

Rothe Erde® Großwälzlager.

Einbau · Schmierung · Wartung.

GB Rothe Erde Slewing Bearings
Mounting · Greasing · Maintenance Page 4

F Couronnes d'orientation Rothe Erde
Montage · Graissage · Entretien Page 6

I Cuscinetti volventi di grande diametro Rothe Erde
Montaggio · Lubrificazione · Manutenzione Pagina 8

E Rothe Erde Grandes Rodamientos
Montaje · Lubricación · Mantenimiento Página 11

S Rothe Erde Kul- och Rullvändkransar
Montering · Smörjning · Skötsel Sida 14

NL Rothe Erde Draaikranslagers
Inbouw · Smering · Onderhoud Bladzijde 16

RUS Монтаж · Смазка · Техническое обслуживание
крупногабаритных подшипников качения
„Rothe Erde“ стр. 18

KD 114/19 Ausgabe November 2005





Transport und Lagerung

Wie jedes andere Maschinenelement erfordern auch Großwälzlager sorgfältige Behandlung. Transport und Lagerung nur in horizontalem Zustand, bei senkrechtem Transport innere Aussteifung durch Transportkreuz vorsehen. Stöße, besonders in radialer Richtung, sind zu vermeiden.

Auslieferungszustand

(wenn nicht Sondervorschriften bestehen):

Laufsystem

mit einem der aufgeführten Qualitätsfette geschmiert.

Verzahnung

ist nicht gefettet, Behandlung wie Außenflächen.

Außenflächen

Tectyl 502-C-EH. Abwaschen mit Universalreiniger wie z.B. Shell Callina 2306.

Lagerung

ca. 6 Monate – überdachte Lagerplätze,

ca. 12 Monate – geschlossene temperierte Räume. Längere Einlagerung erfordert Sonderkonservierung.

Nach längerer Einlagerungszeit des Großwälzlagers können durch Ansaugen der Dichtlippe Drehwiderstandserhöhungen im Anlauf und Lauf auftreten. Durch leichtes vorsichtiges Anheben mit einem stumpfen Gegenstand am gesamten Umfang und durch mehrmaliges Drehen des Großwälzlagers über 360° rechts und links reduziert sich der Drehwiderstand auf Normalwert.

Einbau

Eine ebene, fett- und ölfreie Auflage ist Voraussetzung.

Ober- und Unterring müssen satt aufliegen. Rothe Erde empfiehlt eine Überprüfung der Auflageflächen mit einem Nivellier- oder Lasergerät. Nur in Ausnahmefällen sollte bei Lagern bis $\varnothing 2,5$ mm (mit entsprechend großem Querschnitt) die Messung mittels Fühlerlehre Anwendung finden. Bei der Fühlerlehren-Messmethode wird empfohlen, nach dem 1. Messvorgang das Lager 90° versetzt aufzulegen und eine Wiederholungsmessung durchzuführen. Eine mechanische Bearbeitung der Auflageflächen, als letzter Fertigungsschritt (nach dem Schweißen), ist erforderlich. Schweißperlen, Gratbildung, überstarke Farbkleckse und sonstige Unebenheiten sind zu entfernen.

Die maximale Planabweichung einschließlich Abwinklung „P“ (mm) der unteren bzw. oberen Auflagefläche soll in Abhängigkeit von Bauform und Laufkreisdurchmesser „D_L“ des Großwälzlagers die in der Tabelle 1 aufgeführten Werte nicht überschreiten.

Für die Abwinklung der bearbeiteten Auflageflächen sind die Tabellenwerte auf 100 mm Auflagebreite zu beziehen.

Tabelle 1

Zulässige Planabweichung einschließlich Abwinklung „P“ der bearbeiteten Auflagefläche

Laufkreis \varnothing in mm D _L	Planabweichung einschl. Abwinklung je Auflagefläche „P“ in mm für		
	Zweireihige Kugel-Dreh- verbindungen Axial-Kugel- lager	Einreihige Kugel-Dreh- verbindungen Vierpunkt- lager* Doppel-Vierpunkt- lager	Rollen- Dreh- verbindungen Kombilager
bis 500	0,15	0,10	0,07
bis 1000	0,20	0,15	0,10
bis 1500	0,25	0,19	0,12
bis 2000	0,30	0,22	0,15
bis 2500	0,35	0,25	0,17
bis 4000	0,40	0,30	0,20
bis 6000	0,50	0,40	0,30
bis 8000	0,60	0,50	0,40

Für Sonderausführungen als Genauigkeitslager mit hoher Laufgenauigkeit und geringer Lagerluft dürfen die Werte der Tabelle nicht eingesetzt werden.

Bei Überschreitung der zulässigen Werte ist mit Rothe Erde Rücksprache zu halten.

* Für Normal-Lager Typ 13 und Normal-Lager Typ 21 sind doppelte Werte zugelassen.

Um größere Abweichungen und Spitzenbildungen in kleineren Sektoren zu vermeiden, darf eine eventuelle Abweichung im Bereich 0°–90°–180° nur gleichmäßig steigen bzw. abfallen. Vor dem Einbau ist die Leichtgängigkeit des Lagers zu prüfen, in dem das unverschraubte Lager 2 x gedreht wird.

Bei Überschreitung der zulässigen Planabweichung einschl. Abwinklung empfehlen wir eine mechanische Bearbeitung der Lageranschlussflächen.

Bei den Lagern der Standardserien KD 320, RD 700 und RD 900 muss die Einbaulage der Zeichnungslage entsprechen. Obere und untere Auflagefläche des **Großwälzlagers** sowie Verzahnung von der Konservierung säubern. Kein Lösungsmittel an Dichtungen und in die Laufbahnen gelangen lassen! Verzahnung nicht säubern, wenn diese gefettet ist.

Durchmesser-Toleranzen

Spanend bearbeitete Durchmesser ohne Toleranzangaben an den Zeichnungsmaßen haben folgende Abmaße:

≤ 315 mm	$\pm 1,6$ mm
≤ 1000 mm	$\pm 2,5$ mm
≤ 2000 mm	$\pm 3,5$ mm
≤ 4000 mm	$\pm 5,0$ mm
≤ 6300 mm	$\pm 7,0$ mm
≤ 10000 mm	$\pm 10,0$ mm

Die **Schmiernippel** müssen alle gut zugänglich sein. Evtl. sind Schmierrohre vorzusehen, damit eine Nachschmierung durch alle Schmieranschlüsse möglich ist. Wir empfehlen automatische Zentralschmieranlagen.

Härteschlupf

Die ungehärtete Stelle zwischen Beginn und Ende der Laufbahnhärtung ist durch eingeschlagenes „S“ (Typenschild bzw. Füllstopfen) am Innen- bzw. Außendurchmesser jedes Lagerringes gekennzeichnet.

Beim verzahnten Ring wird der Härteschlupf auf der Axialfläche markiert. Die Schlupfstelle „S“ soll am Ring mit Punktlast außer-

halb der Hauptbelastungszone liegen.

Ist der Hauptarbeitsbereich für den Anwendungsfall bekannt, so ist die Positionierung des Schlupfes auch am umfangsbelasteten Ring außerhalb der Hauptbelastungszone zu legen.

Verzahnung

Die Einstellung des Zahnflankenspiels erfolgt an den drei grün gekennzeichneten Zähnen und soll min. 0,03 x Modul betragen. Nach dem endgültigen Festziehen des Lagers ist das Flankenspiel noch einmal auf dem ganzen Umfang zu überprüfen.

Am Ritzel ist eine Kopfkantenrundung und Kopfflankenrücknahme vorzusehen (siehe Rothe Erde Hauptkatalog).

Übereinstimmung der **Schraubenlöcher** im Lager mit Bohrungen der Anschlusskonstruktion prüfen! Lager kann sonst leicht verspannt werden. Durchgangsbohrungen nach DIN/ISO 273, Reihe mittel, siehe Tabelle 2. **Befestigungsschrauben und Muttern**

(ohne Oberflächenbehandlung) normal in Festigkeitsklasse 10.9 nach DIN 267. Vorgesehene Anzahl und Durchmesser unbedingt einhalten. Schrauben über Kreuz sorgfältig auf vorgeschriebene Werte verspannen, Tabelle 2 zeigt einige Anhaltswerte.

Die Flächenpressung unter dem Schraubenkopf bzw. der Mutter darf die zulässigen Grenzwerte nicht überschreiten.

Bei Überschreitung der Grenzflächenpressung sind Unterlegscheiben entsprechender Größe und Festigkeit vorzusehen. Die Mindest-Schraubenlänge muss gewährleistet sein. Wird ein hydr. Vorspanngerät verwendet, sind die entsprechenden Unterlegscheiben einzusetzen (siehe Rothe Erde Hauptkatalog). Die Festlegung der **Anziehdrehmomente** richtet sich nicht nur nach der Festigkeitsklasse der Schrauben und nach dem Anziehverfahren, sondern ist außerdem von der Reibung im Gewinde und an der Auflagefläche Schraubenkopf/Mutter abhängig. Die in der Tabelle angegebenen Anziehdrehmomente sind Richtwerte, die auf leicht geölte Gewinde und Auflageflächen bezogen sind. Trockene Gewinde erfordern höhere,

Tabelle 2

Gewinde-/ Schraubendurchmesser	Bohrungs- durchmesser mm	Anziehdrehmomente Nm bei Schrauben der Festigkeitsklasse $\mu_G \approx \mu_K = 0,14$			
		für hydr. + elektr. M _d - Schrauber	für M _d - Schlüssel	für hydr. + elektr. M _d - Schrauber	für M _d - Schlüssel
	DIN/ISO 273	8.8	8.8	10.9	10.9
M 12	14	87	78	130	117
M 14	16	140	126	205	184
M 16	17,5	215	193	310	279
M 18	20	300	270	430	387
M 20	22	430	387	620	558
M 24	26	740	666	1060	954
M 27	30	1100	990	1550	1395
M 30	33	1500	1350	2100	1890
		Grade 5	Grade 5	Grade 8	Grade 8
UNC 5/8"-11	18	200	180	286	260
UNC 3/4"-10	21	352	320	506	460
UNC 7/8"-9	25	572	520	803	730
UNC 1"-8	27,5	855	770	1210	1100
UNC 1 1/8"-7	32	1068	970	1716	1560
UNC 1 1/4"-7	35	1507	1370	2410	2190
		Grade 5	Grade 5	Grade 8	Grade 8
UNF 5/8"-18	18	230	210	320	290
UNF 3/4"-16	21	396	360	560	510
UNF 7/8"-14	25	638	580	902	820
UNF 1"-12	27,5	946	860	1330	1210
UNF 1 1/8"-12	32	1210	1100	1936	1760
UNF 1 1/4"-12	35	1672	1520	2685	2440



stark geölte Gewinde niedrigere Anziehdrehmomente. Die Werte können deshalb sehr stark schwanken. Dies gilt besonders für Gewinde ab M30 bzw. 1 1/4". Ab dieser Größe empfehlen wir hydraulische Zugspannvorrichtungen.

Anschweißen der Großwälzlager sowie Schweißarbeiten in der Umgebung des Lagers sind wegen Erwärmung und möglichen Verzügen nicht zulässig. Ausnahmen hiervon nur nach Absprache mit Rothe Erde.

Schmierung und Wartung

Erste Nachschmierung des Laufsystems und Schmieren der Verzahnung unmittelbar nach Einbau. Hierzu, sowie zu jeder späteren Schmierung, sind Schmierstoffe der Tabelle 3 zu verwenden. Bei diesen Laufbahnfetten handelt es sich ausschließlich um KP 2 K-Fette, d.h. lithiumverseifte Mineralöle der NLGI-Klasse 2 mit EP-Zusätzen. Die in der Tabelle 3 aufgeführten Schmierstoffe für die Laufbahn sind untereinander mischbar. Die Reihenfolge der genannten Schmierstoffe bedeutet keinen Hinweis auf ihre Qualität.

Die Fettfüllung soll Reibung vermindern, abdichten und gegen Korrosion schützen. Deshalb immer so reichlich nachschmieren, dass sich am ganzen Umfang der Lagerspalten bzw. Dichtungen ein Fettkragen aus frischem Fett bildet. Lager beim Nachschmieren drehen.

Übermäßig austretendes Fett mit Spachtel entfernen (Fettkragen soll erhalten bleiben) und ordnungsgemäß entsorgen. Herabtropfendes Fett im Bewegungsbereich von Personen sorgfältig entfernen, um Rutschgefahr zu vermeiden.

Schmierstoffe

Schmierstoffspezifische Fragen sind mit dem jeweiligen Schmierstoffhersteller zu klären. Die in der Tabelle 3 aufgeführten Fette sind für unsere Großwälzlager freigegeben und hinsichtlich der Verträglichkeit mit den von Rothe Erde eingesetzten Materialien für

Distanzhalter und Dichtungen geprüft. Eine Prüfung anderer Schmierstoffe durch Rothe Erde kann nur hinsichtlich der Beurteilung der Aggressivität dieses Fettes gegenüber den von Rothe Erde verwendeten Kunststoffteilen (Distanzhalter und Dichtungen) durchgeführt werden. Deshalb muss der Anwender bei Verwendung anderer Schmierstoffe vom Schmierstoffhersteller oder -lieferanten die Bestätigung einholen, dass der von ihm gewählte Schmierstoff für den vorgesehenen Einsatzfall geeignet ist und in seinen Eigenschaften mindestens den Anforderungen der in unserer Tabelle aufgeführten Fette entspricht. Es muss sichergestellt sein, dass der Schmierstoff auch bei späteren Lieferungen keine Änderung in seiner Zusammensetzung erfährt. Bei Verwendung von automatischen Schmieranlagen muss der Schmierstoffhersteller die Förderbarkeit bestätigen.

Bei Tieftemperatureinsatz sind Sonderschmierstoffe erforderlich. Es gehört zur Aufgabe des Wartungspersonals, durch gezielte Überprüfung des Schmierzustandes der Laufbahnen und der Verzahnung die individuellen Verbrauchsmengen festzulegen. Schmierstoffe sind wassergefährdende Produkte. Sie dürfen nicht in den Boden, in das Grundwasser, in Gewässer oder in die Kanalisation gelangen.

Schmierfristen für das Laufsystem

entsprechend den Betriebsbedingungen wählen. Bei besonderen Anforderungsparametern ist mit Rothe Erde Rücksprache zu halten. Allgemein etwa alle 100 Betriebsstunden. Rollenlager alle 50 Betriebsstunden. Kürzere Schmierfristen: In den Tropen, bei hohem Feuchtigkeitsanteil, großer Staub- und Schmutzeinwirkung, starkem Temperaturwechsel sowie kontinuierlicher Drehbewegung.

Für Drehgestell-Lagerungen von Schienen- und Straßenfahrzeugen sowie Lager für Windenergieanlagen gelten Sondervorschriften. Falls zwischen Lagereinbau und Gerätebetriebnahme Stillstandszeiten auftreten, müssen entsprechende Wartungen vorgenommen werden, wie z.B. die Nachschmierung unter Drehung spätestens nach 3 Monaten bzw. in weiteren Abständen von 3 Monaten. Vor und nach längerer Außerbetriebsetzung des Gerätes ist eine Nachschmierung unbedingt erforderlich. Dies gilt besonders für die Winterpause. Bei Säuberung des Gerätes ist darauf zu achten, dass kein Reinigungsmittel die Laufbahnen beschädigt oder in die Laufbahnen eindringt. Dichtungen alle 6 Monate kontrollieren.

Schmierfristen für die Verzahnung

Wir empfehlen automatische Verzahnungsschmierung. Bei Hand-schmierung sind vor Inbetriebnahme Verzahnung und Ritzel mit einem in Tabelle 3 aufgeführten Verzahnungsfett ausreichend zu schmieren. Wir empfehlen eine wöchentliche Verzahnungsschmierung. Die Verzahnung muss stets einen ausreichenden Fettfilm aufweisen.

Überprüfung der Schrauben
Es ist zu gewährleisten, dass über die gesamte Lebensdauer des Großwälzlagers eine ausreichend hohe Schraubenvorspannkraft erhalten bleibt. Aufgrund von praktischen Erfahrungen, zum Ausgleich von Setzerscheinungen, ist ein Nachziehen der Schrauben mit dem erforderlichen Anziehdrehmoment empfehlenswert.

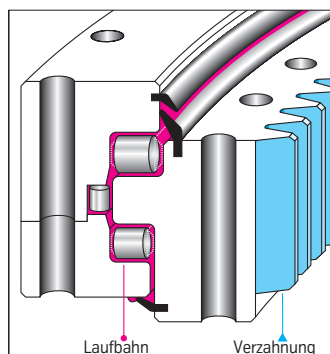
Überprüfung des Laufsystems
Großwälzlager haben im Auslieferungszustand Lagerspiele, die eine gute Laufeigenschaft und Funktion garantieren. Bei Inbetriebnahme empfehlen wir eine Basismessung durchzuführen. Nach längerer Betriebszeit vergrößern sich die Lagerspiele. Deshalb ist es erforderlich, dass diese Axialbewegung bzw. Absenkung in gewissen Abständen kontrolliert wird (siehe Rothe Erde Hauptkatalog bzw. fordern Sie Informationen von Rothe Erde an).

Entsorgung nach Gebrauchsende

Lager nach Gebrauchsende demontieren. Fett, Dichtungen und Kunststoffteile entsprechend den gültigen Abfallrichtlinien entsorgen. Lagerringe und Wälzkörper sind der stofflichen Verwertung (Material Recycling) zuzuführen.

Tabelle 3

	●	Aralub HLP 2	243 K bis 393 K (-30° C bis +120° C)
	▲	Aralub MKA-Z 1	248 K bis 453 K (-25° C bis +180° C)
	●	Energrease LS-EP 2	253 K bis 403 K (-20° C bis +130° C)
	▲	Energrease LC 2	243 K bis 413 K (-30° C bis +140° C)
	●	Speherol EPL 2	253 K bis 393 K (-20° C bis +120° C)
	▲	Castrol LMX	253 K bis 393 K (-20° C bis +120° C)
	●	Multis EP 2	248 K bis 393 K (-25° C bis +120° C)
	▲	Ceran AD	248 K bis 423 K (-25° C bis +150° C)
	●	BEACON EP 2	253 K bis 393 K (-20° C bis +120° C)
	▲	Multi-Purpose Grease (Moly)	253 K bis 403 K (-20° C bis +130° C)
	●	CENTOPLEX EP 2	253 K bis 403 K (-20° C bis +130° C)
	▲	GRAFLOSCON C-SG 0 ultra	243 K bis 473 K (-30° C bis +200° C)
	●	Mobilux EP 2	253 K bis 393 K (-20° C bis +120° C)
	▲	Mobilgear OGL 461	253 K bis 393 K (-20° C bis +120° C)
	●	Lagermeister EP 2	253 K bis 403 K (-20° C bis +130° C)
	▲	Ceplattyn KG 10 HMF	263 K bis 413 K (-10° C bis +140° C)
	●	Alvania EP (LF) 2	248 K bis 403 K (-25° C bis +130° C)
	▲	Malleus OGH	263 K bis 473 K (-10° C bis +200° C)



Anmerkung: Für weitere technische Informationen beachten Sie bitte auch unseren Katalog „Rothe Erde Großwälzlager“

Einzelne Angaben in dieser Information gelten nur dann als Beschaffenheits- bzw. Haltbarkeitsgarantie, wenn sie von uns jeweils im Einzelfall ausdrücklich als solche schriftlich bestätigt wurden.



Transport and storage

Slewing bearings, like any other machine part, require careful handling. They should always be transported and stored in horizontal position; if they must be transported vertically, they will require an internal cross bracing. Impact loads, particularly in radial direction, must be avoided.

State of delivery

(unless otherwise agreed):

Running system

lubricated with one of the quality greases specified.

Gear ring

not lubricated; treatment as for external surfaces.

External surfaces

Tectyl 502-C-EH. Washing with a general-purpose cleaner such as Shell Callina 2306.

Storage

Approx. 6 months in roofed storage areas. Approx. 12 months in enclosed, temperature-controlled areas. Longer storage periods will require special preservation.

After a longer storage period of the slewing bearing, an increased frictional torque may be observed during start-up and operation caused by the suction adhesion of the sealing lip. Careful lifting with a blunt object around the entire circumference and several clockwise and counterclockwise rotations of the slewing bearing through 360° reduce the frictional torque to normal.

Installation

A flat, grease- and oil-free rest is essential for the upper and lower ring to seat solidly.

Rothe Erde recommends a check of the contact surfaces with a levelling instrument or laser equipment. For bearings of up to dia. 2.5 m (with corresponding large cross sections) measurements by means of the feeler gauge method should only be taken in exceptional cases.

Applying the feeler gauge measuring method it is recommendable to place the bearing turned by 90° and to repeat the measurement after the first measuring process.

Machining of the contact surfaces is required as last production step (after welding). Welding beads, burrs, excessive paint residues and other irregularities must be removed.

Dependent upon the design type and the track diameter "DL" of the bearing, the maximum out-of-flatness including the slope "P" (mm) of the upper or lower contact surface should not exceed the values shown in Table 1.

Regarding the slope of the machined surfaces, the figures shown in the table refer to a contact width of 100 mm.

Table 1:

Permissible out-of-flatness including slope "P" of the machined contact surface.

Track diameter in mm D_L	Out-of-flatness including slope per Contact surface "P" in mm		
	Double-row ball bearing slew ring- axial ball bearing -	Single-row ball bearing slewing- ring 4 point contact bearing* double 4 point- contact bearing	Roller bearing- slewing ring- combination bearing
to 500	0.15	0.10	0.07
to 1000	0.20	0.15	0.10
to 1500	0.25	0.19	0.12
to 2000	0.30	0.22	0.15
to 2500	0.35	0.25	0.17
to 4000	0.40	0.30	0.20
to 6000	0.50	0.40	0.30
to 8000	0.60	0.50	0.40

For special applications such as precision bearings with a high running accuracy and little bearing clearance, the values in the table must not be used.

Rothe Erde should be consulted when the permissible values are exceeded.

*) For normal bearing type 13 and normal bearing type 21 double values are certified.

To avoid larger deviations and the occurrence of peaks in smaller sectors, any deviation in the range of 0° – 90° – 180° may only rise or fall gradually. Prior to installation, the bearing should be checked for smooth running by rotating the unbolted bearing twice around its axis. Should the permissible out-of-flatness, including the slope, be exceeded, we recommend that the contact surfaces for the bearing be machined.

The mounting position of standard bearings KD 320, RD 700, and RD 900 must be in correspondence with the drawing position. Remove the protective coating from the upper and lower contact surfaces of the bearing as well as from the gear. No solvent should be allowed to come into contact with the seals and raceways. Do not clean the gears if these are greased.

Diameter tolerances

Machined diameters with untoleranced drawing dimensions have the following tolerances:

$\leq 315 \text{ mm}$	$\pm 1.6 \text{ mm}$
$\leq 1000 \text{ mm}$	$\pm 2.5 \text{ mm}$
$\leq 2000 \text{ mm}$	$\pm 3.5 \text{ mm}$
$\leq 4000 \text{ mm}$	$\pm 5.0 \text{ mm}$
$\leq 6300 \text{ mm}$	$\pm 7.0 \text{ mm}$
$\leq 10000 \text{ mm}$	$\pm 10.0 \text{ mm}$

All **grease nipples** must be easily accessible. If necessary, grease pipes should be provided to allow relubrication through all grease connections. We recommend automatic lubricating systems.

Hardness gap

The unhardened zone between the beginning and end of the hardened region of the raceway is identified by a punched-in letter "S" near the type plate or filler plug at the inner or outer diameter of each bearing ring. On the gear ring, the hardness gap

is marked on the axial surface. On the ring with a point load, the hardness gap "S" must be positioned outside the main load-carrying areas.

Gearing

The backlash is adjusted at 3 teeth marked in green and is to be at least 0.03 x module. After the final tightening of the bearing the backlash should be rechecked over the entire circumference.

A tip edge radius and a tip relief must be provided on the pinion (see Rothe Erde main catalogue). Check that the **bolt holes** in the

bearing line up with the holes in the companion structure. Otherwise the bearing may become distorted. Through holes must conform with DIN/ISO 273, medium series see Table 12. Standard strength class for **fastening bolts** (without surface treatment): 10.9 to DIN 267. The quantity and diameter specified must be absolutely adhered to. The bolts must be carefully preloaded crosswise to the specified values.

(Table 2 gives several recommended values).

The surface pressure underneath the bolt head or nut must not exceed the permissible limit values. When the limiting surface pressure is exceeded, washers with the respective size and strength have to be provided. The minimum bolt length must be assured. If a hydraulic tensioning device is applied, corresponding washers have to be used (see Rothe Erde main catalogue).

The determination of the tightening torque depends not only on the strength class of the bolt and the tightening process but also on the friction in the thread and the contact surface of the bolt head and nut. The tightening torques given in the table are recommended values based on lightly oiled threads and contact surfaces. Dry threads will require higher torques whilst heavily oiled threads will require lower tightening torques. The values

Table 2

Thread/bolt diameter	Drilling diameter mm	Tightening torque Nm with bolts with a strength class $\mu_G = \mu_K = 0.14$			
		for hydr. and electric M_d - torque wrench	for M_d - key	for hydr. and electric M_d - torque wrench	for M_d - key
	DIN/ISO 273	8.8	8.8	10.9	10.9
M 12	14	87	78	130	117
M 14	16	140	126	205	184
M 16	17.5	215	193	310	279
M 18	20	300	270	430	387
M 20	22	430	387	620	558
M 24	26	740	666	1060	954
M 27	30	1100	990	1550	1395
M 30	33	1500	1350	2100	1890
		Grade 5	Grade 5	Grade 8	Grade 8
UNC $\frac{5}{16}$ "-11	18	200	180	286	260
UNC $\frac{3}{4}$ "-10	21	352	320	506	460
UNC $\frac{7}{16}$ "- 9	25	572	520	803	730
UNC 1"- 8	27.5	855	770	1210	1100
UNC $1\frac{1}{8}$ "- 7	32	1068	970	1716	1560
UNC $1\frac{1}{4}$ "- 7	35	1507	1370	2410	2190
		Grade 5	Grade 5	Grade 8	Grade 8
UNF $\frac{5}{16}$ "-18	18	230	210	320	290
UNF $\frac{3}{4}$ "-16	21	396	360	560	510
UNF $\frac{7}{16}$ "-14	25	638	580	902	820
UNF 1"-12	27.5	946	860	1330	1210
UNF $1\frac{1}{8}$ "-12	32	1210	1100	1936	1760
UNF $1\frac{1}{4}$ "-12	35	1672	1520	2685	2440



may, therefore, vary considerably. This applies in particular to M 30 or 1 1/4" threads and larger. For bolts of this size and larger we recommend the use of hydraulic tensioning devices. Welding of the bearing or welding in the vicinity of the bearing is not permitted as the heat generated may cause distortions. Exceptions to this rule will require previous approval from us.

Lubrication and Maintenance

The first relubrication of the raceway and lubrication of the gear must be carried out immediately after installation. For this and each subsequent lubrication, the lubricants named in Table 3 are to be used. These raceway greases are solely KP 2 K greases, i.e. lithium-saponified mineral oils of NLGI Grade 2 with EP additives. The raceway lubricants listed in Table 3 can be mixed together.

The lubricants are listed in random order and not according to quality.

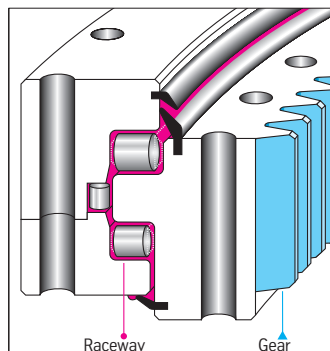
The grease filling is to reduce friction, seal the bearing and provide protection against corrosion.

Therefore, the bearing must always be greased liberally so that a collar of fresh grease forms around the whole circumference of the bearing gaps and seals. The bearing should be rotated during relubrication.

Remove excessive grease with a spatula (grease collar to remain) and dispose it properly. Remove lubricants dripping down in the action zone of persons with the advisable care to avoid the danger of skidding.

Lubricants

Queries concerning lubricants should be answered by the appropriate manufacturer. The greases listed in Table 3 are approved for our slewing bearings and tested for compatibility with the materials stipulated by us for spacers and seals. Other lubricants can only be examined for the purpose of assessing the aggressivity of a particular grease on the parts used by



Rothe Erde (spacers and seals), which are made of plastic or other synthetic materials.

When employing other lubricants, the user must therefore obtain confirmation from the lubricant manufacturer or supplier that the grease he has chosen is suitable for the intended application and that its properties are at least equivalent to those of the greases listed in our table. It must be guaranteed that the lubricant will not undergo any change in its composition and this also applies to future deliveries.

When automatic lubricating devices are used, the lubricant manufacturer must confirm pumpability.

With low temperatures, special lubricants are necessary.

It is the responsibility of the maintenance personnel to ensure individual consumption rates by

accurate checking of the lubricated condition of both the raceway and gear.

Lubricants are water danger products. They must not get into the ground, into the ground water, into waters or into the sewerage system.

Lubrication period for the running system

Select according to operating conditions.

With special required parameters, consultation with Rothe Erde should be held. Generally about every 100 operating hours. Roller bearings about every 50 operating hours.

Shorter lubrication periods: In the tropics, in case of a high ratio of moisture, major dust or dirt effects, strong temperature changes as well as continuous rotational movements.

For bogie bearings of rail and tram vehicles as well as bearings

for wind energy turbines, special regulations are applicable.

If there are standstill times between bearing installation and equipment start-up, respective maintenance procedures will be required, e.g. relubrication under rotation not later than after three months resp. every three months thereafter.

Before and after a prolonged stoppage of the equipment, relubrication is absolutely necessary.

This is especially important after a winter shutdown. When cleaning the equipment, care must be taken to prevent cleaning agents from damaging the seals or penetrating into the raceways. The seals must be checked every 6 months.

Lubrication intervals for the gear

We recommend automatic gear lubrication. In case of hand lubrication, pinion and gear are to be greased sufficiently with the greases recommended in Table 3.

A weekly gear lubrication is recommended. The gear should always have sufficient grease.

Examination of bolts

The bolt connection has to keep a sufficient preload during the whole bearing life. For compensation of settlement phenomena a refastening on regular base may be necessary.

Checking of the raceway system

In their state of delivery, slewing bearings have clearances which warrant good running characteristics and functional safety. When the bearing is put into operation, we recommend to perform a base measurement. After a prolonged operating time, bearing clearances will increase. It is, therefore, necessary to check the axial movement or settling at regular intervals (see Rothe Erde main catalogue or contact Rothe Erde for further information).

Disposal at end of useful life

Bearing to be dismantled, grease, seals and plastic parts to be disposed of in accordance with waste guidelines. Bearing rings and rolling elements are to be supplied for material utilisation (recycling).

Table 3

ARAL	●	Aralub HLP 2	243 K to 393 K (-30°C to +120°C)
	▲	Aralub MKA-Z 1	248 K to 453 K (-25°C to +180°C)
bp	●	Energrease LS-EP 2	253 K to 403 K (-20°C to +130°C)
	▲	Energrease LC 2	243 K to 413 K (-30°C to +140°C)
Castrol	●	Spheerol EPL 2	253 K to 393 K (-20°C to +120°C)
	▲	Castrol LMX	253 K to 393 K (-20°C to +120°C)
TOTAL	●	Multis EP 2	248 K to 393 K (-25°C to +120°C)
	▲	Ceran AD	248 K to 423 K (-25°C to +150°C)
Esso	●	BEACON EP 2	253 K to 393 K (-20°C to +120°C)
	▲	Multi-Purpose Grease (Moly)	253 K to 403 K (-20°C to +130°C)
KLOBER LUBRICATION	●	CENTOPLEX EP 2	253 K to 403 K (-20°C to +130°C)
	▲	GRAFLOSCON C-SG 0 ultra	243 K to 473 K (-30°C to +200°C)
Mobil	●	Mobilux EP 2	253 K to 393 K (-20°C to +120°C)
	▲	Mobilgear OGL 461	253 K to 393 K (-20°C to +120°C)
FUCHS LUBRITECH	●	Lagermeister EP 2	253 K to 403 K (-20°C to +130°C)
	▲	Ceplattyn KG 10 HMF	263 K to 413 K (-10°C to +140°C)
Shell	●	Alvania EP (LF) 2	248 K to 403 K (-25°C to +130°C)
	▲	Malleus OGH	263 K to 473 K (-10°C to +200°C)

Note: For further technical information please see our catalogue "Rothe Erde Slewing Bearings"

Individual details of this information shall only then be considered a quality resp. durability guarantee when each such case is expressly confirmed by us in writing.



Transport et magasinage

Comme toute pièce mécanique, nos couronnes d'orientation doivent être manipulées avec soin. Transport et magasinage seulement en position horizontale. Un transport en position verticale est admis temporairement. Dans ce cas utiliser une croix de transport. Les chocs, particulièrement en direction radiale, sont à éviter.

Etat de livraison

(sauf stipulation particulière):

Système de roulement

lubrifié avec une des graisses indiquées dans le tableau 3.

Denture

non graissée, traitement comme pour les surfaces extérieures.

Surfaces extérieures

Tectyl 502-C-EH. Laver avec un nettoyant universel tel que, par exemple : Shell Callina 2306.

Stockage

env. 6 mois – lieux de stockage couverts; env. 12 mois – lieux de stockage clos à température stable. Le stockage de longue durée demande un emballage spécial.

Après une longue période de stockage des couronnes d'orientation, une augmentation du couple de frottement peut intervenir au démarrage et en régime en raison d'un effet de dépression au niveau des joints. En soulevant légèrement avec précaution la lèvre du joint sur toute la circonférence au moyen d'un outil non coupant, on ramène le couple de rotation à sa valeur normale, après avoir fait tourner la couronne plusieurs fois dans les 2 sens.

Montage

Une surface d'appui plane, exempte de graisse et d'huile est supposée. La bague supérieure ainsi que la bague inférieure doivent bien porter sur leurs assises. A vérifier au moyen d'un niveau ou d'un palpeur. Usinage nécessaire. Perles de soudure, tâches de peinture excessives et autres inégalités sont à éliminer. L'écart de planéité maximal y compris l'écart angulaire »P« (mm) de la surface portante intérieure ou supérieure ne doit pas dépasser les valeurs du tableau 8, en fonction de la configuration et du diamètre du cercle de roulement »DL« de la couronne d'orientation.

Pour l'écart angulaire des surfaces d'appui usinées les valeurs du tableau se basent sur une largeur d'appui de 100 mm. Afin d'éviter des écarts plus prononcés et la formation de pointes dans des secteurs plus petits, l'écart éventuel dans la zone 0° – 90° – 180° ne doit croître ou diminuer qu'uniformément. Avant le montage, il faut vérifier si la couronne, non boulonnée tourne librement, en effectuant au moins 2 rotations complètes.

Tableau 1 :

Écart de planéité admissible y compris la torsion de section »P« de la surface d'appui usinée.

Diamètre du chemin de roulement D_L en mm	Ecart de planéité y compris torsion de section »P« par surface d'appui en mm pour ...		
	Couronne à 2 rangées de billes en trois bagues type KD 320 Butée axiale à billes	Couronne à billes à quatre points de contact* à une ou deux rangées de billes	Couronne à rouleaux couronne combinée billes/rouleaux
jusqu'à 500	0,15	0,10	0,07
jusqu'à 1000	0,20	0,15	0,10
jusqu'à 1500	0,25	0,19	0,12
jusqu'à 2000	0,30	0,22	0,15
jusqu'à 2500	0,35	0,25	0,17
jusqu'à 4000	0,40	0,30	0,20
jusqu'à 6000	0,50	0,40	0,30
jusqu'à 8000	0,60	0,50	0,40

Pour les exécutions spéciales telles que couronne de précision avec précision élevée et jeux réduits, il ne faut pas utiliser les valeurs du tableau 1

En cas de dépassement des valeurs admissibles, prendre contact avec Rothe Erde;

*) Des valeurs doubles sont admises pour les couronnes normales type 13 et type 21

En cas de dépassement des écarts de planéité y compris de flexion admissibles, nous recommandons un usinage mécanique des constructions d'appui. Pour les couronnes de séries standard KD 320, RD 700 et RD 900 vous devez respecter le sens de montage représenté sur le plan. Nettoyer les surfaces d'appui inférieure et supérieure de la **couronne d'orientation** ainsi que la denture en éliminant le produit de conservation. Aucun solvant ne doit pénétrer dans le système de roulement! Ne pas nettoyer la denture si celle-ci est graissée.

Diamètres - tolérances

Les diamètres tournés sans indication de tolérances sur les cotes du plan ont les variations suivantes:

≤ 315 mm	± 1,6 mm
≤ 1000 mm	± 2,5 mm
≤ 2000 mm	± 3,5 mm
≤ 4000 mm	± 5,0 mm
≤ 6300 mm	± 7,0 mm
≤ 10000 mm	± 10,0 mm

Tous les **graisseurs** doivent être facilement accessibles. Eventuellement prévoir des tubes rallonges, afin de permettre un regraissage par tous les orifices installés.

Nous recommandons un graissage centralisé automatique.

Joint de trempé

La partie non trempée entre le début et la fin de la trempée de piste est marquée par un »S« poinçonné sur le diamètre intérieur ou extérieur de chaque bague de la couronne d'orientation (plaque de fabrication ou bouchon de remplissage). Le joint de trempé de la bague dentée est marquée sur la surface axiale. Le joint de trempé repéré par la lettre »S« doit se situer en dehors de la zone principale des charges.

Si la zone de travail principale pour ce cas d'application est connue, la position du raccordement de trempé doit se situer aussi sur la bague fixe en dehors de la zone des charges principales.

Denture

Le réglage du jeu à flancs de dents est réalisé sur les trois dents repérées par une touche de peinture verte et doit être au minimum de 0,03 x le module. Après le serrage final des boulons de fixation de la couronne, il faut à nouveau vérifier le jeu à flanc de dents sur toute la circonférence.

Sur le pignon il faut prévoir un arrondi des arêtes de sommet de dent et une réduction du sommet de flancs de dents (voir catalogue ROTHE ERDE).

Contrôler la concordance des **trous de fixation** de la couronne avec les perçages de la construction d'appui, sinon la couronne pourrait facilement subir des tensions internes. Perçages suivant DIN/ISO 273 voir tableau 2 colonne centrale.

Boulons de fixation et écrous

(sans traitement de surface) normalement en qualité 10.9 selon DIN 267. Respecter impérativement le diamètre et le nombre prévus. Les boulons seront serrés croisés selon les valeurs prescrites; le tableau 2 montre quelques valeurs de référence. La pression superficielle en-dessous des têtes de boulons et des écrous ne doit pas dépasser les valeurs limites admissibles. En cas de dépassement de la pression superficielle admissible, il faut intercaler des rondelles correspondant à la dimension et à la résistance (voir Rothe Erde catalogue principal).

La détermination du **couple de serrage** ne dépend pas seulement de la qualité des boulons et du procédé de serrage, mais aussi des frottements dans les filets et sur les surfaces d'appui des têtes de boulons et des écrous.

La détermination du couple de serrage ne dépend pas seulement de la qualité d'un boulon, mais également du frottement dans le filetage et sous la tête du boulon et de l'écrou. Les couples de serrage du tableau sont donnés à titre indicatif pour filetages et surfaces légèrement huilés. Les filetages secs demandent des couples plus élevés, les filetages fortement huilés des couples plus faibles. Les valeurs peuvent donc varier d'une façon assez importante. Ceci s'applique en particulier pour les filetages à partir de M 30 ou 1/4". À partir de cette taille nous recommandons l'utilisation d'ap-

Tableau 2

Diamètre de boulon fileté	Diamètre de perçage mm	Couple de serrage en Nm pour boulons des qualités suivantes $\mu_G \approx \mu_K = 0,14$			
		pour serrage au tendeur hydr. et électrique M_d	pour serrage à la clé dynamo. M_d	pour serrage au tendeur hydr. et électrique M_d	pour serrage à la clé dynamo. M_d
	DIN/ISO 273	8.8	8.8	10.9	10.9
M 12	14	87	78	130	117
M 14	16	140	126	205	184
M 16	17,5	215	193	310	279
M 18	20	300	270	430	387
M 20	22	430	387	620	558
M 24	26	740	666	1060	954
M 27	30	1100	990	1550	1395
M 30	33	1500	1350	2100	1890
		Qualité 5	Qualité 5	Qualité 8	Qualité 8
UNC 5/8"-11	18	200	180	286	260
UNC 3/4"-10	21	352	320	506	460
UNC 7/8"- 9	25	572	520	803	730
UNC 1"- 8	27,5	855	770	1210	1100
UNC 1 1/8"- 7	32	1068	970	1716	1560
UNC 1 1/4"- 7	35	1507	1370	2410	2190
		Qualité 5	Qualité 5	Qualité 8	Qualité 8
UNF 5/8"-18	18	230	210	320	290
UNF 3/4"-16	21	396	360	560	510
UNF 7/8"-14	25	638	580	902	820
UNF 1"-12	27,5	946	860	1330	1210
UNF 1 1/8"-12	32	1210	1100	1936	1760
UNF 1 1/4"-12	35	1672	1520	2685	2440



pareils de serrage à traction hydraulique.

Le soudage des couronnes d'orientation ainsi que d'autres travaux de soudure à proximité immédiate des couronnes sont à éviter car la chaleur peut engendrer des déformations. Exceptions seulement sur accord de notre part.

Ne pas souder les couronnes d'orientation ou réaliser des travaux de soudage à proximité des couronnes afin d'éviter leur échauffement et déformation éventuelle. Exceptions seulement après avoir consulté Rothe Erde.

Graissage et entretien

Le premier graissage des chemins de roulement et la lubrification de la denture, sont à effectuer immédiatement après le montage. Pour cela, ainsi que pour chaque regraissage ultérieur, il faut utiliser les lubrifiants mentionnés dans le tableau 3 ci-après. Pour les graisses de piste, il s'agit exclusivement de graisses KP 2 K, c'est-à-dire d'huiles minérales saponifiées à base de lithium de classe énergétique NLGI 2 avec adjonction EP. Les lubrifiants pour les pistes, repris dans le tableau 3, sont mélangeables entre eux.

Le classement des graisses n'est pas basé sur leur qualité. Le graissage a pour fonction de réduire le frottement, d'assurer l'étanchéité et de protéger contre la corrosion. L'excédant de graisse est à enlever au moyen d'une spatule (laisser, cependant, un boudin de graisse) et à éliminer selon les règles de la protection de la nature. La graisse dégraissant doit être soigneusement enlevée dans les zones de déplacement de personnes, afin d'éviter tout risque d'accident.

Lubrifiants

Toute question relative aux lubrifiants doit être clarifiée avec les fabricants respectifs. Les graisses reprises dans le tableau n° 15 conviennent pour nos couronnes d'orientation et ont été testées quant à leur compatibilité avec les matériaux des interca-

lares et des joints.

Nous pouvons vérifier d'autres graisses pour juger de leur agressivité sur les éléments en matière plastique utilisés (entretoises et joints).

C'est pourquoi l'utilisateur devra obtenir du fabricant de graisse ou du négociant, la confirmation de la compatibilité d'autres graisses éventuellement envisagées, et s'assurer que leurs propriétés répondent au moins aux exigences des graisses mentionnées dans notre tableau 3. Il faudra aussi vérifier, que le lubrifiant ne subit aucune modification dans sa composition lors de livraisons ultérieures.

Lors d'utilisation à basses températures il faut lubrifier avec des graisses spéciales.

L'emploi à basses températures demande des lubrifiants spécifiques, par exemple Molykote TTF 52 pour le système de roulement.

Les lubrifiants sont des produits dangereux pour l'eau. Ils ne doi-

vent pas toucher le sol, ni s'écouler dans la nappe phréatique, les cours d'eau ou les canalisations.

Fréquence de graissage pour le système de piste

À définir en fonction des conditions de service. Consulter Rothe Erde pour les cas avec exigences particulières. En général, environ toutes les 100 heures de fonctionnement. Pour les couronnes à rouleaux toutes les 50 heures. Regraisser plus fréquemment sous les tropiques, dans les endroits humides, poussiéreux ou soumis à de grandes variations de température ainsi que pour des mouvements de rotation continus.

Pour les organes de pivotement pour véhicules sur rail ou véhicules routiers ainsi que pour les couronnes d'éoliennes, des prescriptions particulières sont nécessaires.

Si, entre le montage de la couronne et la mise en service de la machine, il y a une période d'ar-

rêt, il sera nécessaire de prévoir des travaux d'entretien appropriés, comme par exemple, le regraissage en rotation au moins tous les 3 mois.

Avant et après une longue période d'arrêt, un nouveau graissage est absolument nécessaire. Ceci est particulièrement valable lors d'arrêts en hiver. Lors du nettoyage de l'appareil il faut s'assurer que le produit de nettoyage utilisé ne détériore pas les joints et ne pénètre pas dans les chemins de roulement. Contrôler les joints tous les six mois.

Fréquence de graissage pour la denture

Nous recommandons une lubrification automatique. Avant la mise en service, les dentures du pignon et de la couronne seront lubrifiées manuellement avec une des graisses pour denture reprises dans le tableau 3. Nous conseillons un regraissage hebdomadaire de la denture. La denture doit avoir en permanence un film de graisse suffisant. Il appartient au personnel d'entretien, lors de vérifications périodiques de l'état de lubrification des pistes et de la denture, de définir la quantité de graisse à utiliser.

Vérification des boulons de fixation

Il faut s'assurer que, pendant toute la durée d'utilisation de la couronne, il subsiste une précontrainte des boulons suffisamment élevée.

Selon l'expérience pratique et pour compenser les phénomènes de tassement, il est nécessaire de resserrer les boulons en utilisant le couple de serrage prescrit.

Vérification du système de roulement

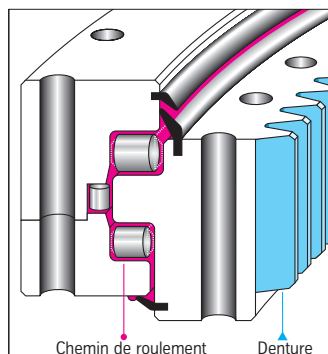
À l'état de livraison, les couronnes d'orientation présentent des jeux garantissant une précision de roulement et une sécurité fonctionnelle. Lors de la mise en service, nous recommandons d'effectuer une mesure des jeux d'origine. Après une assez longue durée de service, ces jeux ont tendance à augmenter. Il est donc indispensable de contrôler régulièrement le jeu axial et l'affaissement (voir Rothe Erde catalogue principal).

Démontage d'une couronne à ferrailer

La couronne à ferrailer doit être démontée de façon à séparer les pièces métalliques, les pièces en plastique et le lubrifiant pour permettre un recyclage des différents éléments selon les directives en vigueur.

Tableau 3

	●	Aralub HLP 2	243 K à 393 K (-30°C à +120°C)
	▲	Aralub MKA-Z 1	248 K à 453 K (-25°C à +180°C)
	●	Energrease LS-EP 2	253 K à 403 K (-20°C à +130°C)
	▲	Energrease LC 2	243 K à 413 K (-30°C à +140°C)
	●	Spheerol EPL 2	253 K à 393 K (-20°C à +120°C)
	▲	Castrol LMX	253 K à 393 K (-20°C à +120°C)
	●	Multis EP 2	248 K à 393 K (-25°C à +120°C)
	▲	Ceran AD	248 K à 423 K (-25°C à +150°C)
	●	BEACON EP 2	253 K à 393 K (-20°C à +120°C)
	▲	Multi-Purpose Grease (Moly)	253 K à 403 K (-20°C à +130°C)
	●	CENTOPLEX EP 2	253 K à 403 K (-20°C à +130°C)
	▲	GRAFLOSCON C-SG 0 ultra	243 K à 473 K (-30°C à +200°C)
	●	Mobilux EP 2	253 K à 393 K (-20°C à +120°C)
	▲	Mobilgear OGL 461	253 K à 393 K (-20°C à +120°C)
	●	Lagermeister EP 2	253 K à 403 K (-20°C à +130°C)
	▲	Ceplattyn KG 10 HMF	263 K à 413 K (-10°C à +140°C)
	●	Alvania EP (LF) 2	248 K à 403 K (-25°C à +130°C)
	▲	Malleus OGH	263 K à 473 K (-10°C à +200°C)



Remarque: Pour plus amples informations techniques, nous vous prions de consulter également notre catalogue «couronne d'orientation Rothe Erde». La garantie de qualité et de durabilité pour les différents éléments décrits dans ce document ne peut s'appliquer que lorsque ces derniers auront été vérifiés et confirmés par écrit pour chacun des cas concernés.



Trasporto e magazzino

I nostri cuscinetti di base, come tutti gli altri elementi di una macchina, richiedono un accurato trattamento. Il trasporto ed il magazzino devono essere effettuati in posizione orizzontale; se la posizione di trasporto è verticale, il cuscinetto va irrigidito mediante una crociera di trasporto interna. Evitare al cuscinetto urti, specie quelli in direzione radiale.

Condizioni normali di fornitura (se non esistono prescrizioni speciali):

Sistema di rotolamento

ingrassato con uno dei grassi delle qualità riportate in tabella.

Dentatura

non è ingrassata, trattamento come le superfici esterne del cuscinetto.

Superfici esterne

Tectyl 502-C-EH. Pulire con detergente universale, come ad es. Shell Callina 2306.

Magazzino

ca. 6 mesi – sotto tettoia, ca. 12 mesi – in locali chiusi temperati. Un magazzino più lungo esige una protezione speciale. Se il tempo di immagazzinaggio del cuscinetto volvente di grande diametro si protrae, a causa dell'effetto ventosa dei labbri delle guarnizioni può intervenire un aumento della coppia di attrito sia allo spunto che in rotazione. Tramite un leggero e cauto sollevamento con un oggetto arrotondato di tutta la circonferenza della guarnizione e diverse rotazioni del cuscinetto di 360° in entrambi i sensi si riporta il momento resistente al valore normale.

Montaggio

Una superficie d'appoggio piana, priva di grasso e di olio costituisce la prima premessa. Gli anelli superiore ed inferiore devono essere perfettamente complanari.

La Rothe Erde consiglia una verifica delle superfici d'appoggio tramite una livella o uno strumento Laser.

Solo in casi eccezionali, per i cuscinetti fino a 2,5 m di diametro (con una sezione massiccia), può essere effettuata una verifica tramite spessimetri.

Dopo aver effettuato la prima misurazione tramite spessimetro consigliamo di ruotare il cuscinetto di 90° per effettuare una seconda verifica.

E' necessario, comunque, lavorare meccanicamente le superfici di collegamento alla fine del ciclo di lavorazione (ad. es. dopo un'eventuale processo di saldatura). Si richiede una perfetta pulizia della superficie d'appoggio che elimini le scorie di salda-

Tabella 1

Incomplanarità ammissibile «P» compresa l'inclinazione della superficie d'appoggio lavorata

Diametro di rotolamento in mm D_c	errore di planarità «P» compreso l'inclinazione in mm di ogni superficie d'appoggio per		
	Cuscinetti di base a due giri di sfere cuscinetti reggispinta assiali	Cuscinetti di base ad un giro di sfere a quattro punti di contatto* Cuscinetto con doppia pista a quattro punti di contatto	Cuscinetti di base a rulli cilindrica cuscinetti combinato
fino a 500	0,15	0,10	0,07
fino a 1000	0,20	0,15	0,10
fino a 1500	0,25	0,19	0,12
fino a 2000	0,30	0,22	0,15
fino a 2500	0,35	0,25	0,17
fino a 4000	0,40	0,30	0,20
fino a 6000	0,50	0,40	0,30
fino a 8000	0,60	0,50	0,40

Per cuscinetti in esecuzione speciale come cuscinetti di precisione con precisione di rotazione elevata a giochi ridotti, i valori della tabella perdono la loro validità.

Per superare i valori autorizzati e necessaria la consultazione con la Rothe Erde.

* per cuscinetti delle serie normalizzata profilo 13 oppure 21 sono ammessi valori di tabella doppi.

tura e le bave dovute alla lavorazione meccanica, le macchie di vernice spesse ed altre incomplanarità.

Della forma costruttiva e del diametro di rotolamento «DL» del cuscinetto di base di grande diametro, l'incomplanarità massima ammessa «P» (mm), compresa l'inclinazione della superficie d'appoggio inferiore rispettivamente superiore non deve superare i valori indicati in tabella 1. Per l'inclinazione delle superfici d'appoggio lavorate riferire i valori indicati in tabella ad una larghezza d'appoggio di 100 mm. Per evitare maggiori scostamenti ed il formarsi di valori di punta concentrati in piccoli settori, l'eventuale scostamento in un settore di 0° – 90° – 180° è ammesso solo se a gradiente costante in aumento, rispettivamente in diminuzione. Prima di procedere al montaggio ed al serraggio delle viti di fissaggio verificare la scorrevolezza del cuscinetto facendogli compiere due giri. Se gli errori di planarità, compresa l'inclinazione, superano i valori ammissibili, consigliamo una lavorazione meccanica delle superfici di appoggio.

Per i cuscinetti della serie standard KD 320, RD 700 e RD 900 la posizione raffigurata deve corrispondere alla posizione del componente montato. Togliere il conservante dalle superfici d'appoggio superiore e inferiore del **cuscinetto**, come pure dalla dentatura. Non lasciar penetrare alcun diluente nel sistema di rotolamento. Non pulire la dentatura se questa è ingrassata.

Tolleranze sui diametri

Per i diametri lavorati per asporazione di truciolo, senza specifi-

ca tolleranza indicata a disegno, sono previsti i seguenti scostamenti:

≤ 315mm	± 1,6mm
≤ 1000mm	± 2,5mm
≤ 2000mm	± 3,5mm
≤ 4000mm	± 5,0mm
≤ 6300mm	± 7,0mm
≤ 10000mm	± 10,0mm

Tutti gli **ingrassatori** devono essere facilmente accessibili. Per rendere raggiungibili tutti i punti di lubrificazione disporre eventualmente dei condotti di lubrificazione. Consigliamo impianti automatici centralizzati di lubrificazione.

Tabella 2

Diametro di filettatura del bullone	Diametro di foratura mm	Coppia di serraggio Nm per bulloni delle seguenti classi di resistenza con un μ totale = 0,14			
		per cilindri tensionatori elettrici ed idraulici	Per chiavi dinamom.	per cilindri tensionatori elettrici ed idraulici	Per chiave dinamom.
	DIN/ISO 273	8.8	8.8	10.9	10.9
M 12	14	87	78	130	117
M 14	16	140	126	205	184
M 16	17,5	215	193	310	279
M 18	20	300	270	430	387
M 20	22	430	387	620	558
M 24	26	740	666	1060	954
M 27	30	1100	990	1550	1395
M 30	33	1500	1350	2100	1890
		Grade 5	Grade 5	Grade 8	Grade 8
UNC 5/8"-11	18	200	180	286	260
UNC 3/4"-10	21	352	320	506	460
UNC 7/8"-9	25	572	520	803	730
UNC 1"-8	27,5	855	770	1210	1100
UNC 1 1/8"-7	32	1068	970	1716	1560
UNC 1 1/4"-7	35	1507	1370	2410	2190
		Grade 5	Grade 5	Grade 8	Grade 8
UNF 5/8"-18	18	230	210	320	290
UNF 3/4"-16	21	396	360	560	510
UNF 7/8"-14	25	638	580	902	820
UNF 1"-12	27,5	946	860	1330	1210
UNF 1 1/8"-12	32	1210	1100	1936	1760
UNF 1 1/4"-12	35	1672	1520	2685	2440

Zona non temprata

La zona non temprata fra l'inizio ed il termine della tempra della pista di rotolamento è contrassegnata con una «S» punzonata (rispettivamente con una targhetta o col tappo introduzione sfere o rulli) sia sull'anello esterno che su quello interno di ogni cuscinetto. Nell'anello dentato la zona non temprata è punzonata sulla superficie assiale. E' consigliabile posizionare la zona non temprata «S» dell'anello gravato da carichi concentrati al di fuori della zona principale dei carichi. Quando è noto il campo principale di lavoro in questo caso, anche il punto "S" dell'anello non soggetto a carichi concentrati dovrà essere posizionato al di fuori della zona principale dei carichi.

Dentatura

La registrazione del gioco tra i fianchi denti dovrà essere effettuata in prossimità dei tre denti contrassegnati in verde e dovrà avere un valore minimo di 0,03 x modulo.

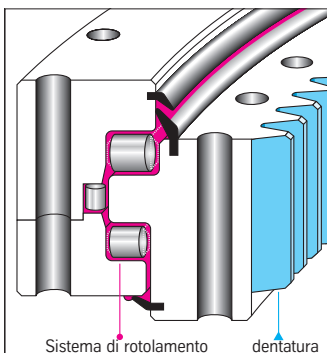
Eseguito il serraggio finale del cuscinetto, controllare di nuovo il gioco tra i fianchi su tutta la circonferenza primitiva.

I denti del pignone devono essere eseguiti con arrotondamento dello spigolo di testa e con modifica del profilo del fianco di testa (come da catalogo Rothe Erde). Verificare che i **fori per le viti di fissaggio** del cuscinetto corrispondano con quelli della struttura di collegamento, altrimenti



possono verificarsi delle dannose deformazioni nel cuscinetto. Fori passanti eseguiti secondo DIN/ISO 273, tipo medio (vedere tabella 2). Generalmente devono essere impiegate **viti di fissaggio e dadi** in classe di resistenza (non trattati superficialmente) 10.9, secondo DIN 267. Mantenere assolutamente il numero ed il diametro previsti per tali viti. La pretensione delle viti deve essere effettuata accuratamente a croce rispettando i valori prescritti, (la tabella 2 indica alcuni valori indicativi). La pressione specifica sulla superficie d'appoggio sotto testa vite rispettivamente dado non deve superare i valori limite ammessi. Se si superano i valori limite della pressione superficiale si dovranno interporre rondelle con dimensioni e resistenza appropriate. Si dovrà garantire la lunghezza minima di serraggio delle viti. Se si impiega un cilindro idraulico di tensionamento si dovranno impiegare rondelle adeguate. (catalogo generale Rothe Erde).

La determinazione delle **coppie di serraggio** non avviene soltanto in base alla classe di resistenza delle viti, ma dipende anche dall'attrito nella filettatura e dalla superficie d'appoggio della testa della vite/del dado. Le coppie di serraggio riportate nella tabella sono valori indicativi, che si riferiscono a filettature ed a superfici d'appoggio leggermente oliate. Filettature asciutte richiedono coppie di serraggio più alte, mentre le filettature molto oliate coppie di serraggio più basse. I valori possono pertanto oscillare di parecchio. Questo vale in particolare per filettature a partire da M 30 rispettivamente 1 1/4". A partire da questa dimensione raccomandiamo di usare attrezzature idrauliche di tensionamento. Non è ammesso fissare il cuscinetto tramite saldatura né effettuare saldature in prossimità del cuscinetto, poiché possono essere indotte deformazioni dal riscaldamento. Eccezioni sono ammesse



solo con il consenso della Rothe Erde.

Lubrificazione e manutenzione

Una prima lubrificazione del sistema di rotolamento e l'ingrassaggio della dentatura vanno effettuati subito dopo il montaggio. Per questa operazione, come per ogni successiva lubrificazione, si devono usare i lubrificanti riportati in tabella 3.

Questi lubrificanti per piste di rotolamento sono grassi del tipo KP 2 K, cioè oli minerali saponati al litio della classe 2 NLGI, con additivi EP. I lubrificanti indicati in tabella sono miscelabili tra loro. L'ordine d'elencazione dei lubrificanti citati non classifica la loro qualità.

L'ingrassaggio completo ha lo scopo di ridurre l'attrito, fare tenuta e proteggere dalla corrosione. Si raccomanda quindi d'ingrassare in modo tale che il grasso esca dai labirinti tra gli anelli e formi un collare di grasso fresco lungo lo sviluppo circonferenziale dei labirinti del cuscinetto rispettivamente delle guarni-

zioni di tenuta. Ruotare il cuscinetto durante l'operazione d'ingrassaggio.

Il grasso in eccesso deve essere asportato con una spatola (un colpetto di grasso deve comunque rimanere) e smaltito adeguatamente.

Le eventuali gocce di grasso cadute in prossimità delle zone di passaggio delle persone devono essere tolte con cura, al fine di evitare il pericolo di scivolamento.

Lubrificanti

Le questioni specifiche inerenti il lubrificante vanno chiarite col suo produttore. I grassi riportati in tabella 3 sono da noi ritenuti idonei per l'impiego nei ns. cuscinetti e ne è stata verificata la compatibilità con i materiali impiegati da Rothe Erde per distanziali e guarnizioni.

Una nostra eventuale verifica di idoneità di lubrificanti diversi da questi può solo valutarne l'aggressività nei confronti dei materiali sintetici impiegati da Rothe Erde (distanziali e guarnizioni). Perciò l'utilizzatore che volesse

usare lubrificanti diversi da quelli qui riportati dovrà ottenere dal fornitore o dal fabbricante la conferma che il lubrificante da lui scelto è idoneo all'impiego e possiede caratteristiche almeno corrispondenti a quelle dei grassi riportati nella nostra tabella.

Ci si dovrà anche accertare che il lubrificante non subirà variazioni di composizione nelle forniture successive. Nel caso in cui vengano usati impianti automatici di lubrificazione, il produttore del lubrificante deve confermarne la trasportabilità. L'impiego a basse temperature richiede lubrificanti speciali.

E' compito del personal addetto alla manutenzione stabilire, mediante verifiche programmate dello stato di lubrificazione del sistema di rotolamento e della dentatura, le quantità necessarie di lubrificante. I lubrificanti sono prodotti inquinanti per l'acqua. Non devono arrivare al suolo, nelle falde freatiche, nelle acque correnti e nelle fognature.

La frequenza delle lubrificazioni del sistema di rotolamento

deve essere scelta in funzione delle condizioni di esercizio. Per condizioni particolari è necessario contattare la Rothe Erde. In genere l'operazione di lubrificazione deve essere effettuata ogni 100 ore d'esercizio, per cuscinetti a rulli ogni 50 ore. Si raccomandano lubrificazioni più frequenti in ambienti tropicali, in luoghi molto umidi, polverosi, impregnati di impurità e soggetti a forti sbalzi termici oppure in casi di rotazione continua.

Per carrelli sterzanti di veicoli stradali e su rotaia così come per impianti di generazione di energia eolica valgono norme specifiche da richiedere separatamente.

Se la messa in marcia di un impianto è prevista dopo un certo periodo dal montaggio del cuscinetto, occorrerà programmare una adeguata manutenzione, come ad es. la lubrificazione in rotazione dopo max. 3 mesi ed a ulteriori intervalli di 3 mesi.

Prima e dopo un lungo periodo di inattività è assolutamente necessaria una lubrificazione. Ciò vale in particolare per la pausa invernale. Fare attenzione che durante le operazioni di lavaggio nessun detergente penetri nel sistema di rotolamento o danneggi le guarnizioni di tenuta. Verificare lo stato delle guarnizioni ogni 6 mesi.

Frequenza delle lubrificazioni della dentatura

Consigliamo una lubrificazione automatica della dentatura. Per una lubrificazione manuale raccomandiamo, per pignone e dentatura, prima della messa in marcia, l'impiego di uno dei grassi esposti in tabella 3. Si

Tabella 3

	●	Aralub HLP 2	243 K fino 393 K (-30°C fino +120°C)
	▲	Aralub MKA-Z 1	248 K fino 453 K (-25°C fino +180°C)
	●	Energrease LS-EP 2	253 K fino 403 K (-20°C fino +130°C)
	▲	Energrease LC 2	243 K fino 413 K (-30°C fino +140°C)
	●	Spheerol EPL 2	253 K fino 393 K (-20°C fino +120°C)
	▲	Castrol LMX	253 K fino 393 K (-20°C fino +120°C)
	●	Multis EP 2	248 K fino 393 K (-25°C fino +120°C)
	▲	Ceran AD	248 K fino 423 K (-25°C fino +150°C)
	●	BEACON EP 2	253 K fino 393 K (-20°C fino +120°C)
	▲	Multi-Purpose Grease (Moly)	253 K fino 403 K (-20°C fino +130°C)
	●	CENTOPLEX EP 2	253 K fino 403 K (-20°C fino +130°C)
	▲	GRAFLOSCON C-SG 0 ultra	243 K fino 473 K (-30°C fino +200°C)
	●	Mobilux EP 2	253 K fino 393 K (-20°C fino +120°C)
	▲	Mobilgear OGL 461	253 K fino 393 K (-20°C fino +120°C)
	●	Lagermeister EP 2	253 K fino 403 K (-20°C fino +130°C)
	▲	Ceplattyn KG 10 HMF	263 K fino 413 K (-10°C fino +140°C)
	●	Alvania EP (LF) 2	248 K fino 403 K (-25°C fino +130°C)
	▲	Malleus OGH	263 K fino 473 K (-10°C fino +200°C)



consiglia una lubrificazione settimanale della dentatura. Sulla dentatura deve sempre essere presente un film di grasso.

Controllo dei bulloni.

Durante l'intera durata di vita di un cuscinetto di grande diametro deve essere garantito una sufficiente forza di tensionamento. Considerate le esperienze pratiche, al fine di compensare fenomeni di assestamento è necessario verificare che il serraggio dei bulloni di fissaggio sia conforme ai valori di coppia prescritta.

Controllo del sistema di rotolamento

I cuscinetti di base di grandi dimensioni all'atto della fornitura hanno giochi che garantiscono perfette condizioni di rotazione e funzionamento. Alla messa in marcia consigliamo di eseguire una misura di riferimento. Dopo un prolungato periodo d'esercizio i giochi aumentano. E' perciò necessario controllare, ad intervalli di tempo regolari, l'entità dello spostamento assiale o l'abbassamento (vedere catalogo Rothe Erde o richiedere informazioni direttamente a Rothe Erde).

Smaltimento a fine utilizzo.

Alla fine dell'utilizzo smontare il cuscinetto. Smaltire i materiali costituenti lo stesso quali il grasso, le guarnizioni e i materiali plastici in osservanza delle norme in vigore in materia di smaltimento rifiuti.

Gli anelli ed i corpi volventi devono essere condotti in impianti di recupero materiale.

N.B.: Per ulteriori informazioni tecniche vi rimandiamo al nostro catalogo „Cuscinetti volventi di grande diametro Rothe Erde“

Le singole indicazioni contenute in questa informazione valgono come garanzia di qualità e garanzia di durata, solo se per ciascuna viene emessa una eslicita conferma scritta.



Transporte y almacenamiento
Igual que cualquier otro elemento que forme parte de una máquina, también el rodamiento de grandes dimensiones requiere un manejo cuidadoso. Tanto el transporte como el almacenamiento se deben llevar a cabo exclusivamente con el rodamiento en posición horizontal. Si el transporte hubiese que realizarlo con el rodamiento en posición vertical, se deberá asegurar que quede garantizada la rigidez interior utilizando para ello una cruceta de transporte. Todo golpe ha de evitarse, especialmente en sentido radial.

Estado en que se suministra el rodamiento
(salvo que existan normas especiales)

Sistema de rodadura

Está lubricado con una de las grasas de calidad indicadas.

Dentado

No está lubricado. El tratamiento es el mismo que en el resto de las superficies exteriores.

Superficies exteriores

Tectyl 502-C-EH. Limpiar con disolvente como por ejemplo "Shell Calina 2306"

Almacenamiento

Aproximadamente 6 meses en recintos techados y 12 meses en recintos cerrados y caldeados. Un almacenamiento más prolongado requiere tomar medidas especiales de conservación. Después de un largo tiempo de almacenamiento de la corona giratoria pueden aparecer aumentos de la resistencia al giro en arranque y marcha a consecuencia de la succión de la falda obturadora. Levantando ligeramente y con cuidado todo el contorno con un objeto romo y girando la corona giratoria varias veces 360° a la izquierda y a la derecha, suele recudirse la resistencia al giro al valor normal.

Montaje

Es premisa una superficie plana de apoyo libre de aceite y grasa. Los aros superiores e inferiores deben estar bien ajustados. Rothe Erde recomienda que se examinen las superficies de apoyo con un aparato de nivelación o de laser. Sólo en casos excepcionales debe realizarse la medición mediante calibrador palpador en rodamientos de hasta Ø 2,5 (con una sección correspondientemente grande). Con el método de medición con calibrador palpador se recomienda que después de la primera medición se desplace el rodamiento en 90° y se repita la medición.

Es necesaria una mecanización de las superficies de apoyo como última fase de fabricación (después de la soldadura). Hay que eliminar perlas de soldadu-

Tabla 1:
Desviaciones admisibles del plano, incluida la inclinación angular „P“ de la superficie mecanizada de apoyo

Diámetro de la circunferencia de rodadura en mm D _L	Desviación del plano incluida la inclinación angular por cada superficie de apoyo „P“ en mm para		
	Uniones giratorias sobre bolas de dos hileras Rodamientos axiales de bolas	Uniones giratorias sobre bolas de una hilera Rodamientos de cuatro apoyos* Rodamientos de cuatro apoyos dobles	Uniones giratorias de rodillo Rodamiento combinado
bis 500	0,15	0,10	0,07
bis 1000	0,20	0,15	0,10
bis 1500	0,25	0,19	0,12
bis 2000	0,30	0,22	0,15
bis 2500	0,35	0,25	0,17
bis 4000	0,40	0,30	0,20
bis 6000	0,50	0,40	0,30
bis 8000	0,60	0,50	0,40

No se pueden aplicar los valores de tabla a ejecuciones especiales como son los rodamientos de precisión con gran precisión de giro y poco juego del rodamiento. Cuando se sobrepasan los valores admisibles hay que consultar a Rothe Erde.
* Para los rodamientos normales del tipo 13 y rodamientos normales del tipo 21 se admiten valores dobles.

ra, formación de rebabas, manchas de color excesivamente fuertes y otras irregularidades. La desviación máxima de planitud incluyendo la desviación angular „P“ (mm) de la superficie de asiento superior e inferior no deberá sobrepasar los valores reflejados en la tabla 1, indicados en cada caso para los diferentes modelos constructivos y diámetros de rodadura "DL" del rodamiento de grandes dimensiones.

En lo que respecta a la desviación angular de las superficies de asiento mecanizadas, los valores indicados en la tabla se han de referir a 100 mm de anchura de asiento.

Para evitar mayores desviaciones y aparición de valores punta en sectores pequeños se deberá tener en cuenta que una posible desviación en el sector de 0° – 90° – 180° solo debe incrementarse o reducirse de modo uniforme. Antes de procederse al montaje se ha de verificar que el rodamiento gira fácilmente, haciendo girar 2 veces el rodamiento no atornillado.

Si se sobrepasan los valores de planitud, incluida la inclinación admitidas, recomendamos una mecanización de las superficies de asiento.

En los rodamientos de las series estandarizadas KD 320, RD 700 y RD 900 la posición de montaje ha de corresponder a la posición indicada en el plano.

Las superficies de asiento superior e inferior del **rodamiento de grandes dimensiones**, así como el dentado, se deberán limpiar para eliminar las sustancias con-

servantes. Tiene mucha importancia cuidar que no se produzca contacto de disolventes con las juntas, y que el disolvente no penetre en las pistas de rodadura. El dentado no se deberá limpiar en caso de que esté engrasado.

Tolerancias de diámetros

Diámetros mecanizados por arranque de viruta, acotados sin

tolerancia, tendrán los rangos siguientes:

- ≤ 315 mm ± 1,6 mm
- ≤ 1000 mm ± 2,5 mm
- ≤ 2000 mm ± 3,5 mm
- ≤ 4000 mm ± 5,0 mm
- ≤ 6300 mm ± 7,0 mm
- ≤ 10000 mm ± 10,0 mm

Los engrasadores deben estar todos perfectamente accesibles. Eventualmente se deberán prever tubos de lubricación para que sea posible una lubricación posterior a través de todas las conexiones de engrasado. Recomendamos instalaciones automáticas centralizadas de lubricación.

Zona no templada

La zona que queda sin templar, situada entre el punto de comienzo y el de final del temple de la pista, está marcada con una „S“ (placa de características o tapón de llenado) en el diámetro interior o exterior de cada aro del rodamiento. En el aro dentado, la zona no templada queda indicada por la marca correspondiente en la superficie axial. En el aro que esté somitado a carga puntual, la zona no templada queda indicada por la marca correspondiente en la superficie axial. En el aro que esté somitado a carga puntual, la zona no templada "S" deberá quedar situada fuera de la zona de incidencia principal de cargas.

Si se conoce el sector operativo principal del correspondiente caso de aplicación se deberá posicionar la zona no templada incluso también del aro de carga perimetral fuera de la zona de máxima carga.

Tabla 2

Diámetro de rosca/tornillo	Diámetro del taladro mm	Momentos de apriete Nm en tornillos de la clase de $\mu_G = \mu_K = 0,14$			
		con atornillador dinámico hidráulico o eléctrico M _b	con llave dinamométrica M _b	con atornillador dinámico hidráulico o eléctrico M _b	con llave dinamométrica M _b
	DIN/ISO 273	8.8	8.8	10.9	10.9
M 12	14	87	78	130	117
M 14	16	140	126	205	184
M 16	17,5	215	193	310	279
M 18	20	300	270	430	387
M 20	22	430	387	620	558
M 24	26	740	666	1060	954
M 27	30	1100	990	1550	1395
M 30	33	1500	1350	2100	1890
		Grado 5	Grado 5	Grado 8	Grado 8
UNC 5/8"-11	18	200	180	286	260
UNC 3/4"-10	21	352	320	506	460
UNC 7/8"- 9	25	572	520	803	730
UNC 1"- 8	27,5	855	770	1210	1100
UNC 1 1/8"- 7	32	1068	970	1716	1560
UNC 1 1/4"- 7	35	1507	1370	2410	2190
		Grado 5	Grado 5	Grado 8	Grado 8
UNF 5/8"-18	18	230	210	320	290
UNF 3/4"-16	21	396	360	560	510
UNF 7/8"-14	25	638	580	902	820
UNF 1"-12	27,5	946	860	1330	1210
UNF 1 1/8"-12	32	1210	1100	1936	1760
UNF 1 1/4"-12	35	1672	1520	2685	2440



Dentado

En el punto de mayor desviación del círculo primitivo respecto a la forma circular (marcado con tres dientes de color verde) se procede al ajuste del juego de flancos, el cual, como mínimo, ha de ser de 0,03 veces el módulo.

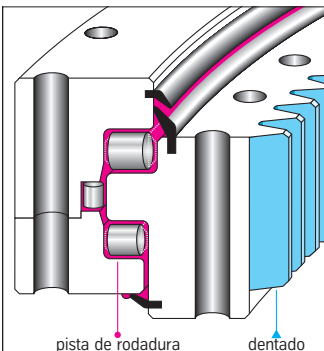
Después de que se hayan apretado definitivamente los tornillos de fijación del rodamiento, se deberá comprobar de nuevo el juego entre flancos a lo largo de la totalidad del perímetro.

En el piñón se ha de prever un redondeado de los cantos de la cabeza de los dientes y un redondeo de los flancos de la cabeza del diente (véase catálogo general Rothe Erde).

Es muy necesario verificar si coinciden perfectamente los **taladros de fijación** del rodamiento con los taladros correspondientes de la construcción de apoyo. En caso contrario, el rodamiento podría quedar sometido fácilmente a tensiones. Los taladros pasantes han de corresponder a la norma DIN ISO 273, serie intermedia (véase la tabla 2).

Tornillos de fijación y tuercas

(sin tratamiento superficial) normales dentro de la categoría de resistencia 10.9 según DIN 267. Cumplir estrictamente con la cantidad y el diámetro previstos. Apretar los tornillos situados en cruz cuidadosamente hasta alcanzar los valores prescritos. La tabla 2 muestra algunos valores de referencia. La compresión superficial debajo de la cabeza del tornillo o debajo de la tuerca no deberá superar los valores límite admisibles. En caso de sobrepasarse la presión superficial límite se han de prever arandelas con tamaño y resistencia adecuada. La longitud mínima de tornillo ha de quedar garantizada. Si se utiliza un aparato de pretensado hidráulico se deberán colocar las arandelas correspondientes (véase catálogo general Rothe Erde).



La determinación de los **momentos de apriete** no sólo depende de la clase de resistencia de los tornillos y del procedimiento de apriete, sino depende también de la fricción en la rosca y en la superficie de apoyo de la cabeza de tornillo/tuerca. Los pares de apriete indicados en la tabla son valores orientativos que se refieren a roscas y superficies de asiento ligeramente engrasadas. Las roscas secas necesitan pares de apriete superiores, mientras las roscas fuertemente engrasadas requieren pares de apriete más pequeños. Por esta razón los valores pueden oscilar considerablemente. Esto rige especialmente para roscas de tamaño superior a M 30 o 1 1/4". A partir de ese tamaño recomendamos el uso de dispositivos hidráulicos de tensado.

Tanto la fijación por medio de soldadura de los rodamientos de gran dimensión como la realiza-

ción de trabajos de soldadura en el entorno de los rodamientos es inadmisibles, ya que por el calentamiento se pueden producir deformaciones. Cualquier excepción a esta norma necesita un previo acuerdo con Rothe Erde.

Engrase y mantenimiento

El primer reengrase del sistema de rodadura y el engrase del dentado deberán efectuarse inmediatamente después del montaje del rodamiento. Para ello y para cualquier engrase posterior se deberán utilizar los lubricantes indicados en la tabla 3. En el caso de estas grasas para pistas de rodadura se trata exclusivamente de grasas del tipo KP 2 K, es decir, de grasas minerales saponificadas con litio, correspondientes a la clase NLGI-2, con aditivos EP. Los lubricantes indicados en la tabla 3 para la pista de rodadura pueden mezclarse entre sí.

El orden en que se han relacionado los lubricantes que contie-

ne la tabla, no supone ningún tipo de indicación respecto a la calidad de los mismos.

El objetivo de rellenar con grasa es disminuir el rozamiento, además de hermetizar y proteger contra fenómenos de corrosión. Por ello siempre se deberá inyectar grasa en cantidad suficiente para que en todo el perímetro de la ranura entre aros y en las juntas, se forme un collarín de grasa fresca. Durante la operación de reengrase, se deberá girar el rodamiento.

Al final del texto falta la siguiente indicación para la seguridad en el trabajo:

Eliminar con una espátula la grasa sobrante, retirándola según la normativa vigente (mantener una línea de grasa en el reten). Para evitar el riesgo de resbalones se deben de eliminar las gotas de grasa caídas en la zona de movimiento del personal.

Lubricantes

Las cuestiones específicas referidas a los lubricantes se deberán aclarar con el fabricante de materiales lubricantes. Las grasas indicadas en la tabla 3 están aprobadas para nuestros rodamientos de grandes dimensiones y se ha verificado su compatibilidad con los materiales utilizados por Rothe Erde para los elementos distanciadores y para las juntas de estanqueidad.

Cualquier verificación por nuestra parte de otros tipos de grasas solamente se podrá efectuar en relación al enjuiciamiento de la agresividad de esta grasa con respecto a las piezas de material sintético empleadas por Rothe Erde (distanciadores y juntas).

Por ello el usuario, si aplica otros lubricantes distintos, deberá solicitar del fabricante o del suministrador del lubricante la confirmación de que la grasa seleccionada por él es apropiada para el caso de aplicación previsto y que en lo que a sus cualidades se refiere corresponde como mínimo a las exigencias indicadas para las grasas relacionadas en nuestra tabla. Debe quedar garantizado que el lubricante no presente variación en su composición en suministrados posteriores. En caso de que se utilicen instalaciones automáticas de engrase, el fabricante del lubricante deberá confirmar su operatividad para este sistema.

La aplicación a temperaturas criogénicas requiere lubricantes especiales.

Forma parte de la misión del personal de mantenimiento el determinar las cantidades individuales necesarias mediante un control específico de la situación de engrase de las pistas de rodadura y del dentado.

Tabla 3

	●	Aralub HLP 2	243 K hasta 393 K (-30°C hasta +120°C)
	▲	Aralub MKA-Z 1	248 K hasta 453 K (-25°C hasta +180°C)
	●	Energrease LS-EP 2	253 K hasta 403 K (-20°C hasta +130°C)
	▲	Energrease LC 2	243 K hasta 413 K (-30°C hasta +140°C)
	●	Spheerol EPL 2	253 K hasta 393 K (-20°C hasta +120°C)
	▲	Castrol LMX	253 K hasta 393 K (-20°C hasta +120°C)
	●	Multis EP 2	248 K hasta 393 K (-25°C hasta +120°C)
	▲	Ceran AD	248 K hasta 423 K (-25°C hasta +150°C)
	●	BEACON EP 2	253 K hasta 393 K (-20°C hasta +120°C)
	▲	Multi-Purpose Grease (Moly)	253 K hasta 403 K (-20°C hasta +130°C)
	●	CENTOPLEX EP 2	253 K hasta 403 K (-20°C hasta +130°C)
	▲	GRAFLOSCON C-SG 0 ultra	243 K hasta 473 K (-30°C hasta +200°C)
	●	Mobilux EP 2	253 K hasta 393 K (-20°C hasta +120°C)
	▲	Mobilgear OGL 461	253 K hasta 393 K (-20°C hasta +120°C)
	●	Lagermeister EP 2	253 K hasta 403 K (-20°C hasta +130°C)
	▲	Ceplattyn KG 10 HMF	263 K hasta 413 K (-10°C hasta +140°C)
	●	Alvania EP (LF) 2	248 K hasta 403 K (-25°C hasta +130°C)
	▲	Malleus OGH	263 K hasta 473 K (-10°C hasta +200°C)



Los lubricantes se consideran productos contaminantes para el agua. No pueden penetrar en: la tierra, las aguas subterráneas y/o las aguas canalizadas.

Periodos de engrase para el sistema de Rodadura

Los periodos de engrase para el sistema de rodadura se determinan de acuerdo con las condiciones de servicio. En caso de parámetros de requerimientos especiales se consultará con Rothe Erde. Por regla general cada 100 horas de servicio.

Los rodamientos de rodillos cada 50 horas de servicio. Intervalos de engrase más cortos: en zonas tropicales, allí donde hay mucha acción de polvo y de suciedad, fuertes cambios de temperatura, así como con un movimiento giratorio continuo.

Para alojamientos de bogies de vehículos de vía y de carretera, así como rodamientos para instalaciones de energía eólica, rigen normas especiales.

En el caso de que entre el montaje del rodamiento y la puesta en marcha del equipo se presenten prolongados periodos de estar fuera de servicio la instalación, se deberá proceder a los correspondientes trabajos de mantenimiento, como por ejemplo el reengrase con giro del equipo lo mas tardar después de 3 meses y en etapas posteriores de 3 meses.

Antes y después de transcurrir periodos prolongados de puesta fuera de servicio del aparato o de la máquina, es imprescindible realizar un reengrase. Lo dicho rige especialmente en periodos de parada invernales. Cuando se proceda a la limpieza del equipo se deberá cuidar que ningún detergente deteriore las juntas de estanqueidad o penetre en las pistas de rodadura. Controlar las juntas de estanqueidad cada 6 meses.

Periodos de engrase para el dentado

Recomendamos un engrase automático del dentado. En el caso de engrase manual se deberá engrasar abundantemente antes de la puesta en funcionamiento el dentado y el piñón con una grasa especial para dentados de las que se indican en la tabla 3. Recomendamos que se proceda a un engrase semanal del dentado. El dentado siempre tiene que disponer de una película de grasa suficiente.

Comprobación de los tornillos

Hay que garantizar que para toda la vida en servicio de la corona giratoria se mantenga una fuerza de pretensado suficientemente grande. En virtud de la experiencia que se tiene en la

práctica, y con el fin de compensar los fenómenos de asiento, se recomienda volver a apretar los tornillos con el momento de apriete necesario.

Comprobación del sistema de rodadura

Los rodamientos de grandes dimensiones

se suministran con unos valores de holgura del rodamiento que garantizan unas buenas condiciones de funcionamiento. Recomendamos realizar una primera medición en el momento de la puesta en funcionamiento. Después de un tiempo de servicio prolongado se incrementan las holguras del rodamiento debido al uso. Por ello es necesario que este movimiento axial

o este asentamiento sea controlado cuando transcurran determinados periodos de tiempo (véase catálogo general Rothe Erde).

Eliminación tras final de utilización

Desmontar el rodamiento después de finalizada su utilización, eliminando grasa, juntas y piezas de plástico según las líneas directrices válidas de reciclaje. Los aros de rodamiento y elementos de rodadura hay que adjudicarlos de acuerdo al aprovechamiento de material (material recycling).

Nota: Mas información técnica en nuestro catálogo „Rothe Erde Grandes Rodamientos“

Las especificaciones particulares contenidas en esta información, solamente serán válidas como condición o/y validez de garantía, si han sido por nuestra parte y en cada caso concreto confirmadas expresamente por escrito.



Transport och lagring

Som varje annat maskinelement fordrar också vändkranslager en varsam behandling. Transport och lagring endast i horisontellt läge, vid lodrät transport skall en inre förstuvning i form av ett transportkors anbringas. Stötar skall undvikas, särskilt i radiell riktning.

Leveranstillstånd

(om inte särskilda föreskrifter föreligger):

Löpbanesystemet

är insmört med ett angivet kvalitetsfett.

Kuggarna

är inte infettade utan behandlas som övriga utvändiga ytor.:

Utvändiga ytor

Tectyl 502-C-EH tvättas bort med universalrengöringsmedel som t.ex. Shell Callina 2306

Förpackning

Blå plastfolie. Kan källsorteras som plast, förbrännas eller lämnas på miljöstation.

Lagring

Ca 6 månader under tak. Ca 12 månader i slutna tempererade utrymmen. Längre lagring kräver speciell konservering. Efter en längre lagringstid kan det hända, att läppen på tätning- en sugts fast mot ytan som den tätar mot, vilket medför ett förhöjt vridmotstånd vid såväl start som rotation. Detta kan avhjälpas genom att man lättar på tätning- läppen. Man för ett trubbigt föremål mellan läppen och tätning- sytan på ringen och drar det runt om 360°. Sedan svängs lagret några hela varv fram och tillbaka, då återfår man normala vridmotstånd.

Montering

Ett plant, fett- och oljefritt underlag är en förutsättning. Över- och underringen måste ligga an jämnt. Rothe Erde rekommenderar att upplagsytorna kontrolleras med hjälp av ett avvägnings- eller laserinstrument.

Hos lager med en ytterdiameter upp till 2,5 m bör mätningen endast i undantagsfall ske med hjälp av ett bladmått.

Vid bladmåttmätning rekommenderas att lagret efter första mätningen vrids 90° och att mätningen upprepas.

Som sista tillverkningssteg (efter svetsningen) krävs en spån- skiljande bearbetning av upplagsytorna. Svetspärlor, grader, färgklickar och andra ojämnheter skall avlägsnas.

Den maximala planavvikelsen inkl. vinkelställningen "P" (mm) på den undre resp övre upplagsytan bör, beroende på konstruktion och löpbanediameter "DL"

Tabell 1

Tillåtna planavvikelse inklusive vinkelställning "P" för bearbetade upplagsytor

Löpbanediameter in mm D_L	Planavvikelse inkl. vinkelställning per upplags yta "P" i mm för		
	Tvåradiga kulvändkranslager axialkullager	Enradiga kulvändkranslager fyrpunktslager* dubbelt fyrpunktslager	Rullvändkranslager kombilager
upp till 500	0,15	0,10	0,07
upp till 1000	0,20	0,15	0,10
upp till 1500	0,25	0,19	0,12
upp till 2000	0,30	0,22	0,15
upp till 2500	0,35	0,25	0,17
upp till 4000	0,40	0,30	0,20
upp till 6000	0,50	0,40	0,30
upp till 8000	0,60	0,50	0,40

För speciallager exempelvis med store noggrannhetskrav och små lagerspel kan värdena i tabellen inte användas.

Om de tillåtna värdena överskridits, måste Rothe Erde kontaktas.

* För normallager typ 13 och normallager typ 21 är dubbla värden tillåtna.

hos lagret, inte överskrida de i tabell 1 angivna värdena. För de bearbetade upplagsytornas vinkelställning skall tabellvärdena hänföras till 100 mm upplagsbredd.

För att undvika större avvikelser och toppar inom små sektorer, får en eventuell avvikelse inom området 0° – 90° – 180° endast öka resp minska med jämn lutning. Före monteringen av lagret skall det vridas runt två varv.

Om den föreskrivna planavvikelsen inkl. vinkelavvikelsen överskrids, rekommenderar vi mekanisk bearbetning av lagrets upplagsytor.

Vid lager av standardserier KD 320, RD 700 och RD 900 måste inbyggnadsläget motsvara ritningsläget.

Rengör vändkranslagrets övre och undre upplagsyta liksom kuggar från konserveringsmedel. Lösningssmedel får ej komma i kontakt med tätningar och löpbanor. Rengör inte infettade kuggar.

Diametertoleranser

Bearbetade diametrar utan toleransangivna ritningsmått har följande toleranser:

≤ 315 mm	$\pm 1,6$ mm
≤ 1000 mm	$\pm 2,5$ mm
≤ 2000 mm	$\pm 3,5$ mm
≤ 4000 mm	$\pm 5,0$ mm
≤ 6300 mm	$\pm 7,0$ mm
≤ 10000 mm	$\pm 10,0$ mm.

Samtliga **smörjnipplar** måste vara lätt åtkomliga. Ev. måste rör monteras för att möjliggöra eftersmörjning vid alla smörjställen.

Vi rekommenderar automatiska centralsmörjanläggningar. Påsvetsning av vändkranslager samt svetsning i lagrets närhet är inte tillåten på grund av uppvärmning och möjliga deformationer. Undantag från detta endast efter överenskommelse med oss.

Härdsläpp

Det icke härdate stället mellan löpbanehårdningens början och slut markeras med ett "S" (typskylt resp plugg), som är inslaget på varje lagerrings inner- resp ytterdiameter. Vid kuggförsedda ringar är härdsläppet markerat på den axiella ytan. Härdsläppet skall ligga utanför den högst belastade zonen på ringen.

Kuggar

Kuggflankspelet ställs in vid de tre tänder som är markerade med grönt och bör vara minst 0,03 x modul. Efter den slutgiltiga åtdragningen av lagret ska flankspelet runt om hela lagret kontrolleras ytterligare en gång. Drevet skall ha toppradie och

toppavlättning (se Rothe Erdes huvudkatalog)

Åtdragning

Kontrollera att lagrets skruvhål överensstämmer med hålen i anslutningskonstruktionen! Lagret kan annars lätt deformeras. Genomgående hål enligt DIN/ISO 273, medelserien (se tabell 2)

Fastsättningskruvar och muttrar (utan ytbehandling) normalt av hållfasthetsklass 10.9 enligt DIN 267. Följ ovillkorligen föreskrifterna om antal och dimension.

Förspänn noggrant skruvarna korsvis till föreskrivet värde (tabell 2 visar några riktvärden)

Om det tillåtna värdet för gränssytttrycket överskrids måste underläggsbrickor av motsvarande storhet och hållfasthet användas. Minsta tillåtna skruvlängd måste iakttagas. Om hydraulisk förspännare används skall motsvarande brickor användas (se Rothe Erde huvudkatalog).

Bestämningen av åtdragningsmomentet avgörs inte enbart av skruvarnas hållfasthetsklass utan beror dessutom på friktionen i gången och i skruvskallens och mutterns upplagsyta. De i tabellen angivna åtdragningsmomenten är riktvärden, som avser lätt inoljade gängor och upplagsytor. Torra gängor kräver högre, kraftigt inoljade gängor lägre åtdragningsmoment. Värdena kan därför variera mycket. Detta gäller särskilt för gängor över M 30

Tabell 2

Gång-/skruvdiameter	Håldiameter mm	Åtdragningsmoment Nm för skruvar av hållfasthetsklass $\mu_G \approx \mu_K = 0,14$			
		för hydr. och elekt. Momentdragare	för M_6 -nyckel	för hydr. och elekt. Momentdragare	för M_6 -nyckel
	DIN/ISO 273	8.8	8.8	10.9	10.9
M 12	14	87	78	130	117
M 14	16	140	126	205	184
M 16	17,5	215	193	310	279
M 18	20	300	270	430	387
M 20	22	430	387	620	558
M 24	26	740	666	1060	954
M 27	30	1100	990	1550	1395
M 30	33	1500	1350	2100	1890
		Grade 5	Grade 5	Grade 8	Grade 8
UNC $\frac{5}{8}''-11$	18	200	180	286	260
UNC $\frac{3}{4}''-10$	21	352	320	506	460
UNC $\frac{7}{8}''-9$	25	572	520	803	730
UNC 1''-8	27,5	855	770	1210	1100
UNC 1 $\frac{1}{8}''-7$	32	1068	970	1716	1560
UNC 1 $\frac{1}{4}''-7$	35	1507	1370	2410	2190
		Grade 5	Grade 5	Grade 8	Grade 8
UNF $\frac{5}{8}''-18$	18	230	210	320	290
UNF $\frac{3}{4}''-16$	21	396	360	560	510
UNF $\frac{7}{8}''-14$	25	638	580	902	820
UNF 1''-12	27,5	946	860	1330	1210
UNF 1 $\frac{1}{8}''-12$	32	1210	1100	1936	1760
UNF 1 $\frac{1}{4}''-12$	35	1672	1520	2685	2440



resp 1 1/4". Från denna storlek rekommenderar vi hydraulisk skruvförspännare.

Svetsning på vändkranslager eller i lagrets närhet är inte tillåten på grund av uppvärmning och möjliga deformationer. Undantag från detta endast efter överenskommelse med Rothe Erde!

Smörjning och skötsel

Första eftersmörjningen av löpbanesystemet och smörjning av kuggarna skall ske omedelbart efter montaget. Härvid, liksom vid varje efterkommande smörjning skall de smörjmedel, som står i tabell 3 användas. Vid dessa smörjfetter, avsedda för löpbanan, handlar det uteslutande om KP 2 K-fetter, dvs litiumförtvålad mineralolja av typ NLGI klass 2 med EP-tillsatser. De i tabell 3 nämnda smörjmedlen för löpbanan kan blandas med varandra.

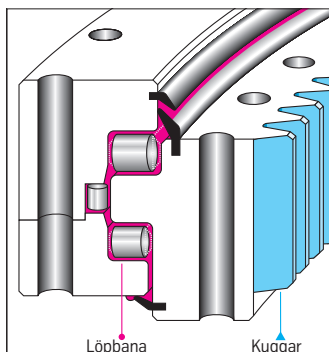
Ordningsföljden av de angivna smörjmedlen innebär ingen gradering av deras kvalitet.

Fettfyllningen skall minska friktionen, täta och skydda mot korrosion. Därför skall man alltid eftersmörja så rikligt att det bildas en krage av färskt fett längs hela omkretsen på lagerspalten resp tätningen. Vrid lagret vid smörjningen.

Utträngande överskottsfett avlägsnas med spatel (fettkragen skall vara kvar) och tas om hand enligt gällande föreskrifter. Fettspill i personers arbetsområde avlägsnas grundligt för att undvika halkrisk

Smörjmedel

Smörjtekniska frågor skall ställas till respektive smörjmedelstillverkare. De smörjmedel som är upptagna i tabell 3, är godkända för Rothe Erdes vändkranslager och är testade så de ej angriper materialen som Rothe Erde använder i mellanstycken och tätningar.



Andra smörjmedel kan Rothe Erde endast testa beträffande deras påverkan på de mellanstycken och tätningar som Rothe Erde använder.

En test av andra smörjmedel kan vi endast utföra beträffande dessa smörjmedels inverkan på mellanstycken och tätningar. Därför måste den, som väljer att använda andra smörjmedel, själv inhämta bekräftelse från tillverkaren eller leverantören att dessa smörjmedel är lämpliga för användningsfallet och att de åtminstone har de egenskaper och uppfyller de krav, som motsvaras av de i vår tabell upptagna smörjmedlen.

Det måste också säkerställas att dessa smörjmedel inte kommer att få förändrade egenskaper vid kommande leveranser.

Vid användning av automatiska smörjanläggningar måste smörjmedelstillverkaren bekräfta att

fettet låter sig transporteras i ledningarna.

Vid användning vid låga temperaturer erfordras speciella smörjmedel.

Det är servicepersonalens uppgift att bestämma individuella förbrukningsmängder genom riktda granskning av smörjstillståndet av löpbanor och kuggar. Smörjmedel är vattenskadliga produkter. De får inte komma ner i marken, grundvattnet, sjöar eller i avloppssystemet.

Smörjintervallen för löpsystemet

skall väljas beroende på driftsförhållandena. Vid speciella kravparametrar skall Rothe Erde kontaktas. Normalt smörjs var 100:de driftstimme, rullager var 50:e driftstimme. Kortare smörjintervall: i tropikerna, vid hög fuktighet, stark påverkan av damm och smuts, kraftiga temperaturväxlingar liksom vid kontinuerlig

vridrörelse.

För boggilagringar för järnvägsfordon och spårvagnar samt lager för vindkraftverk gäller särskilda föreskrifter.

Om stilleståndsperioder förekommer mellan montering av lager och idrifttagande, måste motsvarande underhåll, såsom t ex eftersmörjning under vridning utföras senast efter 3 månader och därefter i tremånadersintervall.

Före och efter en längre avställning av utrustningen fordras ovillkorligen en eftersmörjning. Detta gäller särskilt för vinteruppehållet. Vid rengöring av utrustningen skall tillses att inget rengöringsmedel skadar tätningarna eller tränger in i löpbanorna. Kontroll av tätningarna skall göras var sjätte manad.

Smörjintervaller för kuggarna

Vi rekommenderar automatisk kuggsmörjning. Vid manuell smörjning måste kuggar och drevet smörjas tillräckligt före idrifttagelse med en smörjfett som är upptagna i tabell 3. Vi rekommenderar en kuggsmörjning per vecka. Kuggarna måste alltid uppvisa tillräcklig smörjning.

Kontroll av skruvarna

Lagret måste under hela sin livstid ha en tillräckligt hög skruvförspänning. För att utjämna sättningsfenomen rekommenderas en efterdragning av skruvarna med föreskrivet moment.

Kontroll av löpbanesystemet

Vändkranslager har vid leveransen ett lagerspel, som garanterar goda löpegenskaper och en god funktion. Vi rekommenderar att en basmätning utförs vid idrifttagandet. Efter en längre driftstid ökar emellertid lagerspelet. Därför är det nödvändigt att kontrollera den axiella rörelsen med regelbundna intervaller (se Rothe Erdes huvudkatalog eller kontakta oss för information).

Skrotning

Vid skrotning demonteras lagret. Smörjmedel, tätningar, plastdelar omhändertaras enligt gällande avfallsförordning, lagringar, kullor/rullar lämnas till metallåtervinning.

Tabell 3

	●	Aralub HLP 2	243 K till 393 K (-30°C till +120°C)
	▲	Aralub MKA-Z 1	248 K till 453 K (-25°C till +180°C)
	●	Energ grease LS-EP 2	253 K till 403 K (-20°C till +130°C)
	▲	Energ grease LC 2	243 K till 413 K (-30°C till +140°C)
	●	Spheerol EPL 2	253 K till 393 K (-20°C till +120°C)
	▲	Castrol LMX	253 K till 393 K (-20°C till +120°C)
	●	Multis EP 2	248 K till 393 K (-25°C till +120°C)
	▲	Ceran AD	248 K till 423 K (-25°C till +150°C)
	●	BEACON EP 2	253 K till 393 K (-20°C till +120°C)
	▲	Multi-Purpose Grease (Moly)	253 K till 403 K (-20°C till +130°C)
	●	CENTOPLEX EP 2	253 K till 403 K (-20°C till +130°C)
	▲	GRAFLOSCON C-SG 0 ultra	243 K till 473 K (-30°C till +200°C)
	●	Mobilux EP 2	253 K till 393 K (-20°C till +120°C)
	▲	Mobilgear OGL 461	253 K till 393 K (-20°C till +120°C)
	●	Lagermeister EP 2	253 K till 403 K (-20°C till +130°C)
	▲	Ceplattyn KG 10 HMF	263 K till 413 K (-10°C till +140°C)
	●	Alvania EP (LF) 2	248 K till 403 K (-25°C till +130°C)
	▲	Malleus OGH	263 K till 473 K (-10°C till +200°C)

Anmärkning: För ytterligare tekniska informationer, se „Rothe Erde huvudkatalog“

Enstaka uppgifter i denna information gäller endast som beskaftenhets- resp. hållbarhetsgaranti, då vi i det enskilda fallet bekräftar detta skriftligt.



Transport en opslag

Als ieder ander machine-onderdeel, vereisen ook onze kranaslagers een zorgvuldige behandeling. Transport en opslag slechts in horizontale toestand. Bij loodrecht transport, binnenin een verstijving door transportkruis voorzien. Stoten, speciaal in radiale richting, dienen vermeden te worden.

Toestand bij levering

(indien geen speciale voorschriften bestaan):

Loopsysteem

gesmeerd met één van de aangegeven kwaliteitsvetten.

Vertanding

Is niet ingevet, behandeling als buitenvlakken.

Buitenvlakken

Tectyl 502-C-EH. Afwassen met universele reiniger, bijv. Shell Callina 2306.

Omwikkeling

Plastic folie blauw. Verwijdering voor recycling of thermische verwerking alsmede opslag op stortplaatsen mogelijk.

Opslag

ong. 6 maanden – overdekte stapelplaatsen.

ong. 12 maanden – gesloten ruimte met temperatuurregeling. Langere opslag vereist speciale conservering.

Nadat het grote wentallager gedurende een langere periode opgeslagen geweest is kunnen door het aanzuigen van de afdichtlip verhogingen van de draaiweerstand bij het aanlopen en draaien ontstaan. Door de eenheid voorzichtig enigszins omhoog te tillen met een stomp voorwerp aan de gehele omtrek en door het grote wentellager meerdere keren 360° naar rechts en naar links te draaien wordt de draaiweerstand op de normale waarde verlaagd.

Inbouw

Een vlak, vetvrij en olievrij oplegvlak is de voorwaarde. Boven- en onderring moeten geheel dragen. Rothe Erde adviseert een controle van de steunvlakken met een nivelleer- of laserapparaat uit te voeren.

Slechts in geval van uitzondering dient bij lagers tot $\varnothing 2,5$ m (met dienovereenkomstig grote diameter) de meting door middel van een diktemeter te worden toegepast.

Bij de diktemeter-meetmethode wordt aanbevolen na de eerste meting het lager met 90° gedraaid aan te brengen en een herhaling van de meting uit te voeren.

Een mechanische bewerking van de steunvlakken, als eerste productiestap (na het lassen), is noodzakelijk. Lasparels, bramen, sterke vervlekken en andere onoffenheden moeten verwijderd worden.

De grootste afwijking van de vlakheid met inbegrip van de hel-

Tabel 1

Toelaatbare afwijking van de vlakheid met inbegrip van de helling „P“ van de bewerkte oplegvlakken.

Loopcirkel \varnothing in mm D_L	Afwijking van de vlakheid inclusief helling per oplegvlak „p“ in mm		
	Kogelkranverbandingen met twee rijen axiale kogellagers	Kogelkranverbandingen met een rij vierpunt lagers* dubbel-vierpunt lager	Rollenkranverbandingen Kombilager
tot 500	0,15	0,10	0,07
tot 1000	0,20	0,15	0,10
tot 1500	0,25	0,19	0,12
tot 2000	0,30	0,22	0,15
tot 2500	0,35	0,25	0,17
tot 4000	0,40	0,30	0,20
tot 6000	0,50	0,40	0,30
tot 8000	0,60	0,50	0,40

Voor speciale uitvoeringen zoals precisielagers met hoge loopnauwkeurigheid en kleine lagerspeling mogen de tabelwaarden niet gebruikt worden.

Bij overschrijding van de toegelaten waarden is overleg met Rothe Erde noodzakelijk.

* Dubbelwaarden zijn toegelaten voor standaard lagers, type 13 en standaard lagers, type 21.

ling „P“ (mm) van de onderste en bovenste oplegvlakken mag de in tabel 1 aangegeven waarden in afhankelijkheid van de bouwvorm en de loopcirkel „D_L“ van het kranlager niet overschrijden.

Voor de helling van de bewerkte oplegvlakken dienen de tabelwaarden op 100 mm oplegbreedte betrokken te worden. Om grotere afwijkingen en puntvormingen in kleinere sectoren te vermijden, mag een mogelijke afwijking in het bereik 0° – 90° – 180° slechts gelijkmatig stijgen of verminderen. Voor de inbouw moet de soepelheid van het lager waarbij het ongeschroefde lager 2x gedraaid wordt, gecontroleerd worden.

Bij overschrijding van de toelaatbare afwijking van de vlakheid incl. helling van een hoek adviseren wij een mechanische bewerking van de lageraanluitvlakken. Bij de lagers van de standaardseries KD 320, RD 700 en RD 900 moet de inbouwstand met de tekeningspositie overeenstemmen. Boven- en onderoplegvlakken van het kranlager zowel als vertanding van beschermlaag reinigen. Geen oplosmiddelen aan de pakkingen en in de loopbaan laten dringen! Vertanding niet reinigen, indien deze ingevet is.

Diametertoleranties

Verspanend bewerkte diameters zonder tolerantiegegevens aan de tekeningmaten hebben de volgende afmetingen:

≤ 315 mm	$\pm 1,6$ mm
≤ 1000 mm	$\pm 2,5$ mm
≤ 2000 mm	$\pm 3,5$ mm
≤ 4000 mm	$\pm 5,0$ mm
≤ 6300 mm	$\pm 7,0$ mm
≤ 10000 mm	$\pm 10,0$ mm

De **smeernippels** moeten alle goed toegankelijk zijn. Eventueel zijn smerleidingen te voorzien zodat een nasmering door alle smeeraanluitingen mogelijk is. Wij adviseren automatische centrale smerinstallaties. Het aaneenlassen van de wentellagers en laswerkzaamheden in de omgeving van het lager zijn

vanwege de verwarming en mogelijke kromtrekkingen niet geoorloofd. Uitzonderingen wat dit betreft alleen in afspraak met ons.

Hardheidsslip

De niet geharde plaats aan begin en einde van de loopbaanharding wordt met een ingeslagen „S“ (typeplaatje, vulstop) aan de inwendige resp. uitwendige diameter van iedere lagerring aangegeven. De hardheidsslip aan de vertande ring wordt op het axiale vlak aangegeven. Deze „S“-plaats dient aan de ring met de hoogste last, buiten de hoofd-belastingzone te liggen. De instelling van de tandflankspeling wordt uitgevoerd aan de drie groen gemarkeerde tanden en dient ten minste 0,03 x module te bedragen. Na het definitief vastdraaien van het lager dient de flankspeling nogmaals over de gehele omtrek te worden gecontroleerd.

Aan het tandwiel is een kopran-

dafronding en kopflankterugname in te plannen (zie hoofdcatalogus van Rothe Erde).

Overeenstemming van de **schroefgaten** in het lager met boringen van de aansluitconstructie controleren! Het lager kan anders gemakkelijk onder spanning komen te staan. Doorlaatboringen conform DIN/ISO 273, serie middel, zie tabel 2.

Bevestigingsschroeven en moeren

(zonder oppervlaktebehandeling) normaal in sterkteklasse 10.9 conform DIN 267. Het geplande aantal en de diameter in ieder geval aanhouden. Schroeven kruislings zorgvuldig op de voorgeschreven waarden voorspannen, tabel 2 laat enkele richtwaarden zien.

De vlaktdruk onder de boutkop resp. moer mag de toelaatbare grenswaarden niet overschrijden. Bij overschrijding van de grensvlaktdruk dienen onderleggingen in passende grootte en stevigheid te worden voorzien. De minimale schroeflengte moet gewaarborgd zijn. Indien er gebruik gemaakt wordt van een hydraulisch voorspantoestel, dienen de passende onderleggingen (zie Rothe Erde hoofdcatalogus) ingezet te worden.

De vaststelling van de aantrekdraaimomenten richt zich niet slechts naar de boutenkwaliteit, maar is bovendien afhankelijk van de wrijving in de schroefdraad en aan het oplegvlak boutkop/moer. De in de tabel opgegeven aantrekdraaimomenten zijn richtwaarden, die betrekking hebben op licht-geoliede schroefdraden en oplegvlakken. Droge schroefdraden vereisen hogere, zwaar geoliede draden

Tabel 2

Schroefdraad-/Boutdiameter	Boringdiameter	Aandraaimomenten Nm bij schroeven van sterkteklasse $\mu_G = \mu_K = 0,14$			
		voor hydraulische en elektrische M _G -schroefmachines	voor M _G -sleutels	voor hydraulische en elektrische M _G -schroefmachines	voor M _G -sleutels
	DIN/ISO 273	8.8	8.8	10.9	10.9
M 12	14	87	78	130	117
M 14	16	140	126	205	184
M 16	17,5	215	193	310	279
M 18	20	300	270	430	387
M 20	22	430	387	620	558
M 24	26	740	666	1060	954
M 27	30	1100	990	1550	1395
M 30	33	1500	1350	2100	1890
		maat 5	maat 5	maat 8	maat 8
UNC 5/8"-11	18	200	180	286	260
UNC 3/4"-10	21	352	320	506	460
UNC 7/8"-9	25	572	520	803	730
UNC 1"-8	27,5	855	770	1210	1100
UNC 1 1/8"-7	32	1068	970	1716	1560
UNC 1 1/4"-7	35	1507	1370	2410	2190
		maat 5	maat 5	maat 8	maat 8
UNF 5/8"-18	18	230	210	320	290
UNF 3/4"-16	21	396	360	560	510
UNF 7/8"-14	25	638	580	902	820
UNF 1"-12	27,5	946	860	1330	1210
UNF 1 1/8"-12	32	1210	1100	1936	1760
UNF 1 1/4"-12	35	1672	1520	2685	2440



lagere aantrekdraaimomenten. De waarden kunnen bijgevolg zeer sterk verschillen. Dit geldt speciaal voor schroefdraad groter dan M 30 resp. 1 1/4". Vanaf deze grootte bevelen wij het gebruik van hydraulische trekspanningtoestellen aan. Aanlassen van de grote wentellagers alsmede laswerkzaamheden in de omgeving van het lager zijn vanwege verhitting en mogelijk kromtrekken niet toegestaan. Uitzonderingen hierop uitsluitend in overleg met Rothe Erde.

Smering en Onderhoud

Eerste nasmering van het loopstelsel en invetten van de vertanding onmiddellijk na inbouw. Hiervoor evenals voor elke latere smering smeerstoffen van tabel 3 gebruiken. Bij deze loopbaanvetten gaat het uitsluitend om KP 2 K-vetten, d.w.z. lithium-versepte aardoliën van NLGI-klas 2 met EP-toevoegingen. De in tabel 3 genoemde smeerstoffen voor de loopbaan zijn onderling mengbaar.

De volgorde van de opgegeven smeermiddelen geeft geen indicatie over de kwaliteit.

De vetvulling moetrijving verhinderen, afdichten en tegen corrosie beschermen. Derhalve steeds dermate overvloedig nasmeren, dat zich aan de gehele omtrek van de lagerspleten resp. dichtingen een frisse vetkraag vormt. Lager bij het nasmeren draaien.

Overtollig naar buiten komend vet met een spatel verwijderen (er dient evenwel een vetkraag behouden te blijven) en correct weggooien. Afdruipend vet in de zone waar personen komen zorgvuldig verwijderen om gevaar voor uitglijden te voorkomen.

Smeerstoffen

Smeerstofspecifieke vragen dienen met de desbetreffende smeerstoffabrikant te worden besproken. De in tabel 3 vermelde vetten zijn vrijgegeven voor onze grote wentellagers en ten aanzien van de compatibiliteit met de door Rothe Erde toegepaste materialen voor afstand-

houders en dichtingen gecontroleerd. Het controleren van andere smeerstoffen door Rothe Erde kan alleen ten aanzien van de beoordeling van de agressiviteit van dit vet ten opzichte van de door Rothe Erde gebruikte kunststof componenten (afstandhouders en dichtingen) worden uitgevoerd.

Derhalve moet de gebruiker bij toepassing van andere smeerstoffen van de smeerstofproducent of -leveranciers de bevestigingsvragen, dat de door hem gekozen smeerstof geschikt is voor het voorziene gebruiksgeval en zijn eigenschappen op zijn minst aan de eisen van de in onze tabel genoemde vetten voldoet. Gewaarborgd moet zijn dat de smeerstof ook bij latere leveringen niet verandert in zijn samenstelling. Bij aanwending van automatische smeerinstallaties moet de producent bevestigen dat het gebruikte vet of olie gelijkmatig verdeeld wordt.

Het gebruik bij diepe temperaturen vereist speciale smeermiddelen.

Het is de taak van het onderhoudspersoneel door een gerichte controle van de smeertoestand van de loopbanen en de vertanding de individuele verbruikshoeveelheid te bepalen. Smeerstoffen zijn producten die schadelijk zijn voor water. Deze mogen derhalve niet in de bodem, het grondwater, open wateren of de riolering terechtkomen.

Smeertermijnen voor het loopstelsel

overeenkomstig de bedrijfsomstandigheden kiezen. Bij bijzondere eisenprofielen dient er overleg te worden gepleegd met Rothe Erde. In het algemeen ong. iedere 100 bedrijfsuren, rollenlagers iedere 50 bedrijfsuren. Kortere smeertijden: in de tropen, bij hogere vochtigheidsgraad, bij grote stof- en vuilwerking, bij sterke temperatuur-

wisselingen alsmede bij konstante draaibewegingen.

Voor draaistellen van spoor- en wegvoertuigen alsmede lagers voor windturbines gelden speciale voorschriften.

Wanneer tussen de lagerinbouw en de inbedrijfname van het toestel stilstandstijden optreden, moet overeenkomstig onderhoud plaatsvinden zoals b.v. de nasmering tijdens rotatie ten laatste na 3 maanden resp. in meerdere afstanden van 3 maanden.

Vóór en na een langere buitenbedrijfstelling van het toestel is een nasmering absoluut vereist. Dit geldt in het bijzonder voor de winterpauze. Men dient er op te letten dat bij reiniging van het toestel, geen reinigingsmiddel de dichting beschadigt of in het loopstelsel binnendringt. Dichtingen alle 6 maanden controleren.

Smeertijden voor de vertanding

Wij adviseren een automatische smering van de vertanding. Bij een handmatige smering dienen vóór de ingebruikname de vertanding en het rondsel met een in tabel 3 vermeld vertandingsvet voldoende gesmeerd te worden. Wij adviseren een wekelijkse smering van de vertanding. De vertanding moet steeds een toereikende vetlaag vertonen.

Controleren van de schroeven

Men dient ervoor te zorgen dat gedurende de gehele levensduur van het grote wentellager een voldoende grote schroefvoorspankracht gehandhaafd blijft. Op grond van praktische ervaringen, ter compensatie van zettingverschijnselen verdient het aandragen van de schroeven met het vereiste aandraagmoment aanbeveling.

Verificatie van het loopstelsel

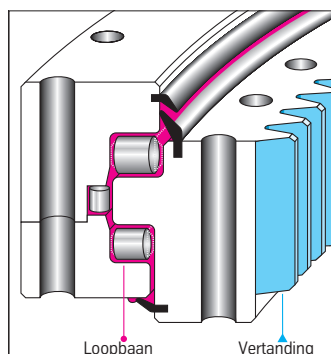
Draaiverbindingen hebben in leveringsstoestand lagerspelingen, die een goede loopeigenschap en werkingszekerheid garanderen. Bij inbedrijfname raden wij u aan een basismeting uit te voeren. Na langere bedrijfstijd worden de lagerspelingen groter. Daarom is het noodzakelijk dat deze axiale beweging resp. verlagings regelmatig gecontroleerd wordt (zie Rothe Erde hoofdcatalogus resp. vraag informatie aan).

Verwijdering na het einde van het gebruik

Lager na het einde van het gebruik demonteren, vet, dichtingen en kunststof elementen overeenkomstig de geldende afvalrichtlijnen verwijderen. Lagerringen en wentellichamen dienen te worden gerecycled (material recycling).

Tabel 3

	●	Aralub HLP 2	243 K tot 393 K (-30° C tot +120° C)
	▲	Aralub MKA-Z 1	248 K tot 453 K (-25° C tot +180° C)
	●	Energrease LS-EP 2	253 K tot 403 K (-20° C tot +130° C)
	▲	Energrease LC 2	243 K tot 413 K (-30° C tot +140° C)
	●	Spheerol EPL 2	253 K tot 393 K (-20° C tot +120° C)
	▲	Castrol LMX	253 K tot 393 K (-20° C tot +120° C)
	●	Multis EP 2	248 K tot 393 K (-25° C tot +120° C)
	▲	Ceran AD	248 K tot 423 K (-25° C tot +150° C)
	●	BEACON EP 2	253 K tot 393 K (-20° C tot +120° C)
	▲	Multi-Purpose Grease (Moly)	253 K tot 403 K (-20° C tot +130° C)
	●	CENTOPLEX EP 2	253 K tot 403 K (-20° C tot +130° C)
	▲	GRAFLOSCON C-SG 0 ultra	243 K tot 473 K (-30° C tot +200° C)
	●	Mobilux EP 2	253 K tot 393 K (-20° C tot +120° C)
	▲	Mobilgear OGL 461	253 K tot 393 K (-20° C tot +120° C)
	●	Lagermeister EP 2	253 K tot 403 K (-20° C tot +130° C)
	▲	Ceplattyn KG 10 HMF	263 K tot 413 K (-10° C tot +140° C)
	●	Alvania EP (LF) 2	248 K tot 403 K (-25° C tot +130° C)
	▲	Malleus OGH	263 K tot 473 K (-10° C tot +200° C)



Opn.: Voor verdere technische informatie gelieve u onze catalogus „Rothe Erde GWL“ te raadplegen

Bepaalde gegevens in deze informatie gelden slechts dan als hoedanigheids- resp. houdbaarheidsgarantie, indien deze door ons in voorkomende gevallen uitdrukkelijk als zodanig schriftelijk worden bevestigd.



Транспортировка и хранение
Крупногабаритные подшипники качества, как и каждый любой элемент технического оборудования, требует внимательного обращения с собой. Их транспортировка и хранение должны производиться только в горизонтальном положении. В случае транспортировки в вертикальном положении, для повышения внутренней жесткости, следует использовать транспортную крестовину. Особое значение следует придавать исключению ударов в радиальном направлении.

Состояние подшипника при поставке с завода фирмы-изготовителя
(при отсутствии специальных предписаний):

Ходовая система
смазана одним из указанных сортов консистентных марочных масел.

Зубчатое зацепление
без смазки и обработано аналогично наружным поверхностям.

Внешние поверхности
Testul 502-C-EN. Смыть универсальным моющим средством, как например «Shell Callina 2306»

Обмотка
Целлофан синий. Удаление материальной или термической реализацией, а также возможность депонирования.

Хранение
на складах, оснащенных крышей – ок. 6 месяцев.

В закрытых помещениях с кондиционированием воздуха – ок. 12 месяцев.

При более длительном хранении подшипника на складе требуется специальная консервация.

Длительное хранение крупногабаритного подшипника качества на складе может привести к присасыванию уплотнительной крошки и тем самым к повышению коэффициента сопротивления вращению как при трогании с места, так и во время его работы. Осторожно и слегка приподнимая каким-нибудь тупым предметом по всему периметру крупногабаритного подшипника качества и неоднократно вращая его вправо и влево на 360°, данный коэффициент сопротивления вращению можно снизить до нормального уровня.

Монтаж
Предпосылкой для качественного выполнения монтажных работ является плоская обезжиренная и исключаемая маслянистый налет опорная основа.

Верхнее и нижнее кольца должны плотно прилегать друг к другу. Фирма Rothe Erde рекомендует такую проверку исполнять с помощью нивелира или лазерного устройства. Проверка с помощью шупа разрешается только в исключительных случаях, при подшипниках достигающих диаметра 2,5 м (с соответствующим большим поперечным сечением).

При методах измерения с помощью шупа рекомендуется, после первого замера подшипник сместить на 90° и повторить измерение. Заключительным производственным этапом обработки требуется механическая обработка опорных поверхностей (после сварки).

Натек металла, образовавшийся при сварке, заусеницы, чрезмерно большие брызги краски или прочие возможные неровности следует устранить. Максимальная неровность, включая размер перекоса «Р» в (мм) нижней и верхней опорных поверхностей соответственно с учетом конструкции и рабочего диаметра крупногабаритного подшипника качества «D₁» не должна превышать указанные в таблице 1 предельные значения.

Для определения размера перекоса обработанных опорных поверхностей, указанные в таблице значения следует применять относительно 100 мм опорной ширины. Для исключения значительных

Таблица 1

Допустимая неровность, включая размер перекоса «Р» обрабатываемой опорной поверхности

Диаметр беговой дорожки D ₁ в мм	Неровность, включая размер перекоса «Р» в мм у каждой опорной поверхности для		
	2-рядного шарикоопорно-поворотного устройства упорного шарикоопорного подшипника	1-рядного шарикоопорно-поворотного устройства 4-точечного подшипника*) Двойного 4-точечного подшипника	Роликоопорно-поворотного устройства Универсального подшипника
до 500	0,15	0,10	0,07
до 1000	0,20	0,15	0,10
до 1500	0,25	0,19	0,12
до 2000	0,30	0,22	0,15
до 2500	0,35	0,25	0,17
до 4000	0,40	0,30	0,20
до 6000	0,50	0,40	0,30
до 8000	0,60	0,50	0,40

Для специальных высокоточных видов с повышенной точностью вращения и незначительными люфтами подшипника, указанные в таблице параметры являются не действительными.

При превышении допустимых значений необходимо связаться с специалистами фирмы Rothe Erde.

* Для стандартных подшипников типов 13 и 21 допустимы удвоенные размеры.

отклонений и пиковых нагрузок в маленьких секторах, разрешается только равномерная степень повышения или снижения возможно образовавшихся в диапазоне 0° - 90° - 180° отклонений. Перед монтажом, еще нефиксированный болтами подшипник, необходимо проверить на легкость хода, повернув его на 2 оборота. В случае превышения предельно допустимых параметров торцевого биения включая перекоса, мы рекомендуем механически обработать примыкающие поверхности подшипника.

При монтаже подшипников монтажной серии KD 320, RD 700 и RD 900 установочное положение должно соответствовать положению указанному на чертеже. С нижней и верхней опорных поверхностей крупногабаритного подшипника, а также зубчатого зацепления удалить консервирующее средство. При снятии консервирующего средства не допускать попадания растворителя как на уплотнения, так и на беговые дорожки! Если зубчатое зацепление смазано консистентной смазкой, то его не чистить.

Допуски диаметров

Обрабатываемые в затянутом состоянии диаметры без указанных допусков на чертежах размерах имеют следующие размеры:

≤ 315 мм	± 1,6 мм
≤ 1000 мм	± 2,5 мм
≤ 2000 мм	± 3,5 мм
≤ 4000 мм	± 5,0 мм
≤ 6300 мм	± 7,0 мм
≤ 10000 мм	± 10,0 мм

Обеспечить свободный доступ к смазочным ниппелям. При необходимости предусмотреть смазочные трубки для возможности дополнительной смазки через все точки смазки. Мы рекомендуем использовать автоматическую централизованную систему смазки.

Ввиду разогревания и возможного искажения не допускаются приварка подшипника, а также выполнение сварочных работ в его непосредственной близости. В исключительных случаях, проведение таких работ требует предварительных переговоров с нами.

Незакаленные места

Незакаленные места между началом и концом закаленных участков дорожек качения промаркированы буквой "S" (фирменная табличка или соотв. заправочное отверстие) по внутреннему или соотв. внешнему периметру каждого кольца подшипника. У кольца с зубчатым зацеплением маркировка незакаленного места выполняется на осевой поверхности. Незакаленное место "S" на кольце должно быть расположено так, чтобы его местная нагрузка происходила

рительную затяжку винтов до заданного усилия затяжки. В таблице 2 приведено несколько ориентировочных значений. Контактное напряжение под головкой болта или соотв. гайкой не должно превышать предельно допустимых значений.

В случае превышения предельного контактного напряжения необходимо использовать подкладные шайбы соответствующих размеров и прочности. Обязательно должна соблюдаться минимальная длина резьбовой части крепежных болтов. При использовании гидравлического устройства для предварительной затяжки крепежных болтов следует установить соответствующие подкладные шайбы (см. Главный каталог фирмы Rothe Erde).

Определение момента затяжки проводится не только с учетом класса прочности болтов, но и также зависит от коэффициента трения как в резьбе, так и на опорной поверхности головки винта/гайки. Приведенные в таблице моменты затяжки являются ориентировочными значениями, относящиеся к слегка смазанному маслом резьбам и к опорным поверхностям. Резьбы без смазки требуют высокого момента затяжки, а резьбы с обильной смазкой требуют низких моментов затяжки. Поэтому такие значения могут сильно колебаться. Это в частности, особенно относится к резьбам свыше M30 или соотв. 1 1/4". Для затяжки таких винтов мы рекомендуем использовать гидравлические затяжные устройства.

Вследствие разогревания и возможной деформации не допускаются как приварка крупногабаритного подшипника, так и выполнение сварочных работ в его непосредственной близости. В случае исключения, перед осуществлением таких работ, непременно следует связаться с фирмой Rothe Erde.

Смазка и техобслуживание

Первая дополнительная смазка ходовой системы и смазка зубчатого зацепления исполняется непосредственно после проведенных монтажных работ. Для этого, также как и во всех последующих случаях дополнительной смазки,

вне области главных нагрузок.

Зубчатое зацепление

Установка бокового зазора зубьев выполняется на трех, окрашенных зеленых цветом зубьях, который должен составлять не менее 0,03 з модуль. Выполнив окончательную затяжку болтов подшипника, еще раз следует проверить боковой зазор зубьев по всему периметру. На шестерне предусмотреть фаску и срез на головке зубьев (см. Главный каталог фирмы Rothe Erde). Проверить соответственность отверстий под винты на самом подшипнике с отверстиями в сопряженной конструкции! В случае их несоответствия подшипник легко может деформироваться. Сквозные отверстия согласно стандартам DIN/ISO 273, средний ряд, смотри таблицу 2.

Для крепления использовать стандартные

крепежные болты и гайки

(без обработки поверхности) класса прочности 10.9 по стандартам DIN 267. Обязательно соблюдать предусмотренное количество и диаметр винтов. Внимательно крест-накрест выполнить предва-

Таблица 2

Диаметр резьбы винтов	Диаметр резьбового отверстия	Момент затяжки (Нм) винтов класса прочности $\mu_G \approx \mu_K = 0,14$			
		для гидр. M ₆ -болтов	для M ₆ -гаечного ключа	для гидр. M ₈ -болтов	для M ₈ -гаечного ключа
	DIN/ISO 273	8.8	8.8	10.9	10.9
M 12	14	87	78	130	117
M 14	16	140	126	205	184
M 16	17,5	215	193	310	279
M 18	20	300	270	430	387
M 20	22	430	387	620	558
M 24	26	740	666	1060	954
M 27	30	1100	990	1550	1395
M 30	33	1500	1350	2100	1890
		Степень 5	Степень 5	Степень 8	Степень 8
UNC 5/8"-11	18	200	180	286	260
UNC 3/4"-10	21	352	320	506	460
UNC 7/8"- 9	25	572	520	803	730
UNC 1"- 8	27,5	855	770	1210	1100
UNC 1 1/8"- 7	32	1068	970	1716	1560
UNC 1 1/4"- 7	35	1507	1370	2410	2190
		Степень 5	Степень 5	Степень 8	Степень 8
UNF 5/8"-18	18	230	210	320	290
UNF 3/4"-16	21	396	360	560	510
UNF 7/8"-14	25	638	580	902	820
UNF 1"-12	27,5	946	860	1330	1210
UNF 1 1/8"-12	32	1210	1100	1936	1760
UNF 1 1/4"-12	35	1672	1520	2685	2440



необходимо использовать смазочные материалы приведенные в таблице 3. Все эти сорта консистентной смазки, предусмотренные для беговых дорожек являются консистентными маслами типа KP 2 K, т.е. минеральными маслами группы NLGI, класса 2 с присадками EP и подвергнутыми омылению литием. Приведенные в таблице 3 смазочные материалы для беговых дорожек разрешается смешивать между собой. Последовательность перечисленных смазочных материалов не указывает на их качества. Заполненное количество консистентной смазки должно предупредить трение, создать уплотнение и защиту от коррозии. Поэтому при дополнительной смазке необходимо заправку проводить в таком количестве, чтобы смазочный материал создал своего рода вороничек из свежего материала вокруг зазоров и уплотнений подшипника.

Во время смазки подшипник следует вращать. Слишком большое количество выступающей консистентной смазки удалить лопаточкой (воротничек смазочного материала должен оставаться) и устранить по всем правилам.

Чтоб не подскальзнуться, необходимо в зоне перемищения персонала тщательно удалить набрызганную консистентную смазку.

Излишнее количество выступившего масла счистить шпатель (должна оставаться масляная подушка) и утилизировать согласно действующих предписаний. Для предупреждения опасности подскальзнуться, в зоне движения персонала необходимо тщательно удалить все остатки капель масла.

Смазочные материалы
Специфические вопросы по техническим характеристикам используемых смазочных материалов необходимо выяснять с изготовителем данного материала. Перечисленные в таблице 3 консистентные масла имеют допуск на их употребление для наших крупногабаритных подшипников и были проверены на совместимость с используемыми нами материалами для сепараторов и уплотнений. Проверка иных смазочных материалов на нашем предприятии возможна лишь с целью определения степени агрессивности данного типа смазки к используемым нами полимерным материалам (сепараторов и уплотнителей). Поэтому, потребитель при использовании иных смазочных материалов, должен получить подтверждение от изготовителя или соотв. поставщика смазочного материала о том, что выбранная им смазка является пригодной для данного случая употребления и что ее технические характеристики как минимум соответствуют требованиям приведенным в таблице консистентным маслам. Необходимо убедиться в том, что также и при

дальнейших поставках не будет никаких изменений в химическом составе этого материала. При использовании автоматической системы подачи смазки, изготовитель этой установки должен подтвердить надежность подачи смазывающего материала. При эксплуатации подшипника в низкотемпературных условиях необходимо использовать специальные смазочные материалы. Определение специфического объема потребляемых смазочных материалов после тщательного контроля содержания в плане смазки беговых дорожек и зубчатого зацепления, является задачей персонала по техобслуживанию.

Смазывающие материалы являются водоопасными продуктами. Обязательно предупреждать попадание смазывающих материалов в грунт, в водоемы или в канализацию.

Межсмазочные интервалы работы системы
следует выбирать в зависимости от условий эксплуатации. При предъявлении особых требований к параметрам системы следует связаться с фирмой Rothe Erde. Как правило, смазку в общих случаях следует проводить приблизительно после каждых 100 рабочих часов, а смазку роликовых подшипников через каждые 50 рабочих часов. Более короткие межсмазочные интервалы: должны соблюд-

аться в тропических условиях при высокой влажности воздуха, при значительном воздействии пыли и грязи, резких перепадах температуры, а также при непрерывном вращении подшипника. Для опоры поворотного устройства дорожного и рельсового транспорта, а также для ветроэнергетических установок действуют специальные нормативные положения. Если в период между монтажом подшипника и вводом комплекса в эксплуатацию неизбежен простой оборудования, то его следует подвергнуть определенным мероприятиям по техобслуживанию, как например, провести дополнительную смазку подшипника при его вращении не позже 3 месяцев после его установки или соотв. через каждые 3 месяца. Перед и после продолжительного простоя обязательно требуется дополнительная смазка подшипника. Это, в частности, очень важно для зимнего перерыва. При чистке подшипника обратить внимание на то, чтобы моющее средство не попало на беговые дорожки и не испортило уплотнители. Каждые 6 месяцев следует контролировать уплотнение.

Межсмазочные интервалы зубчатого зацепления
Мы рекомендуем использовать автоматическую систему смазки зубчатого зацепления. В случае использования ручного способа

смазки, то уже перед вводом в эксплуатацию следует зубчатое зацепление и шестерню хорошо смазать указанным в таблице 3 сортом консистентной смазки, предназначенной специально для зубчатого зацепления. Рекомендуемая нами периодичность смазки зубчатого зацепления – раз в неделю. На поверхности зубчатого зацепления всегда должен находиться слой консистентной смазки достаточной толщины.

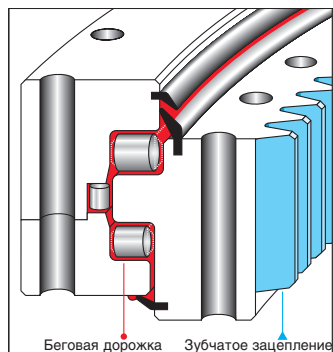
Проверка затяжки болтов
Необходимо на протяжении всего срока эксплуатации крупногабаритных подшипников гарантировать достаточную высокую надежность крепления болтов. Основываясь на практическом опыте, для компенсации осадки требуется дополнительно подтягивать болты с соблюдением указанных моментов затяжки.

Проверка ходовой системы
Крупногабаритные подшипники качения на момент их поставки имеют зазоры подшипника, гарантирующие надежное вращение и безотказную работоспособность. В рамках мероприятий по вводу комплекса в эксплуатацию, мы рекомендуем провести измерения базовых размеров. Однако, после длительной эксплуатации, эти зазоры подшипника увеличатся. Поэтому необходимо периодически контролировать данное движение в осевом направлении или соотв. осадку (см. Главный каталог фирмы Rothe Erde или сделайте нам запрос на получение дополнительной информации).

Утилизация по окончании эксплуатации
По окончании эксплуатации подшипник следует демонтировать, консистентную смазку, прокладки и синтетические элементы утилизировать согласно действующих директив по устранию отходов. Кольца подшипников и элементы качения утилизировать в соответствии расчленения по материалам (утилизация материала).

Таблица 3

	●	Aralub HLP 2	243 K до 393 K (-30°C до +120°C)
	▲	Aralub MKA-Z 1	248 K до 453 K (-25°C до +180°C)
	●	Energrease LS-EP 2	253 K до 403 K (-20°C до +130°C)
	▲	Energrease LC 2	243 K до 413 K (-30°C до +140°C)
	●	Spheerol EPL 2	253 K до 393 K (-20°C до +120°C)
	▲	Castrol LMX	253 K до 393 K (-20°C до +120°C)
	●	Multis EP 2	248 K до 393 K (-25°C до +120°C)
	▲	Ceran AD	248 K до 423 K (-25°C до +150°C)
	●	BEACON EP 2	253 K до 393 K (-20°C до +120°C)
	▲	Multi-Purpose Grease (Moly)	253 K до 403 K (-20°C до +130°C)
	●	CENTOPLEX EP 2	253 K до 403 K (-20°C до +130°C)
	▲	GRAFLOSCON C-SG 0 ultra	243 K до 473 K (-30°C до +200°C)
	●	Mobilux EP 2	253 K до 393 K (-20°C до +120°C)
	▲	Mobilgear OGL 461	253 K до 393 K (-20°C до +120°C)
	●	Lagermeister EP 2	253 K до 403 K (-20°C до +130°C)
	▲	Ceplattyn KG 10 HMF	263 K до 413 K (-10°C до +140°C)
	●	Alvania EP (LF) 2	248 K до 403 K (-25°C до +130°C)
	▲	Malleus OGH	263 K до 473 K (-10°C до +200°C)



Примечание: Прочая техническая информация приведена в нашем каталоге «крупногабаритные подшипники фирмы Rothe Erde»
Некоторые данные указанные в этой информации действительны как гарантия качества и годности, если Вы, для каждого конкретного случая, получите от нас подтверждение на них в письменной форме.

Hauptverwaltung

Rothe Erde GmbH

Tremoniastraße 5-11
D-44137 Dortmund
Tel.: (02 31) 186-0
Fax: (02 31) 186-25 00
E-mail: rotheerde@thyssenkrupp.com
Internet: www.rotheerde.com

Geschäftsstellen in Deutschland

Berlin

Rothe Erde GmbH
Geschäftsstelle Berlin
Wittestraße 49
D-13509 Berlin
Tel.: (0 30) 43 09 18 68
Fax: (0 30) 43 60 57 46
E-mail: gs-berlin.rotheerde@thyssenkrupp.com

Nord

Rothe Erde GmbH
Geschäftsstelle Nord
Am Pferdemarkt 31
D-30853 Langenhagen
Tel.: (05 11) 7 25 35 69-0
Fax: (05 11) 7 25 35 69-9
E-mail: gs-nord.rotheerde@thyssenkrupp.com

Süd

Rothe Erde GmbH
Geschäftsstelle Süd
Am Ostkai 15
D-70327 Stuttgart
Tel.: (07 11) 3 27 79 19-0
Fax: (07 11) 3 27 79 19-9
E-mail: gs-sued.rotheerde@thyssenkrupp.com

Tochtergesellschaften

Brasilien

Robrasa
Rolamentos Especiais
Rothe Erde Ltda.
Rua Lidia Blank, No. 48
BRA-CEP 09913-010, Diadema,
São Paulo
Tel.: 00 55 (11) 40 55 84 00
Fax: 00 55 (11) 40 55 38 92
E-mail: robrasa@robrasa.ind.br
Internet: www.robrasa.ind.br

Großbritannien

Roballo Engineering Co. Ltd.
Mill Hill
North West Industrial Estate
GB-Peterlee,
Co. Durham SR8 2HR
Tel.: 00 44 (1 91) 5 18 56 00
Fax: 00 44 (1 91) 5 86 90 96
E-mail: info@roballo.co.uk
Internet: www.roballo.co.uk

Japan

Nippon Roballo Co., Ltd.
Fukide Bldg., 7th Floor
Toranomon 4-1-13
J-Minato-Ku/Tokyo
Zip: 1 05-00 01
Tel.: 00 81 (3) 34 34 43 41
Fax: 00 81 (3) 34 34 43 40
E-mail: info@roballo.co.jp
Internet: www.roballo.co.jp

China

Xuzhou Rothe Erde Slewing
Bearing Co., Ltd.
Wanzhai, Northern Suburb,
VRC-Xuzhou 221007, Jiangsu
Tel.: 00 86 (5 16) 7 76 71 70
Fax: 00 86 (5 16) 7 76 89 46
E-mail: xuzhou_rothe_erde@xreb.com
Internet: www.xreb.com

Indien

Rothe Erde GmbH
Liaison Office India
C-16, Bhagat Singh Marg
Off Prabhu Marg
Tilak Nagar
IND-Jaipur 302 004
Tel.: 00 91 (1 41) 2 62 42 47
Fax: 00 91 (1 41) 2 62 42 30
E-mail: re_india@vsnl.net
Internet: www.rotheerdeindia.com

Spanien

Roteisa
Rothe Erde Ibérica S.A.
Carretera Castellón, km. 7
Polígono Industrial „La Cartuja“
E-50720 La Cartuja Baja
(Zaragoza)
Tel.: 00 34 (9 76) 50 04 80
Fax: 00 34 (9 76) 50 01 54
E-mail: roteisa@roteisa.es
Internet: www.roteisa.es

Frankreich

Roballo France S.à r.l.
30, Boulevard Bellerive
F-92566 Rueil Malmaison CEDEX
Tel.: 00 33 (1) 41 39 00 90
Fax: 00 33 (1) 41 39 00 99
E-mail: contact@roballo-france.com

Italien

Rothe Erde-Metallurgica Rossi
S.p.A.
Viale Kennedy, 56
I-25010 Visano (Brescia)
Tel.: 00 39 (0 30) 95 20-1
Fax: 00 39 (0 30) 95 20-3 00
E-mail: mri@rotheerde.it
Internet: www.rotheerde.it

USA

Rotek Incorporated
1400 South Chillicothe Rd.
P.O. Box 312
USA-Aurora, Ohio 44202
Tel.: 00 1 (3 30) 5 62 40 00
Fax: 00 1 (3 30) 5 62 46 20
E-mail: sales@rotek-inc.com
Internet: www.rotek-inc.com



Rothe Erde

Individual details of this information shall only then be considered a quality resp. durability guarantee when each such case is expressly confirmed by us in writing.

11.05/50.0 This publication may not be reproduced in whole or in parts without permission. All rights reserved. Printed in Germany.