5 amostras de graxa no máximo, bem como uma folha informativa. O procedimento é descrito detalhadamente.

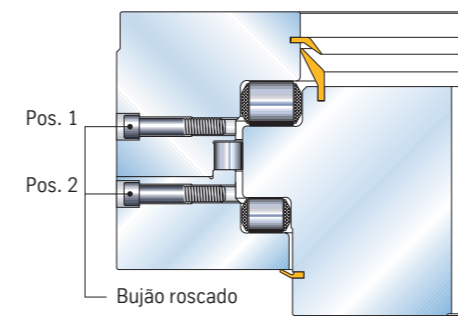


Figura 13: União giratória com três carreiras de rolos com furos para coleta de graxa

As amostras de graxa devem ser recolhidas na zona de carga principal.

O bujão de travamento selecionado para a coleta de amostras (M16 EN ISO 4762) é retirado (figuras 13 e 14), posição 1 e eventualmente o da posição 2 no lado oposto (figuras 13 e 14).

Antes da coleta da amostra de graxa deve-se cortar o tubo de coleta em ângulo (45°), de forma a ficar ligeiramente mais comprido que o comprimento total do furo de coleta da graxa. O tubo é inserido no furo respectivo até à área da pista do rolamento (figura 15).

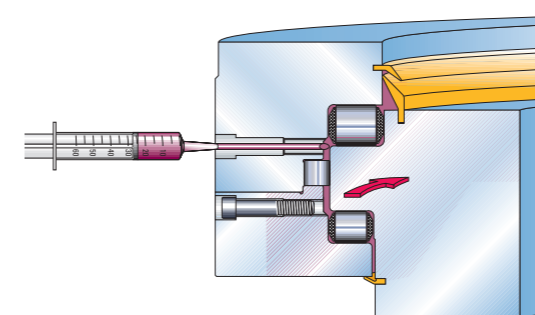


Figura 15: Coletando uma amostra

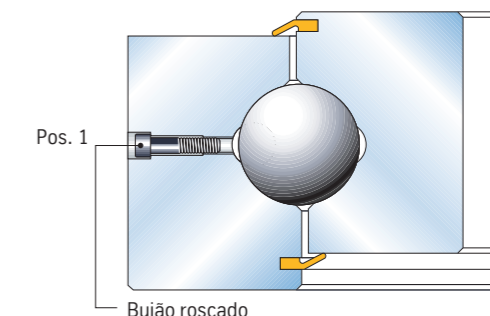


Figura 14: Rolamento com uma carreira de esferas com furo para coleta de graxa

Neste caso, a superfície cortada a 45° deve ser posicionada no sentido contrário ao sentido de rotação (figura 16).

Os furos de coleta devem ser fechados novamente com os bujões de travamento.

Após a coleta de graxa, as duas extremidades do tubo são fechadas com tampas de plástico.

A amostra de graxa é numerada e depositada na caixa de amostras.

Adicione as informações necessárias na parte superior da caixa de amostras de graxa (vide kit de coleta de amostras de graxa, figura 12).

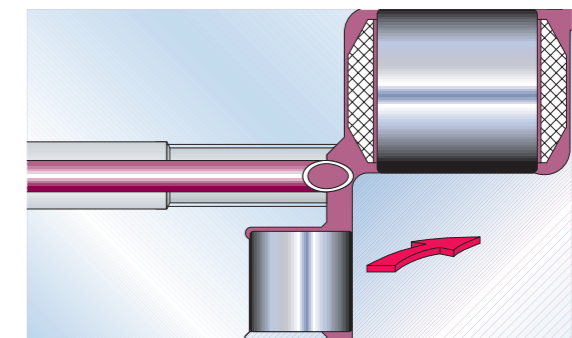


Figura 16: Vista detalhada de coleta

# Inspeção de rolamentos

## Rolamentos sem furos de coleta de graxa

Se não existirem furos de coleta de graxa no rolamento, são colhidas uma ou mais amostras de graxa na vedação. Deve-se limpar esta área na proximidade de uma engraxadeira de lubrificação. A coleta deverá ser efetuada preferencialmente na área de trabalho principal e/ou com deslocamento de 180°.

Durante a relubrificação na engraxadeira de lubrificação acima mencionada (sem rotação do rolamento) é colhida a primeira graxa emergente no lábio de vedação (figura 17). É suficiente uma quantidade de 3 cm<sup>3</sup>.

**Indicação** Tenha atenção para que a coleta seja cuidadosa, caso contrário poderá obter um resultado falso devido à contaminação.



Figura 17 : Coleta de graxa no lábio de vedação

### Valores limite de Fe

O valor limite de contaminação de Fe admissível para o lubrificante depende, em larga escala, dos parâmetros de serviço e dos intervalos de relubrificação. De acordo com a situação de utilização, o valor pode chegar até 20000 ppm.

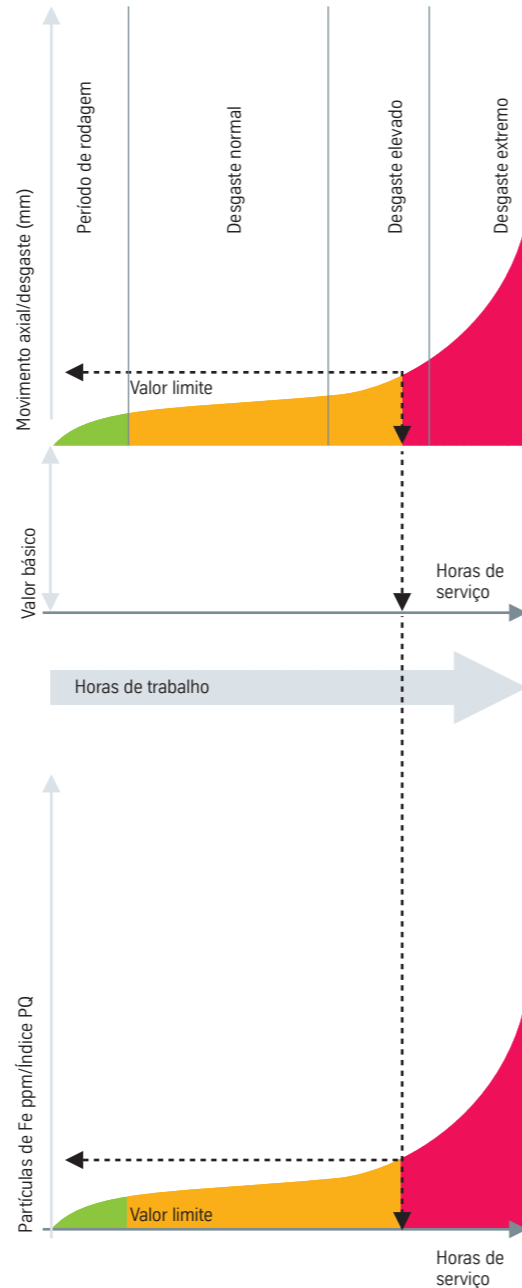


Figura 18: Curvas de desgaste

### Curvas de desgaste

O diagrama mostra o aumento de desgaste ou, respectivamente, o aumento do índice de partículas de Fe e de PQ em função do número de horas de serviço (figura 18).

Para as situações de utilização padrão vide as tabelas 4 – 6. No caso de dos valores limites serem atingidos, favor contatar a thyssenkrupp rothe erde Germany GmbH.

Tabela 7: Tabela de medição

Customer		Application		Location				
thyssenkrupp rothe erde Germany GmbH drawing no.		thyssenkrupp rothe erde Germany GmbH order no.		Year of manufacture				
Date								
Operating hours								
Measuring point	Basic measurement	Repeated measurement (12 months interval)						
		1	2	3	4	5	6	7
1	Main load area 180° opposite							
2	Main load area 180° opposite							
3	Main load area 180° opposite							
4	Main load area 180° opposite							
	1							
	2							
Grease sample no.	3							
	4							
Fe particles ppm/ PQ index	5							
Grease								
Lubrication system Quantity/interval								
Comments								

Os valores de medição e de análise, bem como as informações específicas do rolamento devem ser registrados numa tabela separada (vide a tabela 7) e colocados à disposição da thyssenkrupp rothe erde Germany GmbH. Favor enviar a caixa de amostras a thyssenkrupp rothe erde Germany GmbH.

**thyssenkrupp rothe erde Germany GmbH**  
Service  
Beckumer Straße 87  
59555 Lippstadt  
service.rotheerde@thyssenkrupp-rotheerde.com

A thyssenkrupp rothe erde Germany GmbH envia as amostras de graxa para um laboratório testado e qualificado.

**Vantagem** Tempo de processamento curto e entrega de informação do resultado da análise e medição de desgaste por e-mail.

Solicite o Kit de coleta de amostras de graxa no seguinte endereço:

**thyssenkrupp rothe erde Germany GmbH**  
Tremoniastraße 5–11  
44137 Dortmund  
Telefone +49 (231) 186-0  
Telefax +49 (231) 186-2500  
sales.rotheerde@thyssenkrupp-rotheerde.com


### Descarte após o fim de uso

NOTA	
	<p><b>A eliminação pode produzir perigos para o meio ambiente</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Observar as diretivas sobre detritos</li> <li>• Observar as disposições legais nacionais</li> </ul>


Desmontar o rolamento após o fim de uso. Eliminar graxa, vedações e componentes plásticos de acordo com as diretivas sobre detritos. Os anéis do rolamento e os elementos rolantes devem ser conduzidos para um local de aproveitamento de materiais (reciclagem de materiais).

# Safety and warning instructions


## Transport and handling

! DANGER	
	<p><b>Danger of life by overhead load</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Do NOT step underneath the load</li> <li>Use suitable slings</li> <li>Use suitable lifting devices</li> <li>Suitable transport tap hole are stated in the bearing drawing</li> </ul>


## Lubricants, Bearings with grease sampling ports

! CAUTION	
	<p><b>Risk of skin irritation caused by lubricants</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Safety gloves must be worn when handling lubricants</li> <li>Pay attention to the producer's data</li> </ul>


## Storage

ATTENTION	
	<p><b>Sensitive surface</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Do not open the packing with a sharp blade</li> <li>Surface may be damaged</li> </ul>

## Checking of the raceway system


! DANGER	
	<p><b>Exceeding the maximum permissible wear rates involves the risk of accidents and danger of life</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>When reaching the wear limits the machine must be put out of operation</li> </ul>

## Installation

! CAUTION	
	<p><b>Risk of skin irritation caused by preservative</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Safety gloves must be worn for removal</li> <li>Pay attention to the producer's data</li> </ul>

## SAFETY INSTRUCTIONS


- While in operation it must be assured that the wear limits of the bearing will not be reached. With regard to further information (sketches/procedures) see [www.thyssenkrupp-rotheerde.com](http://www.thyssenkrupp-rotheerde.com).
- The resulting wear must be regularly determined and recorded
- The procedure is included in the manual
- In case of open questions thyssenkrupp rothe erde Germany GmbH must be contacted

! DANGER	
	<p><b>Entrapment hazard when putting the load down</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Location control before putting the load down</li> <li>Mind the staff</li> </ul>

## Gearing


! DANGER	
	<p><b>Entanglement hazard due to exposed gear</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Keep hands away from moving parts</li> </ul>

## Disposal at end of useful life


ATTENTION	
	<p><b>Disposal may involve environmental risks</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Follow the directives for waste disposal</li> <li>Mind the national laws</li> </ul>

# Sicherheits- und Warnhinweise


## Transport und Handling

! GEFAHR	
	<p><b>Lebensgefahr durch schwebende Last</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>NICHT unter die Last treten</li> <li>Geeignetes Anschlagmittel wählen</li> <li>Geeignetes Hebemittel wählen</li> <li>Geeignete Transportbohrungen sind in der Lagerzeichnung dargestellt</li> </ul>


## Schmierstoffe, Lager mit Fettentnahmebohrungen

! VORSICHT	
	<p><b>Mögliche Hautreizungen durch Schmierstoffe</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Beim Umgang mit Schmierstoffen Handschuhe tragen</li> <li>Mitgeltende Unterlagen des Herstellers beachten</li> </ul>


## Einlagerung

HINWEIS	
	<p><b>Sensible Oberfläche</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Nicht mit scharfem Messer die Verpackung öffnen</li> <li>Oberfläche kann beschädigt werden</li> </ul>

## Überprüfung des Laufsystems


! GEFAHR	
	<p><b>Bei Überschreiten der maximal zulässigen Verschleißgrenzen besteht Unfall und Lebensgefahr</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bei Erreichen der Verschleißgrenzen ist das Gerät außer Betrieb zu setzen</li> </ul>

## Einbau


! VORSICHT	
	<p><b>Mögliche Hautreizungen durch Konservierungsmittel</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Beim Entfernen Handschuhe tragen</li> <li>Mitgeltende Unterlagen des Herstellers beachten</li> </ul>

## SICHERHEITSHINWEISE


- Im Betrieb muss sichergestellt werden, dass die Verschleißgrenzen des Lagers nicht erreicht werden. Bezüglich weiterer Informationen (Skizzen/Prozeduren) siehe [www.thyssenkrupp-rotheerde.com](http://www.thyssenkrupp-rotheerde.com).
- Der eingetretene Verschleiß ist regelmäßig zu ermitteln und zu dokumentieren
- Die Vorgehensweise ist im Handbuch beschrieben
- Bei offen Fragen ist Rücksprache mit thyssenkrupp rothe erde Germany GmbH zu halten

! GEFAHR	
	<p><b>Quetschgefahr beim Ablegen der Last</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vor dem Ablegen den Ablageort kontrollieren</li> <li>Auf Mitarbeiter achten</li> </ul>

## Verzahnung


! GEFAHR	
	<p><b>Quetschgefahr durch offenliegende Zahnräder</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Nicht in den Wirkungsbereich greifen</li> </ul>

## Entsorgung nach Gebrauchsende


HINWEIS	
	<p><b>Bei der Entsorgung können Gefahren für die Umwelt entstehen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Abfallrichtlinien beachten</li> <li>Nationale Rechtsvorschriften beachten</li> </ul>

## Consignes de sécurité et avertissements


### Transport et manutention

! DANGER	
	<p><b>Danger de mort – Charge en suspension</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• NE PAS se placer sous la charge</li> <li>• Choisir des moyens d'élingage adéquats</li> <li>• Choisir des moyens de levage adéquats</li> <li>• Les trous de transport adéquats sont représentés sur le dessin de la couronne</li> </ul>


### Lubrifiants, Couronnes avec trous de prélèvement de graisse

! PRUDENCE	
	<p><b>Certains lubrifiants peuvent entraîner des irritations cutanées</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Porter des gants lors de la manipulation de lubrifiants.</li> <li>• Observer les autres documents applicables fournis par le fabricant</li> </ul>


### Stockage

REMARQUE	
	<p><b>Surface sensible</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ne pas ouvrir l'emballage avec un couteau tranchant</li> <li>• La surface risque d'être endommagée</li> </ul>


### Contrôle du système de roulement

! DANGER	
	<p><b>Risque d'accident et danger de mort en cas de dépassement des limites d'usure maximales admissibles</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mettre l'appareil hors service lorsque les limites d'usure sont atteintes</li> </ul>

### Montage

! PRUDENCE	
	<p><b>Certains agents conservateurs peuvent entraîner des irritations cutanées</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Porter des gants lors de l'enlèvement</li> <li>• Observer les autres documents applicables fournis par le fabricant</li> </ul>


### CONSIGNES DE SÉCURITÉ

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En service, s'assurer que limites d'usure de la couronne ne soient pas atteintes. En ce qui concerne d'autres informations (croquis / procédures), voir <a href="http://www.thyssenkrupp-rotheerde.com">www.thyssenkrupp-rotheerde.com</a></li> <li>• Déterminer régulièrement l'usure survenue et la consigner sur document</li> <li>• La procédure à suivre est décrite dans le manuel</li> <li>• En cas de questions non éclaircies, prière de consulter thyssenkrupp rothe erde Germany GmbH</li> </ul>
---	--

### Denture


! DANGER	
	<p><b>Risque d'écrasement dû aux roues dentées à découvert</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ne pas intervenir dans la zone d'action</li> </ul>

### Élimination après usage


REMARQUE	
	<p><b>L'élimination peut entraîner des dangers pour l'environnement</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Respecter les directives sur le traitement des déchets</li> <li>• Respecter les législations nationales</li> </ul>

## Instrucciones de seguridad y de advertencia


### Transporte y manejo

! PELIGRO	
	<p><b>Peligro de muerte por cargas en suspensión</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¡NO ponerse debajo de la carga!</li> <li>• Elegir el dispositivo de sujeción adecuado</li> <li>• Elegir el equipo de elevación adecuado</li> <li>• Los orificios de transporte adecuados vienen representados en el plano del rodamiento</li> </ul>


### Lubrificantes, Rodamiento con taladros para la toma de grasa

! PRECAUCIÓN	
	<p><b>Los lubricantes pueden irritar la piel.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Llevar guantes a la hora de manipular lubricantes.</li> <li>• Tener en cuenta la documentación vigente del fabricante</li> </ul>


### Almacenamiento

ADVERTENCIA	
	<p><b>Superficie delicada</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No abrir el embalaje con un cuchillo afilado porque se podría dañar la superficie</li> <li>• La superficie podría resultar dañada</li> </ul>


### Comprobación del sistema de rodadura


! PELIGRO	
	<p><b>Si se sobrepasan los límites de desgaste máximos permitidos existe peligro de accidente y de muerte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si se sobrepasan los límites de desgaste, apagar el aparato</li> </ul>

### Montaje

! PRECAUCIÓN	
	<p><b>Los conservantes pueden irritar la piel.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Llevar guantes al retirarlos.</li> <li>• Tener en cuenta la documentación d vigente del fabricante</li> </ul>

### INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD


	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Durante el servicio es preciso comprobar que no se alcancen los límites de desgaste del rodamiento. Para más información (figuras/procedimientos) ver <a href="http://www.thyssenkrupp-rotheerde.com">www.thyssenkrupp-rotheerde.com</a>.</li> <li>• Determinar y documentar periódicamente el desgaste producido</li> <li>• El procedimiento viene descrito en el manual</li> <li>• Si queda alguna pregunta pendiente, será preciso ponerse en contacto con thyssenkrupp rothe erde Germany GmbH</li> </ul>
---	--

! PELIGRO	
	<p><b>Peligro de aplastamiento al depositar la carga</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Controlar el lugar de colocación antes de depositarla</li> <li>• Asegurar que no haya empleados</li> </ul>

### Dentado


! PELIGRO	
	<p><b>Peligro de aplastamiento por ruedas dentadas al descubierto</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No acceder a su radio de acción</li> </ul>

### Eliminación después del uso


ADVERTENCIA	
	<p><b>La eliminación puede resultar nociva para el medio ambiente</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tener en cuenta la normativa nacional</li> </ul>

## Instruções de segurança e avisos


### Transporte e manuseio

! PERIGO	
	<p><b>Perigo de morte por carga suspensa</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• NÃO andar sob carga suspensa</li> <li>• Selecionar meios de elevação adequados</li> <li>• Selecionar um equipamento de elevação adequado</li> <li>• Furos de transporte adequados estão indicados no desenho dos rolamentos</li> </ul>


### Lubrificantes, Rolamento com furos para coleta de graxa

! CUIDADO	
	<p><b>Risco de irritações cutâneas possíveis causadas pelos lubrificantes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Usar luvas para o manuseio de lubrificantes</li> <li>• Observar a documentação vigente do fabricante</li> </ul>


### Armazenagem


NOTA	
	<p><b>Superfície sensível</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Não abrir a embalagem com faca afiada</li> <li>• A superfície pode ser danificada</li> </ul>

### Sistema de giro das pistas

! PERIGO	
	<p><b>Em caso de serem excedidos os limites de desgaste máximos permitíveis, existe perigo de acidente e de morte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Em caso de serem atingidos os limites de desgaste, o equipamento deve ser retirado de serviço</li> </ul>

### Montagem

! CUIDADO	
	<p><b>Irritações cutâneas possíveis causadas pelo agente de conservação</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Usar luvas para a remoção</li> <li>• Observar a documentação vigente do fabricante</li> </ul>

! PERIGO	
	<p><b>Perigo de esmagamento ao pousar a carga</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Antes de pousar, controlar o lugar de deposição</li> <li>• Ter em atenção os colaboradores</li> </ul>


### INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA

- É preciso assegurar que os limites de desgaste do rolamento não sejam atingidos durante o funcionamento. Com relação a outras informações (desenhos de projeto/procedimentos) vide [www.thyssenkrupp-rotheerde.com](http://www.thyssenkrupp-rotheerde.com)
- O desgaste ocorrido deve ser determinado e documentado regularmente
- O procedimento está descrito no manual
- Para as questões em aberto a thyssenkrupp rothe erde Germany GmbH deve ser consultada

### Engrenagem


! PERIGO	
	<p><b>Perigo de esmagamento pelas engrenagens expostas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenha as mãos longe das partes móveis</li> </ul>

### Descarte após o fim de uso


NOTA	
	<p><b>A eliminação pode produzir perigos para o meio ambiente</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Observar as diretivas sobre detritos</li> <li>• Observar as disposições legais nacionais</li> </ul>

## Avvertenze e norme di sicurezza


### Trasporto e movimentazione

! PERICOLO	
	<p><b>Pericolo di morte per carichi sospesi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• NON passare sotto il carico sospeso</li> <li>• Scegliere un mezzo di imbracatura adatto</li> <li>• Scegliere un mezzo di sollevamento adatto</li> <li>• I fori di trasporto adatti sono illustrati nel disegno del cuscinetto</li> </ul>


### Lubrificanti, Cuscinetti con fori di campionamento del grasso

! ATTENZIONE	
	<p><b>Possibili irritazioni della pelle dovute ai lubrificanti</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Indossare i guanti quando si usano i lubrificanti</li> <li>• Rispettare le indicazioni del produttore</li> </ul>


### Immagazzinaggio

AVVERTENZA	
	<p><b>Superficie sensibile alla scalfitura</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Non aprire l'imballaggio con un coltello affilato</li> <li>• La superficie potrebbe danneggiarsi</li> </ul>

### Controllo del sistema di rotolamento

! PERICOLO	
	<p><b>Pericolo di incidenti e di morte qualora vengano superati i limiti massimi ammissibili di usura</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Al raggiungimento dei limiti di usura mettere l'apparecchio fuori servizio</li> </ul>

### Montaggio


! ATTENZIONE	
	<p><b>Possibili irritazioni della pelle dovute alla sostanza protettiva</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Indossare guanti per asportare la sostanza protettiva</li> <li>• Rispettare le indicazioni del produttore</li> </ul>

! PERICOLO	
	<p><b>Pericolo di schiacciamento mentre si depono il carico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Controllare l'area in cui viene depositato il cuscinetto prima di appoggiarvi il carico</li> <li>• Prestare attenzione agli operatori</li> </ul>


### NORME DI SICUREZZA

- In esercizio deve essere garantito che non siano raggiunti i limiti di usura del cuscinetto. Per altre informazioni (schizzi/procedure) vedere [www.thyssenkrupp-rotheerde.com](http://www.thyssenkrupp-rotheerde.com).
- Determinare e documentare regolarmente l'usura presente
- La procedura è descritta nel manuale
- In caso di problemi irrisolti, rivolgersi a thyssenkrupp rothe erde Germany GmbH

### Dentatura

! PERICOLO	
	<p><b>Pericolo di schiacciamento per ingranaggi scoperti</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Non introdurre le mani nel raggio d'azione</li> </ul>

### Smaltimento a fine vita

AVVERTENZA	
	<p><b>Lo smaltimento può comportare pericoli per l'ambiente</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rispettare le direttive sullo smaltimento rifiuti</li> <li>• Rispettare le norme nazionali di legge</li> </ul>

## Veiligheids- en waarschuwingsinstructies


### Transport en behandeling

! GEVAAR	
	<b>Levensgevaar door hangende last</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Niet onder de last treden</li> <li>Geschikte aanslagmiddelen kiezen</li> <li>Geschikte hijsmiddelen kiezen</li> <li>Geschikte transportgaten zijn in de lagertekening weergegeven</li> </ul>

### Smeermiddelen, Lager met gaten voor vetmonsters

! VOORZICHTIG	
	<b>Mogelijke huidirritatie door smeermiddelen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Draag handschoenen bij de omgang met smeermiddelen</li> <li>Andere geldende documentatie van de fabrikant in acht nemen</li> </ul>

### Opslag

AANWIJZING	
	<b>Gevoelig oppervlak</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Niet met scherp mes de verpakking openen</li> <li>Oppervlak kan beschadigd raken</li> </ul>

### Controle van het loopsysteem

! GEVAAR	
	<b>Bij het overschrijden van de maximaal toelaatbare slijtagegrenzen is er gevaar voor ongevallen en levensgevaar</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bij het bereiken van de slijtagegrenzen moet het apparaat buiten werking worden gezet</li> </ul>

### Montage

! VOORZICHTIG	
	<b>Mogelijke huidirritatie door conserveringsmiddelen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bij het verwijderen handschoenen dragen</li> <li>Andere geldende documentatie van de fabrikant in acht nemen</li> </ul>

! GEVAAR	
	<b>Gevaar voor beknelling bij de neerlegging van de last</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vóór het neerleggen de neerlegplaats controleren</li> <li>Op medewerkers letten</li> </ul>

### Vertanding


! GEVAAR	
	<b>Gevaar voor beknelling door vrijliggende tandwielen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Niet in het werkbereik grijpen</li> </ul>

### Verwijdering na afloop van het gebruik


AANWIJZING	
	<b>Bij de afvalverwijdering kunnen gevaren voor het milieu ontstaan</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Afvalrichtlijnen in acht nemen</li> <li>Nationale wettelijke voorschriften in acht nemen</li> </ul>

## Biztonsági előírások és figyelmeztetések


### Szállítás és kezelés

! VESZÉLY	
	<b>Függő teher okozta életveszély.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>NE lépjen a teher alá.</li> <li>Válassza ki a megfelelő kötözőelemet.</li> <li>Válassza ki a megfelelő emelőeszközt.</li> <li>A megfelelő szállítási furatok a csapágyrajzban kerültek ábrázolásra.</li> </ul>

### Kenőanyagok, Csapágyak zsírvevő furatokkal

! VIGYÁZAT	
	<b>Kenőanyagok okozta esetleges bőrirritációk</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>A kenőanyagokkal való bánáskor kesztyűt kell viselni</li> <li>Figyelembe kell venni a gyártó együtt érvényes dokumentumait</li> </ul>


### Beraktározás


FIGYELEM	
	<b>Érzékeny felület</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ne éles késsel bontsa fel a csomagolást</li> <li>A felület megsérülhet</li> </ul>

### A futórendszer ellenőrzése


! VESZÉLY	
	<b>A maximálisan megengedett kopáshatárok túllépésekor fennáll a baleset- és életveszély</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>A kopási határértékek elérésekor a készüléket üzemen kívül kell helyezni</li> </ul>

### Beszerelés


! VIGYÁZAT	
	<b>Konzerváló anyagok okozta esetleges bőrirritációk</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Eltávolításkor kesztyűt kell viselni</li> <li>A gyártó együtt érvényes dokumentumai előírásait be kell tartani.</li> </ul>

! VESZÉLY	
	<b>Zúzóveszély a szállítmány lerakódásánál</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>A lerakás előtt ellenőrizni kell a lerakodási helyet.</li> <li>Vigyázni kell a munkatársak épségére.</li> </ul>


### BIZTONSÁGI ELŐÍRÁSOK

<ul style="list-style-type: none"> <li>Üzemelés közben biztosítani kell, hogy a csapágy a kopás-határait ne érje el. További információkra vonatkozóan (rajzok/procedúrák) lásd <a href="http://www.thyssenkrupp-rotheerde.com">www.thyssenkrupp-rotheerde.com</a></li> <li>A bekövetkezett kopást rendszeresen meg kell állapítani és dokumentálni</li> <li>Az eljárásmód a kézikönyvben van leírva</li> <li>A felmerülő kérdéseket meg kell beszélni a thyssenkrupp rothe erde Germany GmbH céggel</li> </ul>	
---	--

### Fogazat


! VESZÉLY	
	<b>Burkolatlan fogaskerekek okozta zúzóveszély</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ne nyúljon a fogaskerék forgási területébe.</li> </ul>

### Ártalmatlanítás a használhatóság végén


FIGYELEM	
	<b>A hulladékként ártalmatlanításkor veszélyek keletkezhetnek a környezet számára</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vegye figyelembe a hulladékok ártalmatlanítására vonatkozó irányelveket</li> <li>Vegye figyelembe a nemzeti jogi előírásokat</li> </ul>

## Инструкции по технике безопасности и предупредительные указания


### Транспортировка и хранение на складе

! ОПАСНОСТЬ	
	<p><b>Опасность со стороны подвешенного груза</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>НЕ ПРОХОДИТЬ под висящим грузом</li> <li>Выбирать подходящие строповочные средства</li> <li>Выбирать подходящие подъемные средства</li> <li>Необходимые транспортировочные отверстия показаны на чертеже подшипника</li> </ul>


### Смазочные материалы, подшипник с отверстиями для взятия смазки

! ОСТОРОЖНО	
	<p><b>Возможны раздражения кожи, вызванные смазочным материалом</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>При работе со смазочными материалами использовать перчатки</li> <li>Соблюдать инструкции, изложенные в сопроводительной документации производителя</li> </ul>


### Хранение подшипников на складе

УКАЗАНИЕ	
	<p><b>Чувствительная поверхность</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Не вскрывать упаковку острым ножом</li> <li>Это может привести к повреждению поверхности</li> </ul>

### Проверка рабочих элементов подшипника


! ОПАСНОСТЬ	
	<p><b>При превышении верхнего предела износа возникает риск аварии и опасность для жизни сотрудников</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>При достижении пределов износа следует прекратить эксплуатацию устройства</li> </ul>

### Монтаж


! ОСТОРОЖНО	
	<p><b>Риск раздражения кожи при контакте с консервационным материалом</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>При его удалении носить перчатки</li> <li>Соблюдать действующие документы изготовителя</li> </ul>

### ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ


- Процесс эксплуатации следует организовать так, чтобы исключить вероятность достижения предела износа подшипника. Дополнительную информацию (эскизы/процедуры) см на сайте [www.thyssenkrupp-rotheerde.com](http://www.thyssenkrupp-rotheerde.com).
- Текущий износ следует регулярно проверять и документировать
- Порядок действий описан в руководстве
- Со всеми вопросами следует обращаться в thyssenkrupp rothe erde Germany GmbH

! ОПАСНОСТЬ	
	<p><b>Опасность повреждения при опускании груза</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Перед опусканием груза проверить место опускания</li> <li>Следить за местонахождением других сотрудников</li> </ul>

### Зубчатое зацепление


! ОПАСНОСТЬ	
	<p><b>Опасность сдавливания со стороны раскрытых зубчатых колес</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Не совать руки в зону их вращения</li> </ul>

### Утилизация после истечения срока службы


УКАЗАНИЕ	
	<p><b>При утилизации могут возникнуть опасности для окружающей среды</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Соблюдать предписания по утилизации</li> <li>Соблюдать национальные нормативные инструкции</li> </ul>

## 安全与警告说明


### 运输与搬运

! 危险	
	<p>悬空重物会造成生命危险</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>不得在重物下方通行及逗留</li> <li>选择适宜的吊具</li> <li>选择适宜的起重设备</li> <li>适宜的运输孔在回转支承图纸中有描述</li> </ul>


### 润滑材料, 具有油脂取样孔的支承

! 注意	
	<p>润滑油脂可能会刺激皮肤</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>进行与润滑油脂相关的操作时须戴手套</li> <li>须遵守适用的生产商资料</li> </ul>


### 贮存

说明	
	<p>敏感的表面</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>不得用锋利的刀具打开包装</li> <li>可能导致表面受损</li> </ul>

### 检测滚道系统


! 危险	
	<p>若超出允许的磨损极限值则会发生事故和造成人身伤亡的危险</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>达到磨损极限值时必须将设备停用</li> </ul>

### 安装


! 注意	
	<p>防腐剂可能会刺激皮肤</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>去除防腐剂时须戴手套</li> <li>须遵守适用的生产商资料</li> </ul>

### 安全提示


- 运营者必须避免支承达到磨损极限。
- 其他信息 (图纸/流程) 请见 [www.thyssenkrupp-rotheerde.com](http://www.thyssenkrupp-rotheerde.com)。
- 必须定期查明并记录磨损程度
- 操作方式请见手册
- 对于未解决的问题请向thyssenkrupp rothe erde Germany GmbH咨询

! 危险	
	<p>卸载重物时会出现挤压危险</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>卸载重物前须检查卸载地点</li> <li>须注意同事的安全</li> </ul>

### 啮合

! 危险	
	<p>暴露在外的齿轮可能造成卷入危险</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>手指远离正在转动的齿轮</li> </ul>


### 报废后废物处理

说明	
	<p>废物处理可能对环境造成危害</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>须遵守废物处理规定</li> <li>须遵守相关国家法规</li> </ul>

# 安全上の注意及び警告

## 輸送と取扱いについて

**危険**




**吊り荷の下は生命の危険**

- 吊り荷の下に入らないで下さい
- 適切なロープを使用して下さい
- 適切な吊り具を使用して下さい
- 運搬用穴はベアリング設計図に記載されています

## 潤滑油、潤滑油採取穴付きベアリング

**警告**




**潤滑油による皮膚への刺激**

- 潤滑油を取扱う際には手袋を着用して下さい
- メーカーの説明書を確認して下さい

## 保管

**注意**




**傷つきやすい表面**

- 鋭いナイフでパッケージを開けないで下さい
- 表面が損傷する恐れがあります


## レース面の点検

**危険**




**摩耗限界に達した場合、生命が危ぶまれる事故が発生する可能性があります**

- 摩耗限界に達した場合、装置を止めて下さい



## 据付

**注意**



**防錆剤により皮膚への刺激**


- 除去する際には手袋を着用して下さい
- メーカーの説明書を確認して下さい

## 安全に関する注意

- 稼働中にベアリングの摩耗限界に達してはなりません。詳しくは [www.thyssenkrupp-rotheerde.com](http://www.thyssenkrupp-rotheerde.com) を参照ください。
- 摩耗が発生した場合は、定期的に調査し記録して下さい
- 手順はマニュアルに記載されています
- ご質問、お問い合わせは [thyssenkrupp rothe erde Germany GmbH](mailto:thyssenkrupp_rothe_erde_GmbH) へ連絡下さい

## 歯車付ベアリングの場合

**危険**




**歯車に手を挟まれる危険**

- かみ合い部分に手を入れないで下さい

## 使用後の廃棄処分

**注意**




**廃棄処分の際、環境に悪影響を及ぼす可能性があります**

- 廃棄物ガイドラインを確認して下さい
- 国内法を遵守して下さい

# إرشادات السلامة والتحذيرات

## مواد التشحيم، محامل مع منافذ لسحب عينات الشحم

**احترس**




قد يتعرض الجلد لتهيجات بسبب مواد التشحيم

- يجب ارتداء قفازات اليد عند التعامل مع مواد التشحيم
- برجاء مراعاة مستندات الشركة المصنعة المرفقة

## النقل والتعامل

**خطر**




خطر على الحياة بسبب الحمل المعلق

- لا تدخل تحت الحمل
- اختر الرافعة المناسبة
- اختر معدات الرفع المناسبة
- فتحات النقل المناسبة معروضة في رسوم المحمل


## فحص نظام مجرى الكريات

**خطر**




في حالة تجاوز حدود التآكل المسموح بها ينشأ خطر وقوع حوادث وخطر الموت

- عند الوصول إلى حدود التآكل يجب إيقاف الجهاز عن العمل



## التخزين

**ملحوظة**



سطح حساس


- لا تفتح العبوات باستخدام سكين حاد
- قد تتعرض الأسطح للتلف

## تعليمات السلامة

- خلال التشغيل يجب التأكد من عدم تجاوز حدود تآكل المحمل، وللحصول على مزيد من المعلومات (تخطيطات/إجراءات) انظر الموقع الإلكتروني [www.thyssenkrupp-rotheerde.com](http://www.thyssenkrupp-rotheerde.com)
- يجب الكشف بانتظام عن معدل التآكل الحادث وتوثيقه
- الإجراءات موصوفة في الدليل
- في حالة وجود أي مواضيع غير محسومة يمكنك التشاور مع شركة [thyssenkrupp rothe erde Germany GmbH](http://thyssenkrupp_rothe_erde_GmbH)

## التركيب


**احترس**



قد يتعرض الجلد لتهيجات بسبب المواد الحافظة

- يجب ارتداء قفازات اليد عند الإزالة
- برجاء مراعاة مستندات الشركة المصنعة المرفقة

**خطر**




خطر التعرض للسحق عند إززال الحمل

- يجب التحقق من موضع الإنزال قبل بدء الإنزال
- يجب الانتباه لوجود موظفين

## التخلص من الجهاز بعد انتهاء الاستخدام

**ملحوظة**




عند التخلص من الجهاز قد تنشأ مخاطر على البيئة

- برجاء مراعاة توجيهات التخلص من النفايات
- برجاء مراعاة اللوائح القانونية المحلية

## مجموعة المسننات

**خطر**



خطر التعرض للسحق بسبب التروس المسننة المكشوفة

- لا تدخل في منطقة التأثير



## Europe

thyssenkrupp rothe erde Germany GmbH  
Headquarter  
44137 Dortmund  
Germany  
P: +49 (0) 231 1 86 0  
M: rotheerde@thyssenkrupp-rotheerde.com  
www.thyssenkrupp-rotheerde.com

Plant Lippstadt  
Beckumer Str. 87  
59555 Lippstadt  
Germany  
P: +49 (0) 29 41 7 41 0  
M: rotheerde@thyssenkrupp-rotheerde.com

thyssenkrupp rothe erde Italy S.p.A.  
Viale Kennedy, 56  
25010 Visano (Brescia)  
Italy  
P: +39 342 866 00 10  
M: mri@thyssenkrupp-rotheerde.com

thyssenkrupp rothe erde UK Ltd.  
Peterlee, Co. Durham, SR8 2HR  
Great Britain  
P: +44 (0) 191 518 5600  
M: sales@roballo.co.uk

thyssenkrupp rothe erde Slovakia a.s.  
Robotnicka ul.  
01701 Považská Bystrica  
Slovakia  
P: +421 42 4371 111  
M: pslpb@pslas.com

thyssenkrupp rothe erde Spain S.A.  
Carretera Castellón, km. 7  
Poligono Industrial "La Cartuja"  
50720 Zaragoza  
Spain  
P: +34 (9 76) 50 04 80  
M: roteisa@roteisa.es

## Asia

thyssenkrupp rothe erde (Xuzhou)  
Ring Mill Co. Ltd.  
Luoshan road 6  
Xuzhou Economic and Technological  
Development Zone  
Jiangsu, 221004  
China  
P: +86 (5 16) 87 98 01 01  
M: sales@xrem.cn

Xuzhou rothe erde  
Slewing Bearing Co. Ltd.  
Luoshan Road 15  
Xuzhou Economic and Technological  
Development Zone  
Jiangsu, 221004  
China  
P: +86 (5 16) 87 76 71 70  
M: sales@xreb.com

Rothe Erde India Private Ltd.  
Gat No. 429,  
Village: Wadivarhe, Post: Gonde,  
Taluka: Igatpuri, District: Nashik,  
Maharashtra, PIN 422 403  
India  
P: +91 (25 53) 30 22 31  
M: info.rotheerdeindia@  
thyssenkrupp-rotheerde.com

thyssenkrupp rothe erde Japan Ltd.  
Kyobashi Takaracho PREX 7F,  
3-5 Hacchobori 4-chome,  
Chuo-ku ,Tokyo 104-0032  
Japan  
P: +81 (0)3 6228 3388  
M: info@roballo.co.jp

## America

thyssenkrupp Brasil Ltda. –  
Division rothe erde  
Rua Lidia Blank, No. 48  
CEP 09913-010 Diadema, São Paulo  
Brasil  
P: +55 (11) 40 55 84 00  
M: vendas.tkgb@thyssenkrupp-rotheerde.com

thyssenkrupp rothe erde USA Inc.  
1400 South Chillicothe Rd.  
P.O. Box 312  
Aurora, Ohio 44202  
USA  
P: +1 (3 30) 5 62 40 00  
M: sales@tkreusa.com