

# SKF TMDS 6



Instructions for use  
Mode d'emploi  
Bedienungsanleitung  
Instrucciones de uso

Manuale d'istruzioni  
Instruções de uso  
使用说明书  
Инструкция по эксплуатации



English	2	English
Français	18	Français
Deutsch	34	Deutsch
Español	50	Español
Italiano	66	Italiano
Português	82	Português
中文	98	中文
Русский	114	Русский

## Table of contents

<b>1. Description.....</b>	<b>3</b>
<b>2. Components .....</b>	<b>4</b>
<b>3. Tools .....</b>	<b>4</b>
<b>4. Required bearings and accessories (not included with TMDS 6) .....</b>	<b>5</b>
<b>5. Mounting Star .....</b>	<b>6</b>
<b>6. (Dis)Mounting procedures for shaft no.1 .....</b>	<b>8</b>
6.1 Mounting bearing 22320 EK/C3 on shaft no. 1 using the SKF Drive-up Method.....	8
6.2 Mounting bearing 22320 EK/C3 on shaft no. 1 u sing the clearance reduction (traditional) method.....	9
6.3 Dismounting bearing 22320 EK/C3 on shaft no.1.....	10
6.4 Mounting bearing 6006 on shaft no.1 .....	10
6.5 Dismounting of bearing 6006 on shaft no. 1 .....	11
<b>7. (Dis)Mounting procedures for shaft no. 2 .....</b>	<b>11</b>
7.1 Mounting ball bearings 6318 on shaft no. 2.....	11
7.2 Mounting ball bearing 6315 on shaft no. 2.....	12
7.3 Dismounting ball bearing 6315 on shaft no. 2.....	12
7.4 Dismounting ball bearings 6318 on shaft no. 2 .....	12
<b>8. (Dis)Mounting procedures for shaft no. 3 .....</b>	<b>13</b>
8.1 Mounting bearing 22318 EK/C3 on shaft no. 3 .....	13
8.2 Dismounting bearing 22318 EK/C3 on shaft no. 3.....	13
<b>9. (Dis)Mounting procedures for shaft No.4.....</b>	<b>14</b>
9.1 Mounting bearing 22320 EK/C3 on shaft no.4. using the SKF Drive-up Method.....	14
9.2 Mounting bearing 22320 EK/C3 on shaft no.4. using the clearance reduction (traditional) method.....	15
9.3 Dismounting bearing 22320 EK/C3 on shaft no. 4.....	15
<b>10. (Dis)Mounting procedures for shaft No.5.....</b>	<b>16</b>
10.1 Mounting bearing NU 216ECP on shaft no. 5.....	16
10.2 Dismounting bearing NU 216ECP on shaft no.5.....	16
<b>11. (Dis)Mounting procedures for shaft no. 6 .....</b>	<b>17</b>
11.1 Mounting self-aligning ball bearing 1209K on shaft no. 6 .....	17
11.2 Dismounting self-aligning ball bearing 1209EKTN9/C3 on shaft no. 6 .....	17

## 1. Description

For a bearing to function properly and to last, it is important that the correct mounting method and the suitable tools are being used. Care should also be exercised with regard to cleanliness. Mounting should, whenever possible, be carried out in a clean and dust-free room and not in the immediate vicinity of dust producing machines. If the bearing is to be re-used, dismantling must be conducted with the appropriate care.

This demonstration unit can be used for presentation of various methods including the SKF Drive-up Method and SKF Oil Injection Method. The use of the SKF Oil Injection Method saves considerable effort and avoids unnecessary damages to the parts.

The demonstration unit is used to show the following:

Shaft No. 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mounting and dismantling spherical roller bearing 22320 EK/C3 with tapered bore on a tapered shaft seat</li> <li>• Mounting and dismantling ball bearing 6006, which is fitted on both shaft and housing</li> </ul>
Shaft No. 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mounting and dismantling ball bearing 6315 on cylindrical shaft seat without Oil Injection Method</li> <li>• Mounting and dismantling ball bearing 6318 on cylindrical shaft seat with Oil Injection Method</li> </ul>
Shaft No. 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mounting and dismantling spherical roller bearing 22318 EK/C3 with tapered bore on withdrawal sleeve</li> </ul>
Shaft No. 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mounting and dismantling spherical roller bearing 21320 EK/C3 with tapered bore on adapter sleeve</li> </ul>
Shaft No. 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mounting and dismantling cylindrical roller bearing NU 216ECP with cylindrical bore on cylindrical shaft seat</li> </ul>
Shaft No. 6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mounting and dismantling selfaligning ball-bearing 1209 EKTN9/C3 on a shaft in housing SE 509</li> </ul>

## 2. Components

	Component	Designation	Quantity
1	Shaft no. 1	TMDS 6-11	1
2	Shaft no. 2	TMDS 6-12	1
3	Shaft no. 3	TMDS 6-13	1
4	Shaft no. 4	TMDS 6-14	1
5	Shaft no. 5	TMDS 6-15	1
6	Shaft no. 6	TMDS 6-16	1
7	Calibration nut (Shaft 1)	TMDS 6-17	1
8	Support nut (Shaft 3, 4)	TMDS 6-18	1
9	Distance ring 1 (Shaft 2)	TMDS 6-19	1
10	Distance ring 2 (Shaft 3)	TMDS 6-20	1
11	Distance ring 3 (Shaft 4)	TMDS 6-21	1
12	Support ring 1 (Shaft 3)	TMDS 6-22	1
13	Mounting ring 1 (Shaft 1)	TMDS 6-23	1
14	Mounting ring 2 (Shaft 2, 3, 4, 5)	TMDS 6-24	1
15	Mounting support (Shaft 6)	TMDS 6-25	1
16	SE 509 TG (Shaft 6)	TMDS 6-26	1
17	Steel Block (Shaft 6)	TMDS 6-27	1
18	Turning Table 2072268/2072269	TMDS 6-28	1

## 3. Tools

	Tool	Designation	Quantity
19	Hydraulic Hand pump	729124 DU	1
20	Hydraulic Nut	HMV 20E	1
21	Induction Heater	TIH 030M/230V	1
22	Infrared thermometer	TKTL 20	1
23	Mechanical fitting Tool	TMFT 36	1
24	Bearing Puller Set	TMMD 100	1
25	Bearing Puller	TMMP 3x230	1

26	Locknut Spanner	TMHN 7	1
27	Aluminium Heating Ring	TMBR NU 216EC	1
28	Feeler Gauge	729865 A	1
29	Hook Spanner	HN 18–20	1
30	Quick Connections Nipple	729100	1
31	Mounting Fluid	LHMF 300/5	1
32	Dismounting Fluid	LHDF 900/5	1
33	Dial Indicator	TMCD 5P	1
34	Hook Spanner	HN 17	1

#### 4. Required bearings and accessories (not included with TMDS 6)

Bearing	Quantity	Accessory	Quantity
22320 EK/C3	2	H 2320	1
22318 EK/C3	1	AHX 2318	1
6006	1	KM 17	1
6315	1	MB 17	1
6318	1	H 209	1
1209 EKTN9/C3	1	KM 20	2
NU 216ECP	1	MB 20	2

**Note:** Demonstration Unit TMDS 6 includes Turning Table, Shafts and Accessories (1 to 18) as shown in section 2.

Demonstration Unit TMDS 6/1 includes Turning Table, Shafts, Accessories and Tools (1 to 34) as shown in section 2 and section 3.

Demonstration Unit TMDS 6/1US is the same as TMDS 6/1 except the TIH 030m/220V is replaced by TIH 030M/110V.



**Warning:** Never dismount a bearing from a tapered seating by means of the Oil injection Method without having an hydraulic nut or an SKF locking nut screwed onto the shaft end. Make sure that the bearing bore, as well as the shaft seating are clean and slightly coated with oil before mounting.

## 5. Mounting Star

The table below gives a summary of the applicable tools for each Mounting Star shaft. For information on how to use the tools, refer to the instructions for use provided with each tool.

M = Mounting      D = Dismounting

Tool	Shaft 1	Shaft 1	Shaft 2	Shaft 3
	for bearings 22320 EK/C3 and 6006. <i>* optional instead for SKF Drive-Up Method</i>	for bearing 6006	for bearings 6318 and 6315. <i>* 6318 only</i>	for bearing 22318 EK/C3 and withdrawal sleeve AHX 2318
Hydraulic nut HMV 20E	M			M/D
Hydraulic pump 729124 DU plus hydraulic accessories as required.	M/D		D*	M/D
Dial indicator TMCD 5P	M			
Feeler gauge 729865 A	M*			M
Bearing puller TMMD 100		D		
Fitting tool TMFT 36		M		
Induction heater TIH 030m/230V			M	
Thermometer TKTL 20				
Puller TMMP 3 x 230			D	
Aluminium ring TMBR NU216EC				
Lock nut spanner TMHN 7				
Hook spanner HN 18–20	M/D			
Hook spanner HN 17				M/D



Tool	Shaft 4	Shaft 5	Shaft 6
	for bearing 22320 EK/C3 and adapter sleeve H 2320. <i>* optional instead for SKF Drive-Up Method</i>	for bearing NU 216 ECP	with bearing housing SE 509 for bearing 1209EKTN9/C3 and adapter sleeve H 209.
Hydraulic nut HMV 20E	M/D		
Hydraulic pump 729124 DU plus hydraulic accessories as required.	M/D		
Dial indicator TMCD 5P	M		
Feeler gauge 729865 A	M*		
Bearing puller TMMD 100			
Fitting tool TMFT 36			
Induction heater TIH 030m/230V		M	
Thermometer TKTL 20		D	
Puller TMMP 3 x 230			
Aluminium ring TMBR NU216EC		D	
Lock nut spanner TMHN 7			M/D
Hook spanner HN 18–20	M/D		
Hook spanner HN 17			

## 6. (Dis)Mounting procedures for shaft no.1

### 6.1 Mounting bearing 22320 EK/C3 on shaft no. 1 using the SKF Drive-up Method

During drive up the original radial clearance of the bearing is reduced. The preferred, easiest and best way of mounting SKF spherical roller and CARB bearings is with the help of the SKF Drive-up Method. Download the SKF Drive-up Method application from [skf.com](http://skf.com). Using the Drive-up calculator select the bearing and determine the correct starting pressure and drive-up distance.

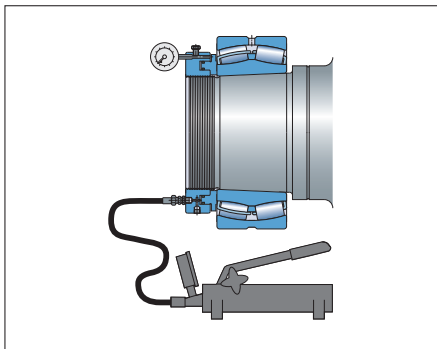
Lightly oil all mating surfaces with a thin oil e.g. SKF LHM 300 and carefully put the bearing on the shaft. Rotate the outer ring a few times to allow the rollers to assume their correct positions. Screw the hydraulic nut on the shaft, with the piston facing the bearing, until the piston is touching the bearing inner ring.

Drive the bearing up to the starting position by pumping oil in to the HMV 20E nut until the calculated pressure is achieved. Monitor the pressure by the gauge on the SKF Hydraulic Pump 729124 DU. Then drive the bearing up the taper to the required distance from the axial drive-up starting position. This is monitored by the SKF Dial Indicator TMCD 5P, which can be put into the hole of the HMV E-nut.

When the required distance is achieved then stop pumping and open the pump release valve. Return the piston of the hydraulic nut by rotating the nut clockwise on the shaft. The oil will flow back into the pump and the piston will be retracted. Remove the hydraulic nut after mounting and fit the locking washer and screw on the lock nut.

**Note:** If you have not downloaded the SKF Drive-up Method desktop application, then the values to be used for the mounting the 22320 EK/C3 are as follows:

Starting pressure	4,1 MPa (595 psi)
Drive-up distance	0,60 mm (0.024 in)

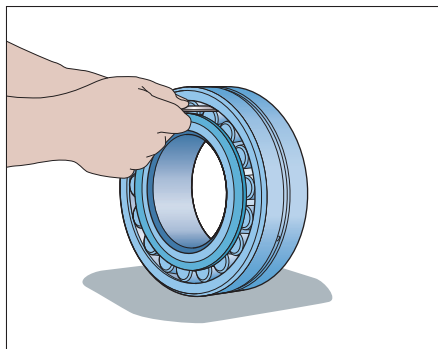


The SKF Drive-up Method.



QR code for SKF Drive-up Method.

## 6.2 Mounting bearing 22320 EK/C3 on shaft no. 1 using the clearance reduction (traditional) method



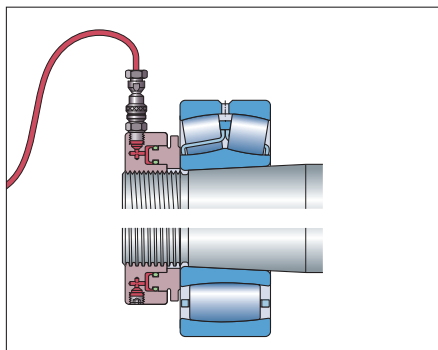
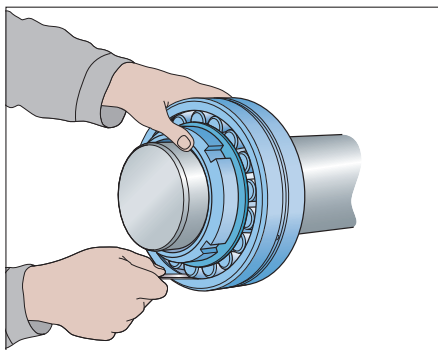
The SKF Drive-up Method is the preferred method for mounting tapered bore SKF Spherical roller bearings on tapered shafts. However the traditional clearance reduction method can be used for non SKF bearings and for instances where insufficient tools are present. During drive up the original radial clearance of the bearing is reduced. To check the fit obtained this reduction of clearance is measured. Therefore, the radial clearance of the unmounted spherical roller bearing must be determined. Place the bearing upright and rotate the inner ring a

few times to allow the rollers to assume their correct positions. The clearance is measured, using a feeler gauge, between the outer ring and the uppermost rollers.

After determination of the radial clearance (values of clearances and clearance reductions can be found in the SKF Rolling Bearing Catalogue), the spherical roller bearing is pushed manually far as possible upon the shaft seat. Screw the hydraulic nut on the shaft, with the piston facing the bearing, until the piston is touching the bearing inner ring.

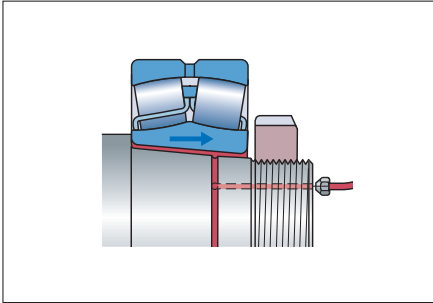
Pump oil into the hydraulic nut with pump 729124 DU until the bearing is pressed far enough on the tapered journal. This is the case when the required reduction of the clearance is obtained.

Since the bearing is positioned on the shaft, the clearance is now measured between the lowest rollers and the outer ring. When the required clearance reduction is achieved then stop pumping and open the pump release valve. Return the piston of the hydraulic nut by rotating the nut clockwise on the shaft. The oil will flow back into the pump and the piston will be retracted. Remove the hydraulic nut after mounting and fit the locking washer and screw on the lock nut. Finally, check again the clearance of the bearing.



### 6.3 Dismounting bearing 22320 EK/C3 on shaft no.1

Use the hook spanner HN 18–20 to remove the shaft nut KM 20 and locking washer MB 20. Replace the shaft nut KM 20 on the shaft. Tighten until there is a gap of around two turns between the bearing and the nut. Connect pump 729124 DU via the connection nipple 729100 to the shaft end. Tighten the release valve of the pump and start pumping. The high pressure oil will flow into the ducts and distribution grooves and a high pressure oil film breaks the interference fit between the bearing and the shaft. The bearing will be released with considerable force without damaging the tapered seating.

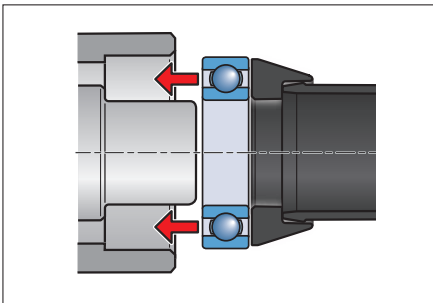


**Safety warning:** This instruction must be followed to prevent potential personal injury.

Before dismounting a bearing from a tapered seating by means of the oil injection method, ensure that a hydraulic nut or SKF lock nut is fitted on the shaft end with a gap of around two turns between the bearing and the nut. The nut acts as a brake and stops the bearing being ejected uncontrollably.

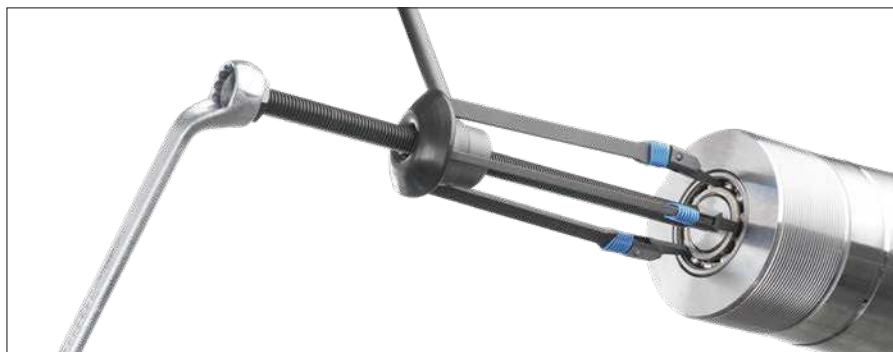
### 6.4 Mounting bearing 6006 on shaft no.1

Make sure that the bearing bore, as well as the shaft and housing seating are clean. Apply a thin layer of oil on the shaft. Select the correct combination of sleeve and impact ring from Fitting Tool TMFT 36, according to the selection chart. Apply the bearing to its seating and drive up using Fitting Tool TMFT 36.



## 6.5 Dismounting of bearing 6006 on shaft no. 1

Select the correct combination of puller arms and withdrawal screw from ball bearing puller TMMD 100, according to the instruction for the tool. Insert the arms between the bearing rings, place the withdrawal screw in position and dismount the bearing.



## 7. (Dis)Mounting procedures for shaft no. 2

Shaft no.2 will show the big differences in dismounting forces between ball bearing 6315, which is dismounted without Oil Injection Method, and ball bearing 6318, which is dismounted with Oil Injection Method.

### 7.1 Mounting ball bearings 6318 on shaft no. 2

Mounting bearings with a cylindrical bore can often be done by heating them. Bearings should be heated about 80 °C to 90 °C (179 °F to 194 °F) above the temperature of the shaft, but should never exceed 125 °C (257 °F). To handle the hot bearings use clean gloves (TMBA G11) or a clean lint-free cloth. Heat ball bearing 6318 on the Induction heater TIH 030M/220V. When the bearing has reached the desired temperature, push it onto the shaft seat without misalignment. Press the bearing inner ring against the abutment face until an interference fit is obtained.



## 7.2 Mounting ball bearing 6315 on shaft no. 2

Ball bearing 6315 should be mounted the same way as ball bearing 6318 (see section 7.1).

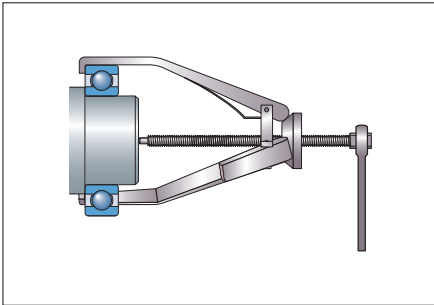
**Note:** Allow both bearings to cool down before attempting to remove them.

## 7.3 Dismounting ball bearing 6315 on shaft no. 2

After the shaft and bearings have cooled down, place bearing puller TMMP 3x230 around ball bearing 6315 and pull the bearing off.

## 7.4 Dismounting ball bearings 6318 on shaft no. 2

Place bearing puller TMMP 3x230 around ball bearing 6318 and tighten the puller by hand. Connect pump 729124 DU to the quick connection nipple on the shaft. Pump oil between the bearing and bearing seat until oil escapes between the contact surfaces at the end of the shaft. Continue pumping oil while removing the bearing using the bearing puller.



## 8. (Dis)Mounting procedures for shaft no. 3

### 8.1 Mounting bearing 22318 EK/C3 on shaft no. 3

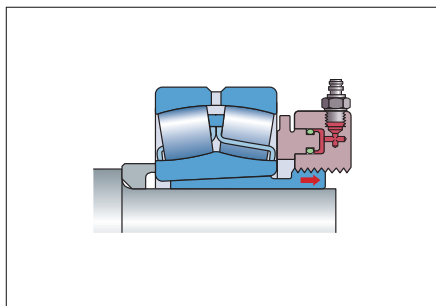
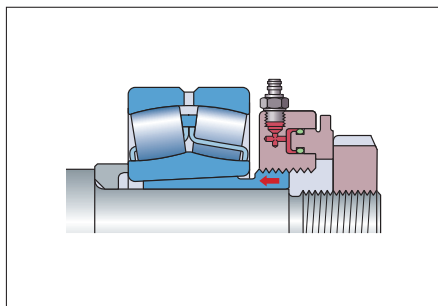
The tightness of the fit between the bearing, withdrawal sleeve and the shaft depends on how far the bearing is pressed onto the tapered seat.

Therefore, it is necessary to measure the radial clearance of the unmounted spherical roller bearing (see section 6.2). Push the spacer-ring, the spherical roller bearing and withdrawal sleeve onto the shaft. Screw the hydraulic nut, with the piston turned away from bearing onto the withdrawal sleeve. Ensure that a gap between the bearing side face and the back face of the hydraulic nut is at least as great as the required axial drive up. Use the support nut as a stop for the piston of the hydraulic nut.

Connect pump 729124 DU to the hydraulic nut and pump until the required reduction of clearance has been reached (see section 6.2). Stop pumping and release the pressure in the hydraulic nut. Unscrew the support nut and the hydraulic nut and secure the withdrawal sleeve with the shaft nut and locking washer. Recheck the final clearance of the bearing.

### 8.2 Dismounting bearing 22318 EK/C3 on shaft no. 3

Use hook spanner HN 17 to loosen shaft nut KM 17. Remove shaft nut KM 17 and locking washer MB 17. Screw the hydraulic nut to the withdrawal sleeve, with the piston facing the bearing, until the piston is touching the bearing inner ring. Pump oil into the hydraulic nut with pump 729124 DU until the bearing becomes detached from the sleeve. Remove the pump and unscrew the hydraulic nut. Draw out the withdrawal sleeve entirely and remove the bearing.



## 9. (Dis)Mounting procedures for shaft No.4

### 9.1 Mounting bearing 22320 EK/C3 on shaft no.4. using the SKF Drive-up Method

The tightness of the fit between bearing, adapter sleeve and shaft depends on how far the bearing is pressed onto the tapered seat.

During drive-up the original radial clearance of the bearing is reduced. The preferred method is to use the SKF Drive-up Method. Download the SKF Drive-up Method application from [skf.com](http://skf.com). Using the Drive-up calculator select the bearing and determine the correct starting pressure and drive-up distance for the appropriate mounting condition (Bearing on adapter sleeve with two sliding surfaces).

Lightly oil all mating surfaces with a thin oil e.g. SKF LHM 300 and carefully put the bearing on the sleeve until the abutment face of the distance ring is reached. Screw the HMV 20E hydraulic nut, with the piston facing the bearing, onto the adapter sleeve. Drive the bearing up to the starting position by applying the HMV 20E nut pressure calculated. Monitor the pressure by the gauge on the SKF Hydraulic Pump 729124 DU. Then drive the bearing up the taper to the required distance from the axial drive-up starting position. This is monitored by the SKF Dial Indicator TMCD 5P, which can be put into the hole of the HMV E-nut. When the required distance is achieved then stop pumping and open the pump release valve.

Return the piston of the hydraulic nut by rotating the nut clockwise on the shaft. The oil will flow back into the pump and the piston will be retracted. Remove the hydraulic nut after mounting. Fit the locking washer and screw on the lock nut.

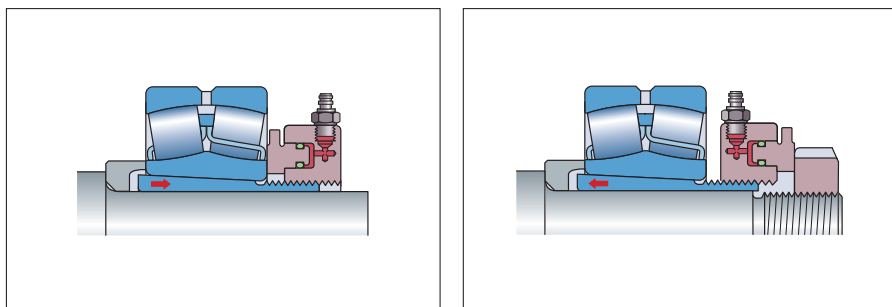
**Note:** If you have not downloaded the SKF Drive-up Method application, then the values to be used for mounting the 22320 EK/C3 on an adapter sleeve with two sliding surfaces are as follows:

Starting pressure	7,0 MPa (1015 psi)
Drive-up distance	0,64 mm (0.025 in)



## 9.2 Mounting bearing 22320 EK/C3 on shaft no.4. using the clearance reduction (traditional) method

The tightness of the fit between bearing, adapter sleeve and shaft depends on how far the bearing is pressed onto the tapered seat. Therefore, it is necessary to measure the radial clearance of the unmounted spherical roller bearing (see section 6.2). Push the distance ring and the adapter sleeve onto the shaft. Then push the spherical roller bearing onto the adapter sleeve until the abutment face of the distance ring is reached. Screw hydraulic nut with piston facing the bearing onto the adapter sleeve. Connect pump 729124 DU to the hydraulic nut and pressurize the nut. When the required reduction of clearance has been reached stop pumping and open the pump release valve. Return the piston of the hydraulic nut by rotating the nut clockwise on the shaft. The oil will flow back into the pump and the piston will be retracted. Remove the hydraulic nut after mounting. Fit the locking washer and screw on the lock nut. Recheck the final clearance of the bearing.



## 9.3 Dismounting bearing 22320 EK/C3 on shaft no. 4

Remove the shaft nut with hook spanner HN 18–20 and take away the locking washer. Then screw the hydraulic nut onto the adapter sleeve, so that the piston is directed away from the bearing. Screw the hydraulic nut so that a gap of about two thread turns is left between the bearing and the nut. This gap is required to move the adapter sleeve allowing the bearing to be loosened from the adapter sleeve. Screw the support nut on the shaft until it is in contact with the hydraulic nut piston. Pump oil into the hydraulic nut with pump 729124 DU, and the bearing will slide from its seat.

## 10. (Dis)Mounting procedures for shaft No.5

### 10.1 Mounting bearing NU 216ECP on shaft no. 5

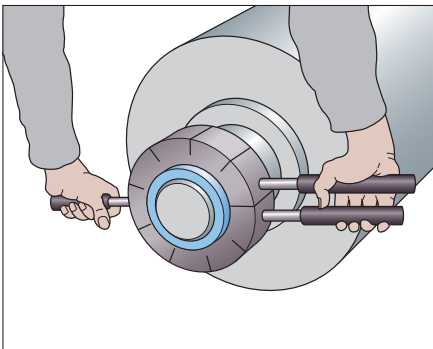
Remove the inner ring by gently sliding from the complete bearing. Heat the inner ring with induction Heater TIH 030/230V, as described in section 7.1. When the ring has reached the desired temperature press it against the abutment face of the shaft until an interference fit is obtained. When the inner ring is cooled, replace the cage and roller assembly.



### 10.2 Dismounting bearing NU 216ECP on shaft no.5

Take away cage and roller assembly. Coat the inner ring with an oxidation resistant oil, which can withstand heating. Heat aluminium ring TMBR NU 216ECP to temperature of approx. 280 °C (536 °F) by means of a hot plate or an open fire. (An ordinary kitchen hot plate can do this job).

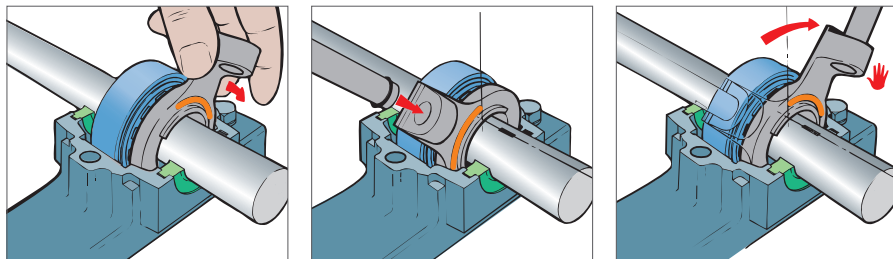
Monitor the temperature of the heating ring using the temperature probe of the TKTL 20. Place the aluminium ring around the bearing inner ring and press the handles together. Wait for a short time, then try to rotate the tool until the bearing inner ring comes loose from the shaft, then pull it off. Carefully open the handles and take away the bearing inner ring.



## 11. (Dis)Mounting procedures for shaft no. 6

### 11.1 Mounting self-aligning ball bearing 1209K on shaft no. 6

Take the shaft out of the holder. Place adapter sleeve H 209 over the shaft. Place self-aligning ball bearing 1209EKTN9/C3 and locking washer MB 9 over the adapter sleeve. Hand tighten the assembly with locknut KM 9. Place the shaft and bearing assembly in its holder so that the bearing assembly fits in its housing. Tighten the nut according to the instructions of the TMHN7.



### 11.2 Dismounting self-aligning ball bearing 1209EKTN9/C3 on shaft no. 6

Unlock locknut KM 9 a few turns. Gently hammer against the steel block which is placed against the bearing inner ring, so that the bearing will slide from the sleeve. The bearing assembly is loose now and can be taken away.

## Table des matières

<b>1. Description.....</b>	<b>19</b>
<b>2. Composants .....</b>	<b>20</b>
<b>3. Outils .....</b>	<b>20</b>
<b>4. Roulements et accessoires requis (non inclus avec TMDS 6).....</b>	<b>21</b>
<b>5. Étoile de montage .....</b>	<b>22</b>
<b>6. Procédures de (dé)montage pour l'arbre n° 1.....</b>	<b>24</b>
6.1 Montage d'un roulement 22320 EK/C3 sur l'arbre n° 1 à l'aide de la méthode par enfoncement axial SKF .....	24
6.2 Montage d'un roulement 22320 EK/C3 sur l'arbre n° 1 à l'aide de la méthode de réduction du jeu (traditionnelle) .....	25
6.3 Démontage d'un roulement 22320 EK/C3 sur l'arbre n° 1 .....	26
6.4 Montage d'un roulement 6006 sur l'arbre n° 1.....	26
6.5 Démontage d'un roulement 6006 sur l'arbre n° 1.....	27
<b>7. Procédures de (dé)montage pour l'arbre n° 2 .....</b>	<b>27</b>
7.1 Montage de roulements à billes 6318 sur l'arbre n° 2.....	27
7.2 Montage d'un roulement à billes 6315 sur l'arbre n° 2.....	28
7.3 Démontage d'un roulement à billes 6315 sur l'arbre n° 2.....	28
7.4 Démontage de roulements à billes 6318 sur l'arbre n° 2.....	28
<b>8. Procédures de (dé)montage pour l'arbre n° 3.....</b>	<b>29</b>
8.1 Montage d'un roulement 22318 EK/C3 sur l'arbre n° 3 .....	29
8.2 Démontage d'un roulement 22318 EK/C3 sur l'arbre n° 3 .....	29
<b>9. Procédures de (dé)montage pour l'arbre n° 4.....</b>	<b>30</b>
9.1 Montage d'un roulement 22320 EK/C3 sur l'arbre n° 4 à l'aide de la méthode par enfoncement axial SKF .....	30
9.2 Montage d'un roulement 22320 EK/C3 sur l'arbre n° 4 à l'aide de la méthode de réduction du jeu (traditionnelle) .....	31
9.3 Démontage d'un roulement 22320 EK/C3 sur l'arbre n° 4 .....	31
<b>10. Procédures de (dé)montage pour l'arbre n° 5.....</b>	<b>32</b>
10.1 Montage d'un roulement NU 216ECP sur l'arbre n° 5 .....	32
10.2 Démontage d'un roulement NU 216ECP sur l'arbre n° 5 .....	32
<b>11. Procédures de (dé)montage pour l'arbre n° 6.....</b>	<b>33</b>
11.1 Montage d'un roulement à rotule sur billes 1209K sur l'arbre n° 6 .....	33
11.2 Démontage d'un roulement à rotule sur billes 1209EKTN9/C3 sur l'arbre n° 6.....	33

Traduction extraite du mode d'emploi d'origine

## 1. Description

Pour qu'un roulement fonctionne correctement et durablement, il est important que la bonne méthode de montage et les outils adéquats soient utilisés. Des précautions sont également nécessaires quant à la propreté. Le montage doit, si possible, être effectué dans une pièce propre et exempte de poussière, à distance de machines produisant de la poussière. Si le roulement doit être réutilisé, le démontage doit être réalisé avec les précautions appropriées.

Cette unité de démonstration peut être utilisée pour la présentation de diverses méthodes, notamment la méthode par enfoncement axial SKF et la méthode à pression d'huile SKF. L'utilisation de la méthode à pression d'huile SKF réduit considérablement les efforts et évite les dommages inutiles des pièces.

L'unité de démonstration sert à montrer ce qui suit :

Arbre n° 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Montage et démontage du roulement à rotule sur rouleaux 22320 EK/C3 à alésage conique sur une portée d'arbre conique</li> <li>• Montage et démontage du roulement à billes 6006, qui est installé à la fois sur l'arbre et dans un logement</li> </ul>
Arbre n° 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Montage et démontage du roulement à billes 6315 sur une portée d'arbre cylindrique sans la méthode à pression d'huile</li> <li>• Montage et démontage du roulement à billes 6318 sur une portée d'arbre cylindrique avec la méthode à pression d'huile</li> </ul>
Arbre n° 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Montage et démontage du roulement à rotule sur rouleaux 22318 EK/C3 à alésage conique sur manchon de démontage</li> </ul>
Arbre n° 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Montage et démontage du roulement à rotule sur rouleaux 21320 EK/C3 à alésage conique sur manchon de serrage</li> </ul>
Arbre n° 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Montage et démontage du roulement à rouleaux cylindriques NU 216ECP à alésage cylindrique sur une portée d'arbre cylindrique</li> </ul>
Arbre n° 6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Montage et démontage du roulement à rotule sur billes 1209 EKTN9/C3 sur un arbre dans un logement SE 509</li> </ul>

## 2. Composants

	Composant	Désignation	Quantité
1	Arbre n° 1	TMDS 6-11	1
2	Arbre n° 2	TMDS 6-12	1
3	Arbre n° 3	TMDS 6-13	1
4	Arbre n° 4	TMDS 6-14	1
5	Arbre n° 5	TMDS 6-15	1
6	Arbre n° 6	TMDS 6-16	1
7	Écrou d'étalonnage (arbre 1)	TMDS 6-17	1
8	Écrou de support (arbre 3, 4)	TMDS 6-18	1
9	Entretoise 1 (arbre 2)	TMDS 6-19	1
10	Entretoise 2 (arbre 3)	TMDS 6-20	1
11	Entretoise 3 (arbre 4)	TMDS 6-21	1
12	Bague de support 1 (arbre 3)	TMDS 6-22	1
13	Bague de montage 1 (arbre 1)	TMDS 6-23	1
14	Bague de montage 2 (arbre 2, 3, 4, 5)	TMDS 6-24	1
15	Support de montage (arbre 6)	TMDS 6-25	1
16	SE 509 TG (arbre 6)	TMDS 6-26	1
17	Bloc d'acier (arbre 6)	TMDS 6-27	1
18	Plaque tournante 2072268/2072269	TMDS 6-28	1

## 3. Outils

	Outil	Désignation	Quantité
19	Pompe manuelle hydraulique	729124 DU	1
20	Écrou hydraulique	HMV 20E	1
21	Appareil de chauffage par induction	TIH 030M/230V	1
22	Thermomètre infrarouge	TKTL 20	1
23	Outil de montage mécanique	TMFT 36	1
24	Kit d'extracteurs de roulements	TMMD 100	1
25	Extracteur de roulements	TMMP 3x230	1

26	Clé de serrage	TMHN 7	1
27	Bague de chauffage en aluminium	TMBR NU 216EC	1
28	Jeu de lames d'épaisseur	729865 A	1
29	Clé à ergot	HN 18 - 20	1
30	Raccord à accouplement rapide	729100	1
31	Fluide de montage	LHMF 300/5	1
32	Fluide de démontage	LHDF 900/5	1
33	Comparateur à cadran	TMCD 5P	1
34	Clé à ergot	HN 17	1

#### 4. Roulements et accessoires requis (non inclus avec TMDS 6)

Roulement	Quantité	Accessoire	Quantité
22320 EK/C3	2	H 2320	1
22318 EK/C3	1	AHX 2318	1
6006	1	KM 17	1
6315	1	MB 17	1
6318	1	H 209	1
1209 EKTN9/C3	1	KM 20	2
NU 216ECP	1	MB 20	2

**Remarque :** L'unité de démonstration TMDS 6 comprend une plaque tournante, des arbres et des accessoires (1 à 18) comme indiqué dans la section 2.

L'unité de démonstration TMDS 6/1 comprend une plaque tournante, des arbres, des accessoires et des outils (1 à 34) comme indiqué dans les sections 2 et 3.

L'unité de démonstration TMDS 6/1US est la même que TMDS 6/1, excepté le fait que le TIH 030m/220V est remplacé par un TIH 030M/110V.



**Attention :** Ne démontez jamais un roulement à partir d'une portée conique en utilisant la méthode à pression d'huile et sans avoir un écrou hydraulique ou un écrou de blocage SKF vissé sur l'extrémité de l'arbre. Assurez-vous que l'alésage du roulement ainsi que la portée d'arbre sont propres et légèrement recouverts d'huile avant le montage.

## 5. Étoile de montage

Le tableau ci-dessous récapitule les outils applicables pour chaque arbre de l'étoile de montage. Pour plus d'informations sur le mode d'emploi des outils, reportez-vous aux consignes d'utilisation fournies avec chaque outil.

M = Montage      D = Démontage

Outil	Arbre 1	Arbre 1	Arbre 2	Arbre 3
	ou roulements 22320 EK/C3 et 6006. <i>* en option pour la méthode par enfouissement axial SKF</i>	pour un roulement 6006	pour des roulements 6318 et 6315. <i>* 6318 uniquement</i>	pour un roulement 22318 EK/C3 et un manchon de démontage AHX 2318
Écrou hydraulique HMV 20E	M			M/D
Pompe hydraulique 729124 DU plus accessoires hydrauliques si nécessaire.	M/D		D*	M/D
Comparateur à cadran TMCD 5P	M			
Jeu de lames d'épaisseur 729865 A	M*			M
Extracteur de roulements TMMD 100		D		
Outil de montage TMFT 36		M		
Appareil de chauffage par induction TIH 030m/230V			M	
Thermomètre TKTL 20				
Extracteur TMMP 3 x 230			D	
Bague en aluminium TMBR NU216EC				
Clé pour écrous de serrage TMHN 7				
Clé à ergot HN 18-20	M/D			
Clé à ergot HN 17				M/D



Outil	Arbre 4	Arbre 5	Arbre 6
	pour un roulement 22320 EK/C3 et un manchon de serrage H 2320 <i>* en option pour la méthode par enfoncement axial SKF</i>	pour un roulement NU 216 ECP	avec logement de roulement SE 509 pour un roulement 1209EKTN9/C3 et un manchon de serrage H 209.
Écrou hydraulique HMV 20E	M/D		
Pompe hydraulique 729124 DU plus accessoires hydrauliques si nécessaire.	M/D		
Comparateur à cadran TMCD 5P	M		
Jeu de lames d'épaisseur 729865 A	M*		
Extracteur de roulements TMMD 100			
Outil de montage TMFT 36			
Appareil de chauffage par induction TIH 030m/230V		M	
Thermomètre TKTL 20		D	
Extracteur TMMP 3 x 230			
Bague en aluminium TMBR NU216EC		D	
Clé pour écrous de serrage TMHN 7			M/D
Clé à ergot HN 18-20	M/D		
Clé à ergot HN 17			

## 6. Procédures de (dé)montage pour l'arbre n° 1

### 6.1 Montage d'un roulement 22320 EK/C3 sur l'arbre n° 1 à l'aide de la méthode par enfoncement axial SKF

Pendant l'enfoncement, le jeu radial d'origine du roulement est réduit. La meilleure façon, et la plus simple, de monter des roulements à rotule sur rouleaux et le roulement CARB SKF consiste à utiliser la méthode par enfoncement axial SKF. Téléchargez l'application Méthode par enfoncement axial SKF sur [skf.com](http://skf.com). À l'aide du programme de calcul de la méthode par enfoncement axial SKF, sélectionnez le roulement et déterminez la pression de démarrage et la distance d'enfoncement correctes.

Recouvrez toutes les surfaces de contact d'une fine épaisseur d'huile fluide, par ex., SKF LHM 300, et placez avec précaution le roulement sur l'arbre. Faites tourner la bague extérieure plusieurs fois pour que les rouleaux se mettent bien en place. Vissez l'écrou hydraulique sur l'arbre, le piston orienté vers le roulement, jusqu'à ce que le piston touche la bague intérieure du roulement.

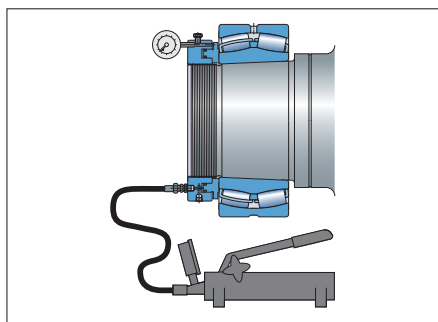
Enfoncez le roulement jusqu'à la position de départ en pompant l'huile dans l'écrou HMV 20E jusqu'à atteindre la pression calculée. Surveillez la pression à l'aide du manomètre sur la pompe hydraulique SKF 729124 DU. Enfoncez ensuite le roulement vers la partie conique jusqu'à la distance requise à partir de la position de départ de l'enfoncement axial. Elle est surveillée à l'aide du comparateur à cadran SKF TMCD 5P, qui peut être placé dans le trou de l'écrou HMV E.

Une fois la distance requise atteinte, arrêtez le pompage et ouvrez le robinet de décharge de la pompe. Retournez le piston de l'écrou hydraulique en faisant tourner l'écrou dans le sens des aiguilles d'une montre sur l'arbre.

L'huile s'écoule dans la pompe et le piston se rétracte. Retirez l'écrou hydraulique après le montage et installez la rondelle de blocage et la vis sur l'écrou de blocage.

**Remarque :** si vous n'avez pas téléchargé l'application de bureau Méthode par enfoncement axial SKF, les valeurs à utiliser pour le montage de 22320 EK/C3 sont les suivantes :

Pression de démarrage	4,1 MPa
Distance d'enfoncement	0,60 mm

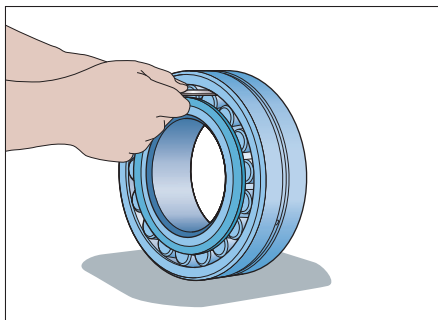


La méthode par enfoncement axial SKF



Code QR pour la méthode par enfoncement axial SKF

## 6.2 Montage d'un roulement 22320 EK/C3 sur l'arbre n° 1 à l'aide de la méthode de réduction du jeu (traditionnelle)



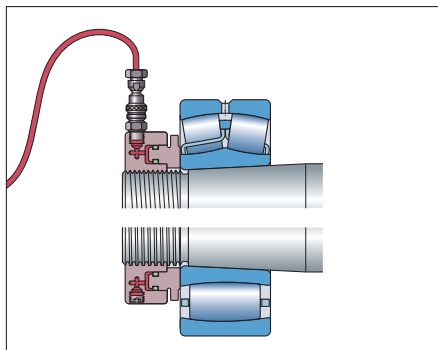
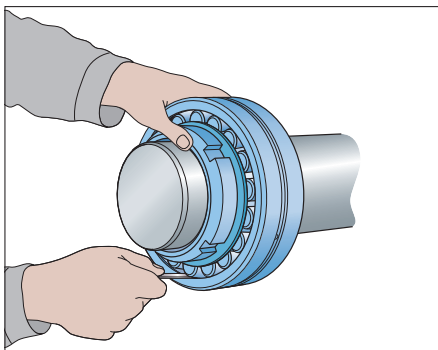
La méthode de montage par enfoncement axial SKF est la méthode idéale pour le montage de roulements à rotule sur rouleaux SKF à alésage conique sur des arbres coniques. Toutefois, la méthode traditionnelle de réduction du jeu peut être utilisée pour les roulements autres que SKF et dans les cas où les outils présents sont insuffisants. Pendant l'enfoncement, le jeu radial d'origine du roulement est réduit. Pour vérifier l'ajustement obtenu, on mesure cette réduction du jeu.

Par conséquent, le jeu radial du roulement à rotule sur rouleaux non monté doit être déterminé. Placez le roulement à la verticale et faites tourner la bague extérieure plusieurs fois pour que les rouleaux se mettent bien en place. Le jeu est mesuré à l'aide de lames d'épaisseur, entre la bague extérieure et les rouleaux placés le plus haut.

Après la détermination du jeu radial (les valeurs de jeu et des réductions de jeu se trouvent dans le Catalogue Roulements SKF), le roulement à rotule sur rouleaux est enfoncé manuellement aussi loin que possible sur la portée d'arbre. Vissez l'écrou hydraulique sur l'arbre, le piston orienté vers le roulement, jusqu'à ce que le piston touche la bague intérieure du roulement.

Pompez l'huile dans l'écrou hydraulique avec la pompe 729124 DU jusqu'à ce que le roulement soit enfoncé suffisamment loin sur le tourillon conique. C'est le cas lorsque la réduction requise du jeu est obtenue.

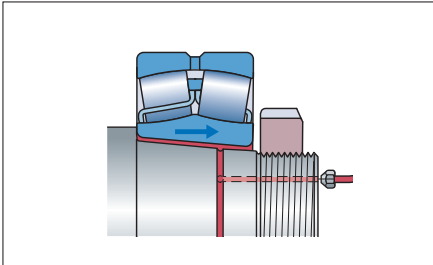
Puisque le roulement est positionné sur l'arbre, le jeu est maintenant mesuré entre les rouleaux les plus bas et la bague extérieure. Une fois le jeu requis obtenu, arrêtez le pompage et ouvrez le robinet de décharge de la pompe. Retournez le piston de l'écrou hydraulique en faisant tourner l'écrou dans le sens des aiguilles d'une montre sur l'arbre. L'huile s'écoule dans la pompe et le piston se rétracte. Retirez l'écrou hydraulique après le montage et installez la rondelle de blocage et la vis sur l'écrou de blocage. Enfin, vérifiez à nouveau le jeu du roulement.



### 6.3 Démontage d'un roulement 22320 EK/C3 sur l'arbre n° 1

Utilisez la clé à ergot HN 18-20 pour retirer l'écrou d'arbre KM 20 et la rondelle de blocage MB 20. Remplacez l'écrou d'arbre KM 20 sur l'arbre. Serrez jusqu'à obtenir un écart d'environ deux tours entre le roulement et l'écrou. Connectez la pompe 729124 DU via le raccord 729100 sur l'extrémité de l'arbre. Serrez le robinet de décharge de la pompe et commencez à pomper. L'huile sous haute pression s'écoule dans les conduits et les rainures d'alimentation et un film d'huile sous haute pression rompt l'ajustement serré entre le roulement et l'arbre.

Le roulement est libéré avec une force considérable sans endommager la portée conique.

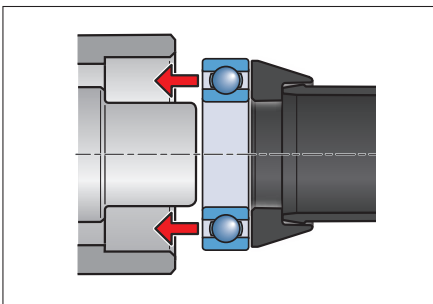


**Avertissement de sécurité :** Vous devez respecter cette consigne afin d'éviter d'éventuelles blessures corporelles.

Avant de démonter un roulement d'une portée conique à l'aide de la méthode à pression d'huile, assurez-vous qu'un écrou hydraulique ou un écrou de blocage SKF est installé sur l'extrémité de l'arbre avec un écart d'environ deux tours entre le roulement et l'écrou. L'écrou agit comme un frein et empêche l'éjection incontrôlée du roulement.

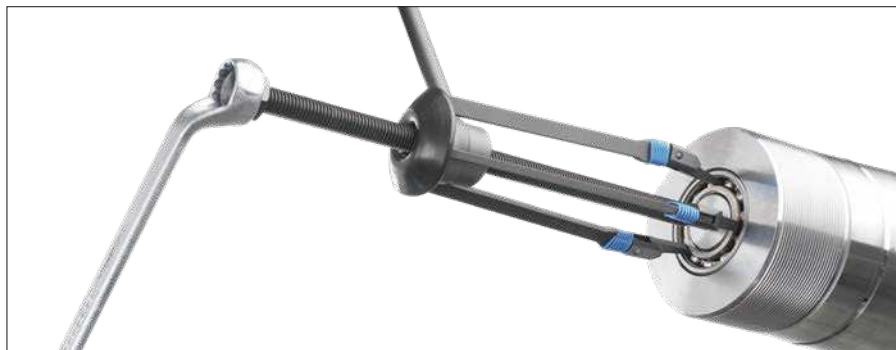
### 6.4 Montage d'un roulement 6006 sur l'arbre n° 1

Assurez-vous que l'alésage du roulement, ainsi que l'arbre et la portée du logement, sont propres. Appliquez une fine couche d'huile sur l'arbre. Sélectionnez la combinaison correcte de manchon et de bague de frappe pour l'outil de montage TMFT 36, en fonction du tableau de sélection. Appliquez le roulement sur sa portée et enfoncez-le à l'aide de l'outil de montage TMFT 36.



## 6.5 Démontage d'un roulement 6006 sur l'arbre n° 1

Sélectionnez la bonne combinaison de bras d'extracteur et de vis de démontage pour l'extracteur de roulements à billes TMMD 100, conformément aux instructions relatives à l'outil. Insérez les bras entre les bagues de roulement, mettez la vis de démontage en position et démontez le roulement.



## 7. Procédures de (dé)montage pour l'arbre n° 2

L'arbre n° 2 présente de grandes différences en termes de forces de démontage entre un roulement à billes 6315, qui est démonté sans la méthode à pression d'huile, et un roulement à billes 6318, qui est démonté avec la méthode à pression d'huile.

### 7.1 Montage de roulements à billes 6318 sur l'arbre n° 2

Le montage de roulements avec alésage cylindrique peut souvent être effectué par chauffage. Les roulements doivent être chauffés à environ 80 °C - 90 °C au-dessus de la température de l'arbre, mais jamais à une température supérieure à 125 °C.

Pour manipuler les roulements chauds, utilisez des gants propres (TMBA G11) ou un chiffon non pelucheux propre. Chauffez le roulement à billes 6318 sur l'appareil de chauffage par induction TIH 030M/220V. Une fois que le roulement a atteint la température souhaitée, enfoncez-le sur la portée d'arbre sans défaut d'alignement. Poussez la bague intérieure du roulement contre la face d'appui jusqu'à l'obtention d'un ajustement serré.



## 7.2 Montage d'un roulement à billes 6315 sur l'arbre n° 2

Le roulement à billes 6315 doit être monté de la même façon que le roulement à billes 6318 (voir section 7.1).

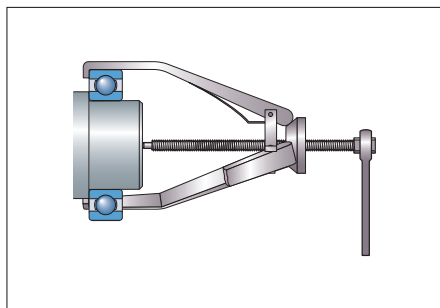
**Remarque :** Laissez les deux roulements refroidir avant de tenter de les retirer.

## 7.3 Démontage d'un roulement à billes 6315 sur l'arbre n° 2

Une fois l'arbre et les roulements refroidis, placez l'extracteur de roulements TMMP 3x230 autour du roulement à billes 6315 et sortez le roulement.

## 7.4 Démontage de roulements à billes 6318 sur l'arbre n° 2

Placez l'extracteur de roulements TMMP 3x230 autour du roulement à billes 6318 et serrez l'extracteur à la main. Connectez la pompe 729124 DU au raccord rapide sur l'arbre. Pompez l'huile entre le roulement et la portée de roulement jusqu'à ce que l'huile s'échappe entre les surfaces de contact à l'extrémité de l'arbre. Continuez à pomper l'huile tout en retirant le roulement à l'aide de l'extracteur de roulements.



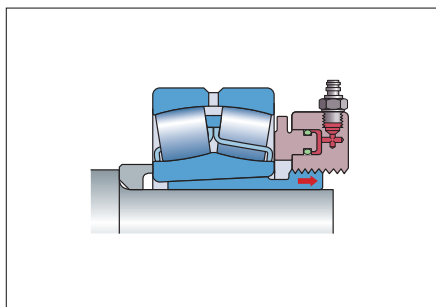
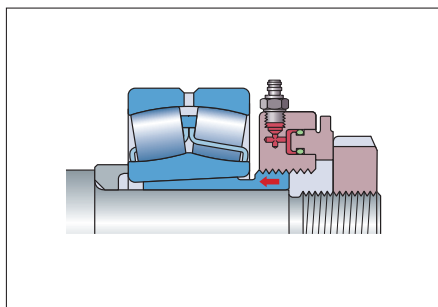
## 8. Procédures de (dé)montage pour l'arbre n° 3

### 8.1 Montage d'un roulement 22318 EK/C3 sur l'arbre n° 3

Le degré d'ajustement entre le roulement, le manchon de démontage et l'arbre dépend de la distance à laquelle le roulement est enfoncé sur la portée conique. Il est donc nécessaire de mesurer le jeu radial du roulement à rotule à rouleaux non monté (voir section 6.2). Enfonchez l'entretoise, le roulement à rotule à rouleaux et le manchon de démontage sur l'arbre. Vissez l'écrou hydraulique, avec le piston détourné du roulement sur le manchon de démontage. Veillez à ce qu'un écart entre la face latérale du roulement et la face arrière de l'écrou hydraulique soit au moins aussi important que l'enfoncement axial requis. Utilisez l'écrou de support comme butée pour le piston de l'écrou hydraulique. Connectez la pompe 729124 DU à l'écrou hydraulique et pompez jusqu'à obtenir la réduction de jeu requise (voir section 6.2). Arrêtez de pomper et relâchez la pression dans l'écrou hydraulique. Dévissez l'écrou de support et l'écrou hydraulique et fixez le manchon de démontage avec l'écrou d'arbre et la rondelle de blocage. Vérifiez une nouvelle fois le jeu final du roulement.

### 8.2 Démontage d'un roulement 22318 EK/C3 sur l'arbre n° 3

Utilisez la clé à ergot HN 17 pour desserrer l'écrou d'arbre KM 17. Retirez l'écrou d'arbre KM 17 et la rondelle de blocage MB 17. Vissez l'écrou hydraulique sur le manchon de démontage, avec le piston orienté vers le roulement, jusqu'à ce que le piston touche la bague intérieure du roulement. Pompez l'huile dans l'écrou hydraulique avec la pompe 729124 DU jusqu'à ce que le roulement se détache du manchon. Retirez la pompe et dévissez l'écrou hydraulique. Dégagez entièrement le manchon de démontage et retirez le roulement.



## 9. Procédures de (dé)montage pour l'arbre n° 4

### 9.1 Montage d'un roulement 22320 EK/C3 sur l'arbre n° 4 à l'aide de la méthode par enfoncement axial SKF

Le degré d'ajustement entre le roulement, le manchon de serrage et l'arbre dépend de la distance à laquelle le roulement est enfoncé sur la portée conique. Pendant l'enfoncement, le jeu radial d'origine du roulement est réduit. On préfère utiliser la méthode par enfoncement axial SKF. Téléchargez l'application Méthode par enfoncement axial SKF sur [skf.com](http://skf.com). À l'aide du programme de calcul de la méthode par enfoncement axial, sélectionnez le roulement et déterminez la pression de démarrage et la distance d'enfoncement correctes pour la condition de montage appropriée (roulement sur manchon de serrage avec deux surfaces de glissement).

Recouvrez toutes les surfaces de contact d'une fine épaisseur d'huile fluide, par ex., SKF LHM 300, et placez avec précaution le roulement sur le manchon jusqu'à atteindre la face d'appui de l'entretoise. Vissez l'écrou hydraulique HMV 20E, avec le piston orienté vers le roulement sur le manchon de serrage. Enfoncez le roulement jusqu'à la position de départ en appliquant la pression calculée au niveau de l'écrou HMV 20E. Surveillez la pression à l'aide du manomètre sur la pompe hydraulique SKF 729124 DU.

Enfoncez ensuite le roulement vers la partie conique jusqu'à la distance requise à partir de la position de départ de l'enfoncement axial. Elle est surveillée à l'aide du comparateur à cadran SKF TMCD 5P, qui peut être placé dans le trou de l'écrou HMV E. Une fois la distance requise atteinte, arrêtez le pompage et ouvrez le robinet de décharge de la pompe.

Retournez le piston de l'écrou hydraulique en faisant tourner l'écrou dans le sens des aiguilles d'une montre sur l'arbre. L'huile s'écoule dans la pompe et le piston se rétracte. Retirez l'écrou hydraulique après le montage. Montez la rondelle de blocage et la vis sur l'écrou de blocage.

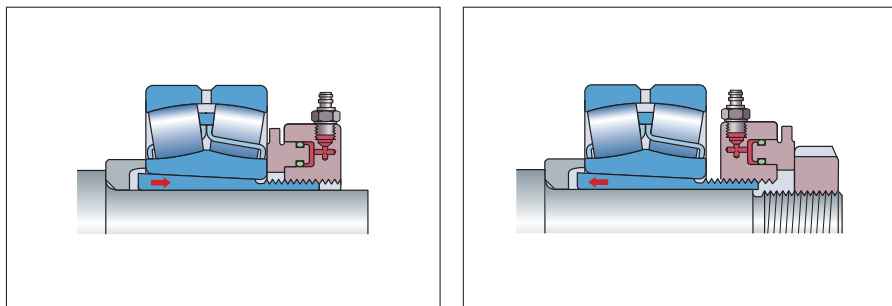
**Remarque :** si vous n'avez pas téléchargé l'application Méthode par enfoncement axial SKF, les valeurs à utiliser pour le montage de 22320 EK/C3 sur un manchon de serrage avec deux surfaces de glissement sont les suivantes :

Pression de démarrage	7,0 MPa
Distance d'enfoncement	0,64 mm



## 9.2 Montage d'un roulement 22320 EK/C3 sur l'arbre n° 4 à l'aide de la méthode de réduction du jeu (traditionnelle)

Le degré d'ajustement entre le roulement, le manchon de serrage et l'arbre dépend de la distance à laquelle le roulement est enfoncé sur la portée conique. Par conséquent, il est nécessaire de mesurer le jeu radial du roulement à rotule sur rouleaux non monté (voir section 6.2). Enfoncez l'entretoise et le manchon de serrage sur l'arbre. Enfoncez ensuite le roulement à rotule sur rouleaux sur le manchon de serrage jusqu'à atteindre la face d'appui de l'entretoise. Vissez l'écrou hydraulique avec le piston orienté vers le roulement sur le manchon de serrage. Connectez la pompe 729124 DU sur l'écrou hydraulique et mettez l'écrou sous pression. Une fois la réduction du jeu requise atteinte, arrêtez le pompage et ouvrez le robinet de décharge de la pompe. Retournez le piston de l'écrou hydraulique en faisant tourner l'écrou dans le sens des aiguilles d'une montre sur l'arbre. L'huile s'écoule dans la pompe et le piston se rétracte. Retirez l'écrou hydraulique après le montage. Montez la rondelle de blocage et la vis sur l'écrou de blocage. Vérifiez une nouvelle fois le jeu final du roulement.



## 9.3 Démontage d'un roulement 22320 EK/C3 sur l'arbre n° 4

Retirez l'écrou d'arbre avec la clé à ergot HN 18-20 et retirez la rondelle de blocage. Vissez ensuite l'écrou hydraulique sur le manchon de serrage, de façon à ce que le piston soit dirigé loin du roulement. Vissez l'écrou hydraulique de façon à laisser un écart d'environ deux tours de filetage entre le roulement et l'écrou. Cet écart est nécessaire pour déplacer le manchon de serrage, permettant ainsi de desserrer le roulement du manchon de serrage. Vissez l'écrou de support sur l'arbre jusqu'à ce qu'il soit en contact avec le piston de l'écrou hydraulique. Pompez l'huile dans l'écrou hydraulique avec la pompe 729124 DU jusqu'à ce que le roulement glisse hors de sa portée.

## 10. Procédures de (dé)montage pour l'arbre n° 5

### 10.1 Montage d'un roulement NU 216ECP sur l'arbre n° 5

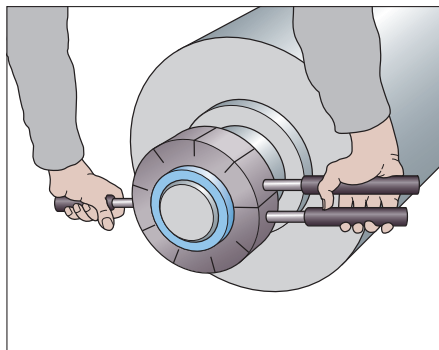
Retirez la bague intérieure en la faisant glisser délicatement hors du roulement complet. Chauffez la bague intérieure avec l'appareil de chauffage par induction TIH 030/230V, comme décrit dans la section 7.1.

Une fois que la bague a atteint la température souhaitée, enfoncez-la contre la face d'appui de l'arbre jusqu'à obtenir un ajustement serré. Une fois la bague intérieure refroidie, remplacez l'ensemble cage et rouleur.



### 10.2 Démontage d'un roulement NU 216ECP sur l'arbre n° 5

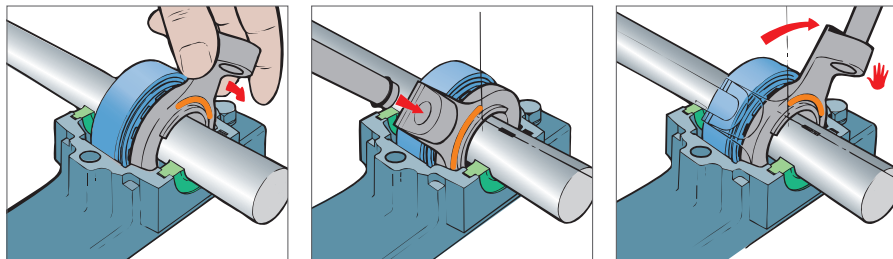
Retirez l'ensemble cage et rouleur. Recouvrez la bague intérieure avec une huile qui résiste à l'oxydation et peut supporter la chaleur. Chauffez la bague en aluminium TMBR NU 216ECP à une température d'environ 280 °C à l'aide d'une plaque chauffante ou d'une source chauffante. (Une plaque chauffante de cuisine ordinaire peut faire l'affaire.) Surveillez la température de la bague chauffante à l'aide de la sonde de température du TKTL 20. Placez la bague en aluminium autour de la bague intérieure du roulement et enfoncez les poignées ensemble. Patientez un court instant, puis essayez de faire tourner l'outil jusqu'à ce que la bague intérieure du roulement se détache de l'arbre, puis sortez-la. Ouvrez délicatement les poignées et retirez la bague intérieure du roulement.



## 11. Procédures de (dé)montage pour l'arbre n° 6

### 11.1 Montage d'un roulement à rotule sur billes 1209K sur l'arbre n° 6

Sortez l'arbre du support. Placez le manchon de serrage H 209 sur l'arbre. Placez le roulement à rotule sur billes 1209EKTN9/C3 et la rondelle de blocage MB 9 sur le manchon de serrage. Serrez manuellement l'ensemble avec l'écrou de blocage KM 9. Placez l'ensemble arbre et roulement dans son support de façon à ce que l'ensemble roulement tienne dans son logement. Serrez l'écrou conformément aux instructions du TMHN7.



### 11.2 Démontage d'un roulement à rotule sur billes 1209EKTN9/C3 sur l'arbre n° 6

Desserrez l'écrou de blocage KM 9 de quelques tours. Tapez doucement avec un marteau contre le bloc d'acier placé contre la bague intérieure du roulement, de façon à ce que le roulement glisse hors du manchon. L'ensemble roulement est maintenant desserré et peut être retiré.

## Inhalt

<b>1. Beschreibung .....</b>	<b>35</b>
<b>2. Komponenten.....</b>	<b>36</b>
<b>3. Werkzeuge .....</b>	<b>36</b>
<b>4. Erforderliche Lager und Zubehörteile (nicht im Lieferumfang der TMDS-6 enthalten).....</b>	<b>37</b>
<b>5. Montagestern.....</b>	<b>38</b>
<b>6. Ein- und Ausbaverfahren für Welle Nr. 1 .....</b>	<b>40</b>
6.1 Einbau des Lagers 22320 EK/C3 auf Welle Nr. 1 mithilfe des SKF Drive-up Verfahrens .....	40
6.2 Einbau des Lagers 22320 EK/C3 auf Welle Nr. 1 mithilfe des herkömmlichen Verfahrens zur Reduzierung der Lagerluft.....	41
6.3 Ausbau des Lagers 22320 EK/C3 auf Welle Nr. 1.....	42
6.4 Einbau des Lagers 6006 auf Welle Nr. 1 .....	42
6.5 Ausbau des Lagers 6006 auf Welle Nr. 1.....	43
<b>7. Ein- und Ausbaverfahren für Welle Nr. 2 .....</b>	<b>43</b>
7.1 Einbau des Kugellagers 6318 auf Welle Nr. 2 .....	43
7.2 Einbau des Kugellagers 6315 auf Welle Nr. 2.....	44
7.3 Ausbau des Kugellagers 6315 auf Welle Nr. 2.....	44
7.4 Ausbau des Kugellagers 6318 auf Welle Nr. 2.....	44
<b>8. Ein- und Ausbaverfahren für Welle Nr. 3 .....</b>	<b>45</b>
8.1 Einbau des Lagers 22318 EK/C3 auf Welle Nr. 3.....	45
8.2 Ausbau des Lagers 22318 EK/C3 auf Welle Nr. 3.....	45
<b>9. Ein- und Ausbaverfahren für Welle Nr. 4 .....</b>	<b>46</b>
9.1 Einbau des Lagers 22320 EK/C3 auf Welle Nr. 4 mithilfe des SKF Drive-up Verfahrens .....	46
9.2 Einbau des Lagers 22320 EK/C3 auf Welle Nr. 4 mithilfe des herkömmlichen Verfahrens zur Reduzierung der Lagerluft.....	47
9.3 Ausbau des Lagers 22320 EK/C3 auf Welle Nr. 4.....	47
<b>10. Ein- und Ausbaverfahren für Welle Nr. 5 .....</b>	<b>48</b>
10.1 Einbau des Lagers NU 216ECP auf Welle Nr. 5.....	48
10.2 Ausbau des Lagers NU 216ECP auf Welle Nr. 5.....	48
<b>11. Ein- und Ausbaverfahren für Welle Nr. 6 .....</b>	<b>49</b>
11.1 Einbau des Kugellagers 1209K auf Welle Nr. 6.....	49
11.2 Ausbau des Pendelkugellagers 1209EKTN/9/C3 auf Welle Nr. 6.....	49

# 1. Beschreibung

Damit ein Lager ordnungsgemäß funktioniert und lange hält, ist es wichtig, dass die richtige Einbaumethode und geeignete Werkzeuge verwendet werden. Zudem sollte auf Reinlichkeit geachtet werden. Der Einbau sollte, wenn immer möglich, in einem sauberen und staubfreien Raum und nicht in unmittelbarer Nähe zu staubfreisetzenden Maschinen durchgeführt werden. Wenn das Lager wiederverwendet werden soll, ist der Ausbau mit entsprechender Sorgfalt durchzuführen.

Diese Vorführeinheit kann zur Vorstellung verschiedener Einbauverfahren einschließlich SKF Drive-up Verfahren und SKF Druckölverfahren verwendet werden. Das SKF Druckölverfahren reduziert den erforderlichen Aufwand und verhindert Schäden an den Teilen.

Die Vorführeinheit dient dazu, folgende Arbeitsvorgänge vorzuführen:

Welle Nr. 1	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ein- und Ausbau eines Pendelrollenlagers 22320 EK/C3 mit kegeliger Bohrung auf kegeligem Wellensitz</li><li>• Ein- und Ausbau eines Kugellagers 6006, das sowohl auf der Welle als auch im Gehäuse montiert ist</li></ul>
Welle Nr. 2	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ein- und Ausbau eines Kugellagers 6315 auf einem zylindrischen Wellensitz ohne Druckölverfahren</li><li>• Ein- und Ausbau eines Kugellagers 6318 auf einem zylindrischen Wellensitz mit Druckölverfahren</li></ul>
Welle Nr. 3	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ein- und Ausbau eines Pendelrollenlagers 22318 EK/C3 mit kegeliger Bohrung auf Abziehhülse</li></ul>
Welle Nr. 4	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ein- und Ausbau eines Pendelrollenlagers 21320 EK/C3 mit kegeliger Bohrung auf Spannhülse</li></ul>
Welle Nr. 5	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ein- und Ausbau eines Zylinderrollenlagers NU216ECP mit zylindrischer Bohrung auf kegeligem Wellensitz</li></ul>
Welle Nr. 6	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ein- und Ausbau eines Pendelkugellagers 1209 EKTN9/C3 auf einer Welle im Gehäuse SE 509</li></ul>

## 2. Komponenten

	<b>Komponente</b>	<b>Kurzzeichen</b>	<b>Anzahl</b>
1	Welle Nr. 1	TMDS 6–11	1
2	Welle Nr. 2	TMDS 6–12	1
3	Welle Nr. 3	TMDS 6–13	1
4	Welle Nr. 4	TMDS 6–14	1
5	Welle Nr. 5	TMDS 6–15	1
6	Welle Nr. 6	TMDS 6–16	1
7	Kalibriermutter (Welle 1)	TMDS 6–17	1
8	Stützmutter (Welle 3, 4)	TMDS 6–18	1
9	Abstandsring 1 (Welle 2)	TMDS 6–19	1
10	Abstandsring 2 (Welle 3)	TMDS 6–20	1
11	Abstandsring 3 (Welle 4)	TMDS 6–21	1
12	Stützring 1 (Welle 3)	TMDS 6–22	1
13	Einbauring 1 (Welle 1)	TMDS 6–23	1
14	Einbauring 2 (Welle 2, 3, 4, 5)	TMDS 6–24	1
15	Einbauträger 1 (Welle 6)	TMDS 6–25	1
16	SE 509 TG (Welle 6)	TMDS 6–26	1
17	Stahlblock (Welle 6)	TMDS 6–27	1
18	Drehtisch 2072268/2072269	TMDS 6–28	1

## 3. Werkzeuge

	<b>Werkzeug</b>	<b>Kurzzeichen</b>	<b>Anzahl</b>
19	Hydraulische Handpumpe	729124 DU	1
20	Hydraulikmutter	HMV 20E	1
21	Induktions-Anwärmgerät	TIH 030M/230V	1
22	Infrarot-Thermometer	TKTL 20	1
23	Lagereinbauwerkzeugsatz	TMFT 36	1
24	Lagerabziehersatz	TMMD 100	1
25	Lagerabzieher	TMMP 3x230	1

26	Schlüsselsatz für Wellenmuttern	TMHN 7	1
27	Aluminium-Thermoring	TMBR NU 216EC	1
28	Fühlerlehre	729865 A	1
29	Hakenschlüssel	HN 18–20	1
30	Schnell-Anschlussnippel	729100	1
31	Montageflüssigkeit	LHMF 300/5	1
32	Demontageflüssigkeit	LHDF 900/5	1
33	Messuhr	TMCD 5P	1
34	Hakenschlüssel	HN 17	1

#### 4. Erforderliche Lager und Zubehörteile (nicht im Lieferumfang der TMDS–6 enthalten)

Lager	Anzahl	Zubehör	Anzahl
22320 EK/C3	2	H 2320	1
22318 EK/C3	1	AHX 2318	1
6006	1	KM 17	1
6315	1	MB 17	1
6318	1	H 209	1
1209 EKTN9/C3	1	KM 20	2
NU 216ECP	1	MB 20	2

**Hinweis:** Zum Lieferumfang der Vorführeinheit TMDS 6 gehören Drehtisch, Wellen und Zubehörteile (1 bis 18), wie in Abschnitt 2 aufgeführt.

Zum Lieferumfang der Vorführeinheit TMDS 6/1 gehören Drehtisch, Wellen, Zubehörteile und Werkzeuge (1 bis 34), wie in den Abschnitten 2 und 3 aufgeführt.

Die Vorführeinheit TMDS 6/1US entspricht der Einheit TMDS 6/1, allerdings wird das Induktions-Anwärmgerät TIH 030m/220V durch ein Gerät TIH 030M/110V ersetzt.



**Achtung:** Niemals mit dem Druckölverfahren ein Lager von einem kegeligen Sitz lösen, ohne zuvor eine Hydraulikmutter oder eine SKF Wellenmutter auf das Wellenende zu schrauben. Vor dem Einbau ist sicherzustellen, dass Lagerbohrung und Wellensitz sauber und leicht eingölt sind.

## 5. Montagestern

Die nachfolgende Tabelle enthält eine Zusammenfassung der erforderlichen Werkzeuge für jede Welle des Montagesterns. Informationen zur Verwendung der Werkzeuge sind in der Bedienungsanleitung enthalten, die jedem Werkzeug beiliegt.

E = Einbau            A = Ausbau

Werkzeug	Welle 1	Welle 1	Welle 2	Welle 3
	Oder Lager 22320 EK/C3 und 6006. <i>* optional für SKF Drive-up-Verfahren</i>	für Lager 6006	für Lager 6318 und 6315. <i>* nur für 6318</i>	für Lager 22318 EK/C3 und Abziehhülse AHX 2318
Hydraulikmutter HMV 20E	E			E/A
Hydraulikpumpe 729124 DU plus Hydraulikzubehör nach Bedarf.	E/A		A*	E/A
Messuhr TMCD 5P	E			
Fühlerlehre 729865 A	E*			E
Lagerabzieher TMMD 100		A		
Lagereinbauwerkzeugsatz TMFT 36		E		
Induktions-Anwärmgerät TIH 030m/230V			E	
Thermometer TKTL 20				
Abzieher TMMP 3 x 230			A	
Aluminiumring TMBR NU216EC				
Schlüsselsatz TMHN 7 für Wellenmüttern				
Hakenschlüssel HN 18–20	E/A			
Hakenschlüssel HN 17				E/A



Werkzeug	Welle 4	Welle 5	Welle 6
	für Lager 22320 EK/C3 und Spannhülse H 2320 <i>* optional für SKF Drive-up-Verfahren</i>	für Lager NU 216 ECP	Mit Lagergehäuse SE 509 für Lager 1209EKTN9/C3 und Spannhülse H 209
Hydraulikmutter HVM 20E	E/A		
Hydraulikpumpe 729124 DU plus Hydraulikzubehör nach Bedarf.	E/A		
Messuhr TMCD 5P	E		
Fühlerlehre 729865 A	E*		
Lagerabzieher TMMD 100			
Lagereinbau- werkzeugsatz TMFT 36			
Induktions- Anwärmgerät TIH 030m/230V		E	
Thermometer TKTL 20		A	
Abzieher TMMP 3 x 230			
Aluminiumring TMBR NU216EC		A	
Schlüsselsatz TMHN 7 für Wellenmuttern			E/A
Hakenschlüssel HN 18–20	E/A		
Hakenschlüssel HN 17			

## 6. Ein- und Ausbauverfahren für Welle Nr. 1

### 6.1 Einbau des Lagers 22320 EK/C3 auf Welle Nr. 1 mithilfe des SKF Drive-up Verfahrens

Beim Aufziehen wird die ursprüngliche Radialluft des Lagers reduziert. Die bevorzugte, einfachste und beste Methode zum Einbau von SKF Pendelrollenlagern und CARB Lagern ist das SKF Drive-up Verfahren.

Die Webseite [skf.com](http://skf.com) aufrufen und die App „SKF Drive-up Method“ herunterladen. Im Drive-up Rechner das entsprechende Lager auswählen und den korrekten Druck an der Startposition sowie den erforderlichen Verschiebeweg bestimmen.

Alle Gleitflächen mit einem dünnen Öl, z. B. SKF LHM 300, bestreichen und dann das Lager vorsichtig auf die Welle setzen. Den Außenring einige Male drehen, damit die Rollen ihre korrekte Position einnehmen. Dann die Hydraulikmutter (Ringkolben dem Lager zugewandt) auf die Welle schrauben, bis der Ringkolben am Lagerinnenring anliegt.

Das Lager auf die Startposition verschieben. Dazu Öl in die Hydraulikmutter HMV 20E pumpen, bis der berechnete Druck erreicht ist. Den Druck auf der Anzeige der SKF Hydraulikpumpe 729124 DU beobachten. Dann das Lager weiter um den erforderlichen Abstand von der Startposition axial auf den Kegel schieben.

Diesen Vorgang mit der SKF Messuhr TMCD 5P überwachen, die in die Bohrung der Hydraulikmutter HMV E geschraubt werden kann.

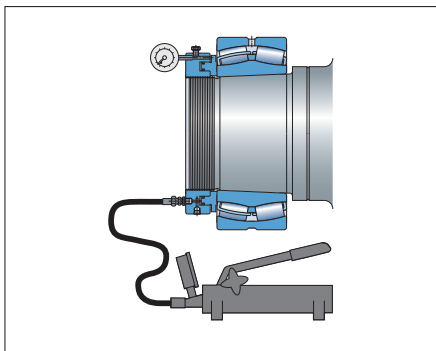
Wenn der erforderliche Abstand erreicht ist, den Pumpvorgang beenden und das Ablassventil der Pumpe öffnen. Den Ringkolben der Hydraulikmutter zurück in seine Ausgangsposition bringen. Dazu die Mutter auf der Welle im Uhrzeigersinn drehen.

Das Öl strömt zurück in die Pumpe und der Kolben wird zurückgezogen.

Die Hydraulikmutter nach dem Einbau entfernen, das Sicherungsblech anbringen und die Wellenmutter aufschrauben.

**Hinweis:** Wenn die Desktop-App „SKF Drive-up Method“ nicht verwendet wird, sind folgende Werte für den Einbau des Lagers 22320 EK/C3 zu verwenden:

Startdruck	4,1 MPa
Verschiebeweg	0,60 mm

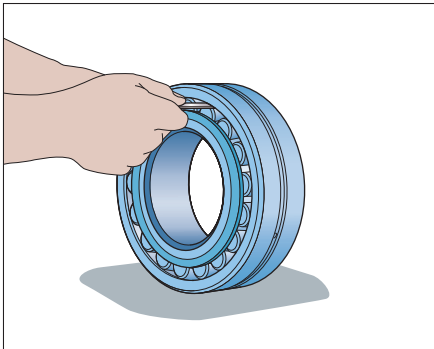


Das SKF Drive-up-Verfahren.



QR-Code für die App „SKF Drive-up Method“

## 6.2 Einbau des Lagers 22320 EK/C3 auf Welle Nr. 1 mithilfe des herkömmlichen Verfahrens zur Reduzierung der Lagerluft

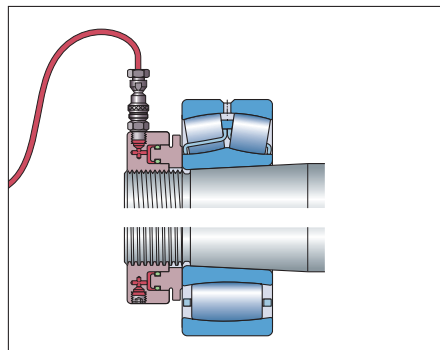
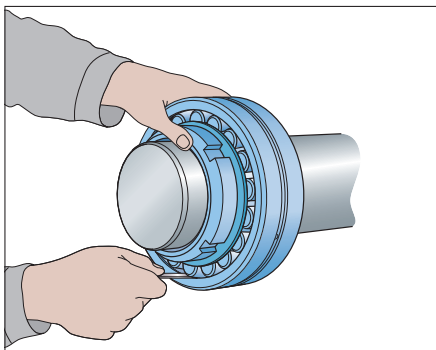


Das SKF Drive-up-Verfahren hat sich bei der Montage von SKF Pendelrollenlagern mit kegeliger Bohrung auf kegeligen Wellen durchgesetzt. Das herkömmliche Verfahren der Lagerluft-Reduzierung kann jedoch für Lager, die nicht von SKF stammen, oder wenn beispielsweise nicht alle Werkzeuge vorhanden sind, genutzt werden. Beim Aufziehen wird die ursprüngliche Radialluft des Lagers reduziert. Um die so erhaltene Passung zu überprüfen, wird diese Reduzierung der Lagerluft gemessen. Daher muss zunächst die Radialluft des noch nicht

eingebauten Pendelrollenlagers bestimmt werden. Dazu das Lager aufrecht hinstellen und den Innenring einige Male drehen, damit die Rollen ihre korrekte Position einnehmen. Dann die Radialluft des Lagers mithilfe einer Fühlerlehre zwischen dem Außenring und den obersten Rollen messen. Nach der Bestimmung der Radialluft (Werte für Radialluft und Lagerluft-Reduzierung können dem SKF Wälzlager-Katalog entnommen werden), zunächst das Pendelrollenlager von Hand soweit wie möglich auf den Wellensitz schieben. Dann die Hydraulikmutter (Ringkolben dem Lager zugewandt) auf die Welle schrauben, bis der Ringkolben am Lagerinnenring anliegt.

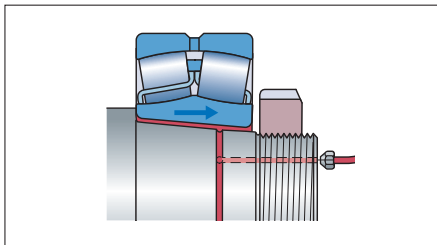
Anschließend mit der Pumpe 729124 DU Öl in die Hydraulikmutter pumpen, bis das Lager weit genug auf den kegeligen Sitz gepresst wurde. Dies ist der Fall, wenn die erforderliche Reduzierung der Lagerluft erreicht ist.

Da das Lager nun auf der Welle sitzt, wird die Radialluft zwischen den untersten Rollen und dem Außenring gemessen. Wenn die erforderliche Lagerluft-Reduzierung erreicht ist, den Pumpvorgang beenden und das Ablaßventil der Pumpe öffnen. Den Ringkolben der Hydraulikmutter zurück in seine Ausgangsposition bringen. Dazu die Mutter auf der Welle im Uhrzeigersinn drehen. Das Öl strömt zurück in die Pumpe und der Kolben wird zurückgezogen. Die Hydraulikmutter nach dem Einbau entfernen, das Sicherungsblech anbringen und die Wellenmutter aufschrauben. Abschließend noch einmal die Radialluft des Lagers überprüfen.



### 6.3 Ausbau des Lagers 22320 EK/C3 auf Welle Nr. 1

Mit dem Hakenschlüssel HN 18–20 die Wellenmutter KM 20 und das Sicherungsblech MB 20 lösen und entfernen. Die Wellenmutter KM 20 wieder auf die Welle schrauben, bis der Abstand zwischen Lager und Mutter etwa zwei Umdrehungen beträgt. Die Pumpe 729124 DU über den Anschlussnippel 729100 mit dem Wellenende verbinden. Das Ablassventil der Pumpe schließen und mit dem Pumpvorgang beginnen. Das unter hohem Druck stehende Öl strömt in die Ölzuführbohrungen und Ölverteilungsnuten und bildet einen Hochdruck-Ölfilm, der die Presspassung zwischen Lager und Welle löst. Das Lager wird dabei mit erheblicher Kraft gelöst, ohne dass der kegelige Sitz beschädigt wird.

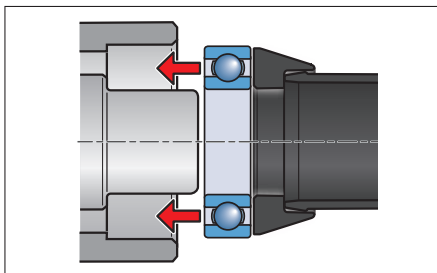


**Sicherheitshinweis:** Diese Anweisung muss genauestens beachtet werden, um möglichen Verletzungen vorzubeugen.

Bevor ein Lager mithilfe des Druckölverfahrens von einem kegeligen Sitz gelöst wird, muss sichergestellt werden, dass auf dem Wellenende eine Hydraulikmutter oder eine SKF Wellenmutter angebracht ist; der Abstand zwischen Lager und Mutter sollte etwa zwei Umdrehungen betragen. Die Mutter dient als Anschlag und verhindert, dass sich das Lager spontan unkontrolliert von der Welle löst.

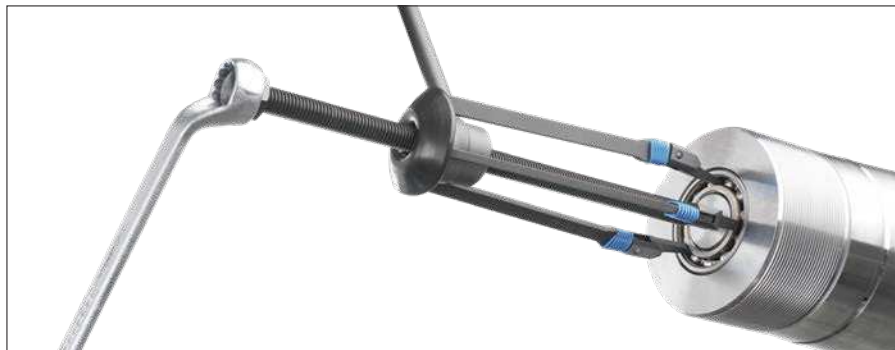
### 6.4 Einbau des Lagers 6006 auf Welle Nr. 1

Sicherstellen, dass sowohl die Lagerbohrung als auch der Wellen- und Gehäusesitz sauber sind. Einen dünnen Ölfilm auf die Welle auftragen. Aus dem Einbauwerkzeugsatz TMFT 36, gemäß Auswahltabelle, die richtige Kombination aus Hülse und Schlagring auswählen. Das Lager auf seinem Sitz anbringen und mit dem Einbauwerkzeugsatz TMFT 36 auf den Sitz schieben.



## 6.5 Ausbau des Lagers 6006 auf Welle Nr. 1

Aus dem Kugellager-Ausziehersatz TMMD 100, gemäß den Anweisungen für den Werkzeugsatz, die richtige Kombination aus Abziehschenkeln und Abziehschraube auswählen. Die Abziehschenkel zwischen den Lagerringen einführen, die Abziehschraube in Position bringen und das Lager ausbauen.



## 7. Ein- und Ausbauverfahren für Welle Nr. 2

Welle Nr. 2 dient zur Darstellung der unterschiedlich großen Kräfte, die zum Ausbauen des Kugellagers 6315, das ohne das Druckölverfahren ausgebaut wird, bzw. des Kugellagers 6318, das mithilfe des Druckölverfahrens ausgebaut wird, erforderlich sind.

### 7.1 Einbau des Kugellagers 6318 auf Welle Nr. 2

Lager mit zylindrischer Bohrung können häufig durch Erwärmung eingebaut werden. Die Lager sollten auf eine Temperatur von 80 °C bis 90 °C über der Temperatur der Welle erwärmt werden, wobei die Temperatur 125 °C nicht übersteigen darf. Um die erwärmten Lager handhaben zu können, müssen saubere Handschuhe (TMBA G11) getragen oder ein sauberes, fusselreies Tuch verwendet werden. Zunächst das Kugellager 6318 mit dem Induktions-Anwärmgerät TIH 030M/220V erwärmen. Sobald das Lager die gewünschte Temperatur erreicht hat, das Lager gerade (ohne Verkanten) auf den Wellensitz schieben. Abschließend den Lagerinnenring gegen die Stirnfläche drücken, bis eine Presspassung erreicht ist.



## 7.2 Einbau des Kugellagers 6315 auf Welle Nr. 2

Das Kugellager 6315 sollte auf gleiche Weise eingebaut werden, wie das Kugellager 6318 (siehe Abschnitt 7.1).

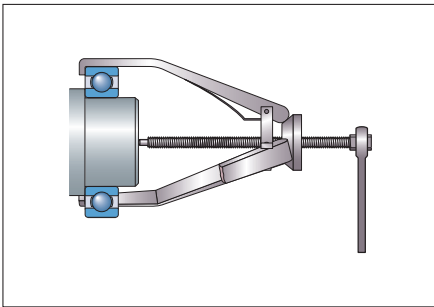
**Hinweis:** Beide Kugellager abkühlen lassen, bevor sie wieder ausgebaut werden.

## 7.3 Ausbau des Kugellagers 6315 auf Welle Nr. 2

Nachdem die Welle und Lager abgekühlt sind, den Lagerabzieher TMMP 3x320 um das Kugellager 6315 legen und das Lager abziehen.

## 7.4 Ausbau des Kugellagers 6318 auf Welle Nr. 2

Den Lagerabzieher TMMP 3x230 um das Kugellager 6318 legen und den Abzieher von Hand festziehen. Pumpe 729124 DU an den Schnell-Anschlussnippel an der Welle anschließen. Öl zwischen Lager und Lagersitz pumpen, bis das Öl zwischen den Kontaktflächen am Ende der Welle austritt. Den Pumpvorgang fortsetzen und gleichzeitig das Lager mit dem Lagerabzieher abziehen.



## 8. Ein- und Ausbauverfahren für Welle Nr. 3

### 8.1 Einbau des Lagers 22318 EK/C3 auf Welle Nr. 3

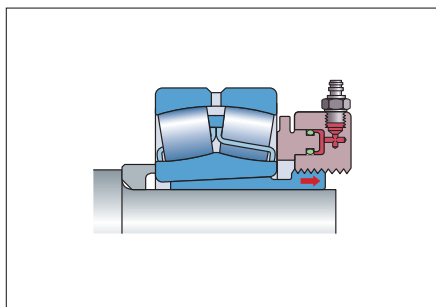
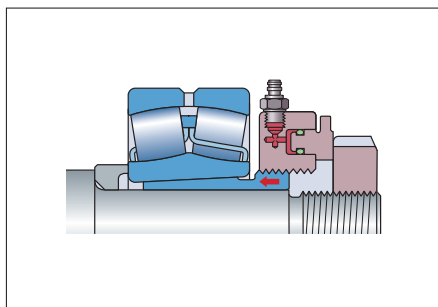
Die Festigkeit der Passung zwischen Lager, Abziehhülse und Welle hängt davon ab, wie weit das Lager auf den kegeligen Sitz gepresst wird.

Es ist daher erforderlich, die Radialluft des noch nicht eingebauten Pendelrollenlagers zu messen (siehe Abschnitt 6.2). Den Abstandsring, das Pendelrollenlager und die Abziehhülse auf die Welle schieben. Die Hydraulikmutter (Ringkolben vom Lager abgewandt) auf die Abziehhülse schrauben. Sicherstellen, dass der Abstand zwischen den Stirnseiten des Lagers und der Rückseite der Hydraulikmutter mindestens der erforderlichen Axialverschiebung entspricht. Die Stützmutter als Anschlag für den Ringkolben der Hydraulikmutter verwenden.

Die Pumpe 729124 DU mit der Hydraulikmutter verbinden und solange pumpen, bis die erforderliche Lagerluft-Reduzierung erreicht ist (siehe Abschnitt 6.2). Den Pumpvorgang beenden und den Druck in der Hydraulikmutter ablassen. Die Stützmutter und die Hydraulikmutter abschrauben und die Abziehhülse mit Wellenmutter und Sicherungsblech sichern. Noch einmal die Endlagerluft überprüfen.

### 8.2 Ausbau des Lagers 22318 EK/C3 auf Welle Nr. 3

Einen Hakenschlüssel HN 17 verwenden, um die Wellenmutter KM 17 zu lösen. Die Wellenmutter KM 17 und das Sicherungsblech MB 17 abnehmen. Die Hydraulikmutter (Ringkolben dem Lager zugewandt) auf die Abziehhülse schrauben, bis der Ringkolben am Lagerinnenring anliegt. Mit der Pumpe 729124 DU Öl in die Hydraulikmutter pumpen, bis sich das Lager von der Abziehhülse löst. Die Pumpe entfernen und die Mutter abschrauben. Die Abziehhülse komplett herausziehen und das Lager entfernen.



## 9. Ein- und Ausbauverfahren für Welle Nr. 4

### 9.1 Einbau des Lagers 22320 EK/C3 auf Welle Nr. 4 mithilfe des SKF Drive-up Verfahrens

Die Festigkeit der Passung zwischen Lager, Spannhülse und Welle hängt davon ab, wie weit das Lager auf den kegeligen Sitz gepresst wird.

Beim Aufziehen wird die ursprüngliche Radialluft des Lagers reduziert.

Das SKF Drive-up Verfahren ist die bevorzugte Einbaumethode. Die Webseite [skf.com](http://skf.com) aufrufen und die App „SKF Drive-up Method“ herunterladen. Im Drive-up Rechner das entsprechende Lager auswählen und den korrekten Druck an der Startposition sowie den erforderlichen Verschiebeweg für die entsprechenden Einbaubedingungen bestimmen (Lager auf Spannhülse mit zwei Gleitflächen).

Alle Gleitflächen mit einem dünnen Öl, z. B. SKF LHM 300, bestreichen und das Lager vorsichtig auf die Hülse setzen, bis es an der Stirnfläche des Abstandsringes anliegt.

Die Hydraulikmutter HMV 20E (Ringkolben dem Lager zugewandt) auf die Spannhülse schrauben. Das Lager durch Anlegen des berechneten Drucks an die Hydraulikmutter HMV 20E auf die Startposition verschieben. Den Druck auf der Anzeige der SKF Hydraulikpumpe 729124 DU beobachten.

Dann das Lager weiter um den erforderlichen Abstand von der Startposition axial auf den Kegel schieben. Diesen Vorgang mit der SKF Messuhr TMCD 5P überwachen, die in die Bohrung der Hydraulikmutter HMV E geschraubt werden kann. Wenn der erforderliche Abstand erreicht ist, den Pumpvorgang beenden und das Ablassventil der Pumpe öffnen. Den Ringkolben der Hydraulikmutter zurück in seine Ausgangsposition bringen. Dazu die Mutter auf der Welle im Uhrzeigersinn drehen. Das Öl strömt zurück in die Pumpe und der Kolben wird zurückgezogen. Die Hydraulikmutter nach dem Einbau entfernen. Das Sicherungsblech anbringen und die Wellenmutter aufschrauben.

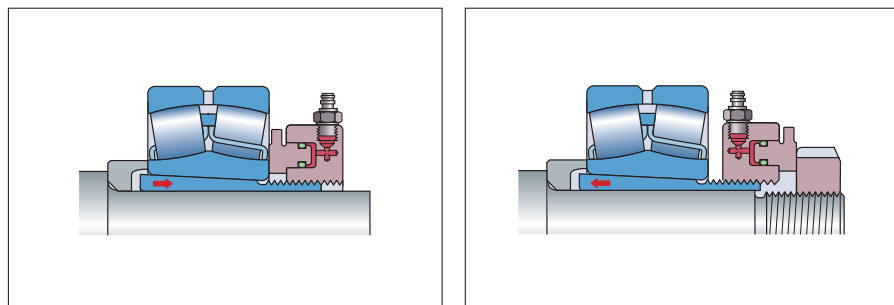
**Hinweis:** Wenn die App „SKF Drive-up Method“ nicht verwendet wird, sind folgende Werte für den Einbau des Lagers 22320 EK/C3 auf einer Spannhülse mit zwei Gleitflächen zu verwenden:

Startdruck	7,0 MPa
Verschiebeweg	0,64 mm



## 9.2 Einbau des Lagers 22320 EK/C3 auf Welle Nr. 4 mithilfe des herkömmlichen Verfahrens zur Reduzierung der Lagerluft

Die Festigkeit der Passung zwischen Lager, Spannhülse und Welle hängt davon ab, wie weit das Lager auf den kegeligen Sitz gepresst wird. Daher muss zunächst die Radialluft des noch nicht eingebauten Pendelrollenlagers gemessen werden (siehe 6.2). Den Abstandsring und die Spannhülse auf die Welle schieben. Dann das Pendelrollenlager auf die Spannhülse schieben, bis es an der Stirnfläche des Abstandsringes anliegt. Die Hydraulikmutter (Ringkolben dem Lager zugewandt) auf die Spannhülse schrauben. Die Pumpe 729124 DU mit der Hydraulikmutter verbinden und die Mutter mit Druck beaufschlagen. Wenn die erforderliche Reduzierung der Lagerluft erreicht ist, den Pumpvorgang beenden und das Ablassventil der Pumpe öffnen. Den Ringkolben der Hydraulikmutter zurück in seine Ausgangsposition bringen. Dazu die Mutter auf der Welle im Uhrzeigersinn drehen. Das Öl strömt zurück in die Pumpe und der Kolben wird zurückgezogen. Die Hydraulikmutter nach dem Einbau entfernen. Das Sicherungsblech anbringen und die Wellenmutter aufschrauben. Noch einmal die Endlagerluft überprüfen.



## 9.3 Ausbau des Lagers 22320 EK/C3 auf Welle Nr. 4

Die Wellenmutter mit einem Hakenschlüssel HN 18–20 entfernen und das Sicherungsblech abnehmen. Dann die Hydraulikmutter auf die Spannhülse schrauben, sodass der Ringkolben vom Lager abgewandt ist. Die Hydraulikmutter soweit aufschrauben, bis ihr Abstand zum Lager etwa zwei Gewindeumdrehungen beträgt. Dieser Abstand ist erforderlich, um die Spannhülse bewegen zu können, damit das Lager von der Spannhülse gelöst werden kann. Die Stützmutter auf die Welle schrauben, bis sie am Ringkolben der Hydraulikmutter anliegt. Mit der Pumpe 729124 DU Öl in die Hydraulikmutter pumpen; das Lager wird dadurch von seinem Sitz geschoben.

## 10. Ein- und Ausbaurverfahren für Welle Nr. 5

### 10.1 Einbau des Lagers NU 216ECP auf Welle Nr. 5

Den Innenring durch behutsames Schieben vom Komplettlager entfernen.

Den Innenring mit einem Induktions-Anwärmgerät TIH 030/230V, wie in Abschnitt 7.1 beschrieben, erwärmen.

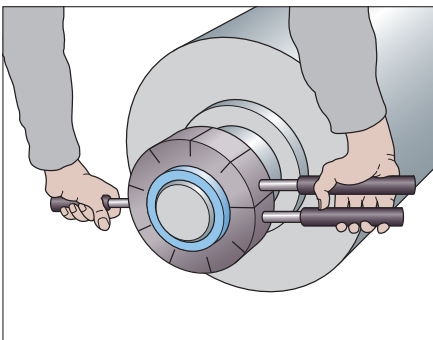
Wenn der Ring die gewünschte Temperatur erreicht hat, den Ring gegen die Stirnfläche der Welle drücken, bis eine Presspassung erreicht ist. Nachdem der Innenring abgekühlt ist, den Rollenkranz wieder anbringen.



### 10.2 Ausbau des Lagers NU 216ECP auf Welle Nr. 5

Den Rollenkranz abnehmen. Auf den Innenring ein oxidations- und temperaturbeständiges Öl auftragen. Einen Aluminiumring TMBR NU 216ECP mittels Anwärmpfanne oder offenem Feuer auf eine Temperatur von ca. 280 °C erwärmen. (Eine herkömmliche Küchenkochplatte ist hierfür ausreichend).

Die Temperatur des zu erwärmenden Rings mit einem Thermometer TKTL 20 überwachen. Den Aluminiumring um den Lagerinnenring legen und die Handgriffe zusammendrücken. Kurze Zeit warten, dann solange versuchen, das Werkzeug zu drehen, bis sich der Lagerinnenring von der Welle löst und dann den Innenring abziehen. Die Handgriffe vorsichtig öffnen und den Lagerinnenring herausnehmen.

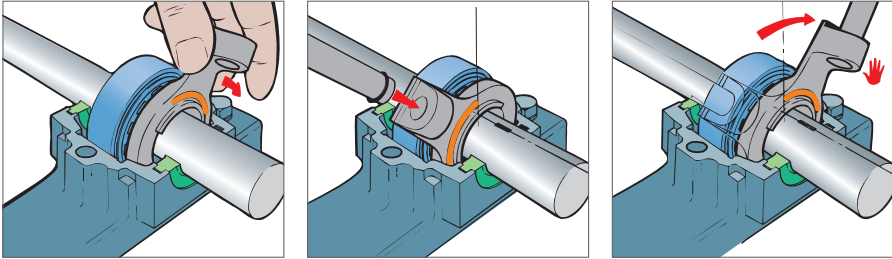


## 11. Ein- und Ausbauverfahren für Welle Nr. 6

### 11.1 Einbau des Kugellagers 1209K auf Welle Nr. 6

Die Welle aus dem Halter nehmen. Die Spannhülse H 209 auf die Welle schieben. Pendelkugellager 1209EKTN9/C3 und Sicherungsblech MB 9 auf die Spannhülse schieben. Die Baugruppe mit Wellenmutter KM 9 von Hand festziehen.

Die Wellen- und Lagerbaugruppe in ihrem Halter anbringen, sodass die Lagerbaugruppe in ihrem Gehäuse sitzt. Die Mutter gemäß den Anweisungen in TMHN7 festziehen.



### 11.2 Ausbau des Pendelkugellagers 1209EKTN9/C3 auf Welle Nr. 6

Die Wellenmutter KM 9 ein paar Umdrehungen lösen. Einen Stahlblock am Lagerinnenring anlegen und leicht mit einem Hammer gegen den Block schlagen, sodass das Lager von der Hülse gleitet. Die Lagerbaugruppe ist damit vom Sitz gelöst und kann abgenommen werden.

## Índice

<b>1.</b>	<b>Descripción .....</b>	<b>51</b>
<b>2.</b>	<b>Componentes .....</b>	<b>52</b>
<b>3.</b>	<b>Herramientas .....</b>	<b>52</b>
<b>4.</b>	<b>Rodamientos y accesorios necesarios (no incluidos con TMDS 6) .....</b>	<b>53</b>
<b>5.</b>	<b>Estrella de montaje .....</b>	<b>54</b>
<b>6.</b>	<b>Procedimientos de montaje/desmontaje para el eje n.º 1 .....</b>	<b>56</b>
6.1	Montaje del rodamiento 22320 EK/C3 en el eje n.º 1 mediante el método de calado de rodamientos SKF Drive-up .....	56
6.2	Montaje del rodamiento 22320 EK/C3 en el eje n.º 1 mediante el método de reducción del juego (tradicional) .....	57
6.3	Desmontaje del rodamiento 22320 EK/C3 en el eje n.º 1 .....	58
6.4	Montaje del rodamiento 6006 en el eje n.º 1 .....	58
6.5	Desmontaje del rodamiento 6006 en el eje n.º 1 .....	59
<b>7.</b>	<b>Procedimientos de montaje/desmontaje para el eje n.º 2 .....</b>	<b>59</b>
7.1	Montaje del rodamiento de bolas 6318 en el eje n.º 2 .....	59
7.2	Montaje del rodamiento de bolas 6315 en el eje n.º 2 .....	60
7.3	Desmontaje del rodamiento de bolas 6315 en el eje n.º 2 .....	60
7.4	Desmontaje del rodamiento de bolas 6318 en el eje n.º 2 .....	60
<b>8.</b>	<b>Procedimientos de montaje/desmontaje para el eje n.º 3 .....</b>	<b>61</b>
8.1	Montaje del rodamiento 22318 EK/C3 en el eje n.º 3 .....	61
8.2	Desmontaje del rodamiento 22318 EK/C3 en el eje n.º 3 .....	61
<b>9.</b>	<b>Procedimientos de montaje/desmontaje para el eje n.º 4 .....</b>	<b>62</b>
9.1	Montaje del rodamiento 22320 EK/C3 en el eje n.º 4 mediante el método de calado de rodamientos SKF Drive-up .....	62
9.2	Montaje del rodamiento 22320 EK/C3 en el eje n.º 4 mediante el método de reducción del juego (tradicional) .....	63
9.3	Desmontaje del rodamiento 22320 EK/C3 en el eje n.º 4 .....	63
<b>10.</b>	<b>Procedimientos de montaje/desmontaje para el eje n.º 5 .....</b>	<b>64</b>
10.1	Montaje del rodamiento NU 216ECP en el eje n.º 5 .....	64
10.2	Desmontaje del rodamiento NU 216ECP en el eje n.º 5 .....	64
<b>11.</b>	<b>Procedimientos de montaje/desmontaje para el eje n.º 6 .....</b>	<b>65</b>
11.1	Montaje del rodamiento de bolas a rótula 1209K en el eje n.º 6 .....	65
11.2	Desmontaje del rodamiento de bolas a rótula 1209EKTN9/C3 en el eje n.º 6 .....	65

# 1. Descripción

Para que un rodamiento funcione correctamente y durante mucho tiempo, es importante utilizar el método de montaje correcto y las herramientas adecuadas. También se debe tener cuidado con respecto a la limpieza. El montaje, siempre que sea posible, se debe realizar en una sala limpia y libre de polvo, y no debe haber en las proximidades máquinas que generen polvo. Si el rodamiento se va a volver a utilizar, el desmontaje debe realizarse con el cuidado adecuado.

Esta unidad de demostración se puede utilizar para la presentación de diversos métodos, incluidos el método de calado de rodamientos SKF Drive-up y el método SKF de inyección de aceite. El uso del método SKF de inyección de aceite ahorra mucho esfuerzo y evita daños innecesarios a las piezas.

La unidad de demostración se utiliza para mostrar lo siguiente:

Eje n.º 1	<ul style="list-style-type: none"><li>• Montaje y desmontaje del rodamiento de rodillos a rótula 22320 EK/C3 con agujero cónico sobre un asiento de eje cónico</li><li>• Montaje y desmontaje del rodamiento de bolas 6006, que se monta tanto en el eje como en el soporte</li></ul>
Eje n.º 2	<ul style="list-style-type: none"><li>• Montaje y desmontaje del rodamiento de bolas 6315 sobre un asiento de eje cilíndrico sin el método de inyección de aceite</li><li>• Montaje y desmontaje del rodamiento de bolas 6318 sobre un asiento de eje cilíndrico con el método de inyección de aceite</li></ul>
Eje n.º 3	<ul style="list-style-type: none"><li>• Montaje y desmontaje del rodamiento de rodillos a rótula 22318 EK/C3 con agujero cónico en un manguito de desmontaje</li></ul>
Eje n.º 4	<ul style="list-style-type: none"><li>• Montaje y desmontaje del rodamiento de rodillos a rótula 21320 EK/C3 con agujero cónico en un manguito de fijación</li></ul>
Eje n.º 5	<ul style="list-style-type: none"><li>• Montaje y desmontaje del rodamiento de rodillos cilíndricos NU 216ECP con agujero cilíndrico sobre un asiento de eje cilíndrico</li></ul>
Eje n.º 6	<ul style="list-style-type: none"><li>• Montaje y desmontaje del rodamiento de bolas a rótula 1209 EKTN9/C3 sobre un eje en el soporte SE 509</li></ul>

## 2. Componentes

	Componente	Designación	Cantidad
1	Eje n.º 1	TMDS 6-11	1
2	Eje n.º 2	TMDS 6-12	1
3	Eje n.º 3	TMDS 6-13	1
4	Eje n.º 4	TMDS 6-14	1
5	Eje n.º 5	TMDS 6-15	1
6	Eje n.º 6	TMDS 6-16	1
7	Tuerca de calibración (eje 1)	TMDS 6-17	1
8	Tuerca de apoyo (ejes 3, 4)	TMDS 6-18	1
9	Anillo distanciador 1 (eje 2)	TMDS 6-19	1
10	Anillo distanciador 2 (eje 3)	TMDS 6-20	1
11	Anillo distanciador 3 (eje 4)	TMDS 6-21	1
12	Anillo de soporte 1 (eje 3)	TMDS 6-22	1
13	Anillo de montaje 1 (eje 1)	TMDS 6-23	1
14	Anillo de montaje 2 (ejes 2, 3, 4, 5)	TMDS 6-24	1
15	Soporte de montaje (eje 6)	TMDS 6-25	1
16	SE 509 TG (eje 6)	TMDS 6-26	1
17	Bloque de acero (eje 6)	TMDS 6-27	1
18	Mesa de torneado 2072268/2072269	TMDS 6-28	1

## 3. Herramientas

	Herramienta	Designación	Cantidad
19	Bomba hidráulica manual	729124 DU	1
20	Tuerca hidráulica	HMV 20E	1
21	Calentador de inducción	TIH 030M/230V	1
22	Termómetro por infrarrojos	TKTL 20	1
23	Herramienta para montaje mecánico	TMFT 36	1
24	Conjunto de extractores de rodamientos	TMMD 100	1
25	Extractor de rodamientos	TMMP 3x230	1

26	Llave para el montaje de rodamientos de bolas a rótula	TMHN 7	1
27	Anillo de calentamiento de aluminio	TMBR NU 216EC	1
28	Galga de espesores	729865 A	1
29	Llave de gancho	HN 18–20	1
30	Racor de conexión rápida	729100	1
31	Aceite de montaje	LHMF 300/5	1
32	Aceite de desmontaje	LHDF 900/5	1
33	Reloj indicador	TMCD 5P	1
34	Llave de gancho	HN 17	1

#### 4. Rodamientos y accesorios necesarios (no incluidos con TMDS 6)

Rodamiento	Cantidad	Accesorio	Cantidad
22320 EK/C3	2	H 2320	1
22318 EK/C3	1	AHX 2318	1
6006	1	KM 17	1
6315	1	MB 17	1
6318	1	H 209	1
1209 EKTN9/C3	1	KM 20	2
NU 216ECP	1	MB 20	2

**Nota:** La unidad de demostración TMDS 6 incluye mesa de torneado, ejes y accesorios (1 a 18), como se muestra en la sección 2.

La unidad de demostración TMDS 6/1 incluye mesa de torneado, ejes y accesorios (1 a 34), como se muestra en la sección 2 y en la sección 3.

La unidad de demostración TMDS 6/1US es idéntica a TMDS 6/1 excepto por que TIH 030m/220V se reemplaza por TIH 030M/110V.



**Advertencia:** Nunca desmonte un rodamiento de un asiento cónico mediante el método de inyección de aceite sin tener una tuerca hidráulica o una tuerca de fijación SKF enroscada en el extremo del eje. Asegúrese de que el agujero del rodamiento, así como el asiento del eje, estén limpios y ligeramente recubiertos con aceite antes del montaje.

## 5. Estrella de montaje

La tabla siguiente ofrece un resumen de las herramientas aplicables para cada eje de la estrella de montaje. Para obtener información sobre cómo utilizar las herramientas, consulte las instrucciones de uso suministradas con cada herramienta.

M = Montaje      D = Desmontaje

Herramienta	Eje 1	Eje 1	Eje 2	Eje 3
	o los rodamientos 22320 EK/C3 y 6006. * <i>opcional en lugar del método de calado de rodamientos SKF Drive-up</i>	para el rodamiento 6006	para los rodamientos 6318 y 6315. * 6318 <i>únicamente</i>	para el rodamiento 22318 EK/C3 y el manguito de desmontaje AHX 2318
Tuerca hidráulica HMV 20E	M			M/D
Bomba hidráulica 729124 DU más accesorios hidráulicos correspondientes	M/D		D*	M/D
Reloj indicador TMCD 5P	M			
Galga de espesores 729865 A	M*			M
Extractor de rodamientos TMMD 100		D		
Herramienta de montaje TMFT 36		M		
Calentador de inducción TIH 030m/230V			M	
Termómetro TKTL 20				
Extractor TMMP 3 x 230			D	
Anillo de aluminio TMBR NU216EC				
Llave para el montaje de rodamientos de bolas a rótula TMHN 7				
Llave de gancho HN 18–20	M/D			
Llave de gancho HN 17				M/D



Herramienta	Eje 4	Eje 5	Eje 6
	para el rodamiento 22320 EK/C3 y el manguito de fijación H 2320. <i>* opcional en lugar del método de calado de rodamientos SKF Drive-up</i>	para el rodamiento NU 216 ECP	con el soporte de rodamientos SE 509 para el rodamiento 1209EKTN9/C3 y el manguito de fijación H 209.
Tuerca hidráulica HMV 20E	M/D		
Bomba hidráulica 729124 DU más accesorios hidráulicos correspondientes	M/D		
Reloj indicador TMCD 5P	M		
Galga de espesores 729865 A	M*		
Extractor de rodamientos TMMD 100			
Herramienta de montaje TMFT 36			
Calentador de inducción TIH 030m/230V		M	
Termómetro TKTL 20		D	
Extractor TMMP 3 x 230			
Anillo de aluminio TMBR NU216EC		D	
Llave para el montaje de rodamientos de bolas a rótula TMHN 7			M/D
Llave de gancho HN 18-20	M/D		
Llave de gancho HN 17			

## 6. Procedimientos de montaje/desmontaje para el eje n.º 1

### 6.1 Montaje del rodamiento 22320 EK/C3 en el eje n.º 1 mediante el método de calado de rodamientos SKF Drive-up

Durante el calado, se reduce el juego radial original del rodamiento. La mejor manera, más fácil y preferida para montar rodamientos CARB y rodamientos de rodillos a rótula SKF es con la ayuda del método de calado de rodamientos SKF Drive-up. Descargue la aplicación SKF Drive-up Method de [skf.com](http://skf.com). Con la calculadora Drive-up, seleccione el rodamiento y determine la presión inicial y la distancia de calado correctas.

Aplique una ligera capa de un aceite fino, p. ej. SKF LHM 300, a todas las superficies de contacto y coloque el rodamiento en el eje cuidadosamente. Gire el aro exterior un par de veces para permitir que los rodillos se coloquen en sus posiciones correctas. Enrosque la tuerca hidráulica en el eje, con el pistón orientado hacia el rodamiento, hasta que el pistón haga tope con el aro interior del rodamiento.

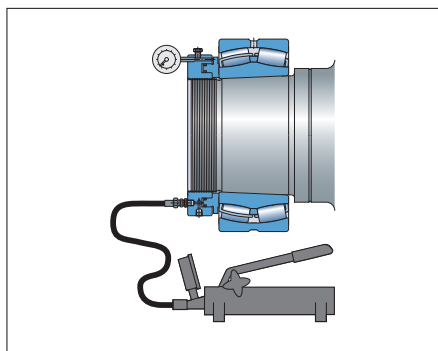
Cale el rodamiento hasta la posición inicial mediante el bombeo de aceite en la tuerca HMV 20E hasta alcanzar la presión calculada. Monitoree la presión mediante el manómetro de la bomba hidráulica SKF 729124 DU. Luego, cale el rodamiento en el cono hasta la distancia requerida desde la posición inicial de calado axial. Esto se monitorea mediante el reloj indicador SKF TMCD 5P que se puede colocar en el orificio de la tuerca HMV E.

Una vez alcanzada la distancia requerida, detenga el bombeo y abra la válvula de descarga de la bomba. Haga retornar el pistón de la tuerca hidráulica girando la tuerca en sentido horario en el eje.

El aceite fluirá hacia la bomba y se retraerá el pistón. Retire la tuerca hidráulica después del montaje y ajuste la arandela de fijación y el tornillo en la tuerca de fijación.

**Nota:** Si no ha descargado la aplicación de escritorio SKF Drive-up Method, los valores que debe utilizar para el montaje del 22320 EK/C3 son los siguientes:

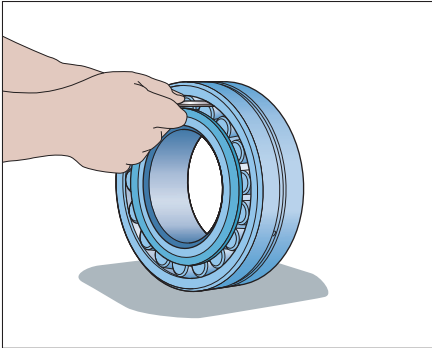
Presión inicial	4,1 MPa (595 <i>psi</i> )
Distancia de calado	0,60 mm (0,024 <i>pulg.</i> )



El método de calado de rodamientos SKF Drive-up. Código QR para el método de calado de rodamientos SKF Drive-up.



## 6.2 Montaje del rodamiento 22320 EK/C3 en el eje n.º 1 mediante el método de reducción del juego (tradicional)



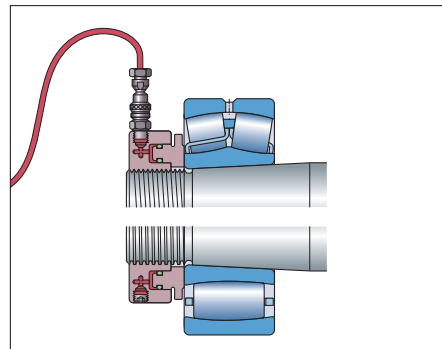
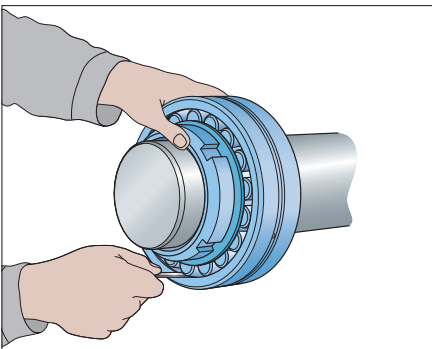
El método de calado de rodamientos SKF Drive-up es el preferido para el montaje de rodamientos de rodillos a rótula SKF con agujero cónico en ejes cónicos. No obstante, se puede utilizar el método tradicional de reducción del juego para rodamientos de otras marcas, diferentes de SKF, y para casos en los que no se dispone de suficientes herramientas. Durante el calado, se reduce el juego radial original del rodamiento. Para verificar el ajuste obtenido, se mide esta reducción del juego. Por consiguiente, se debe determinar el juego radial del

rodamiento de rodillos a rótula antes de montar. Coloque el rodamiento en posición vertical y gire el aro interior un par de veces para permitir que los rodillos se coloquen en sus posiciones correctas. Mediante una galga de espesores, se mide el juego entre el aro exterior y los rodillos superiores.

Después de determinar el juego radial (los valores de los juegos y reducciones de juego pueden encontrarse en el catálogo de rodamientos de SKF), se empuja manualmente el rodamiento de rodillos a rótula todo lo posible sobre el asiento del eje. Enrosque la tuerca hidráulica en el eje, con el pistón orientado hacia el rodamiento, hasta que el pistón haga tope con el aro interior del rodamiento.

Bombée aceite en la tuerca hidráulica con la bomba 729124 DU hasta insertar el rodamiento lo suficiente en el eje cónico. Este es el caso en el que se obtiene la reducción del juego requerida.

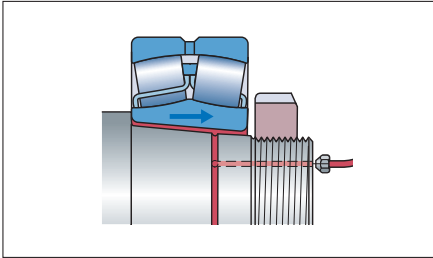
Como el rodamiento está colocado en el eje, ahora el juego se mide entre los rodillos inferiores y el aro exterior. Una vez alcanzada la reducción del juego requerida, detenga el bombeo y abra la válvula de descarga de la bomba. Haga retornar el pistón de la tuerca hidráulica girando la tuerca en sentido horario en el eje. El aceite fluirá hacia la bomba y se retraerá el pistón. Retire la tuerca hidráulica después del montaje y ajuste la arandela de fijación y el tornillo en la tuerca de fijación. Finalmente, verifique otra vez el juego del rodamiento.



### 6.3 Desmontaje del rodamiento 22320 EK/C3 en el eje n.º 1

Utilice la llave de gancho HN 18–20 para extraer la tuerca de eje KM 20 y la arandela de fijación MB 20. Reemplace la tuerca de eje KM 20 en el eje. Ajuste hasta alcanzar una separación de aproximadamente dos vueltas entre el rodamiento y la tuerca. Conecte la bomba 729124 DU mediante el racor de conexión 729100 al extremo del eje. Apriete la válvula de descarga de la bomba y comience a bombear. El aceite a alta presión fluye hacia los conductos y ranuras de distribución, y una película de aceite a alta presión rompe el ajuste de interferencia entre el rodamiento y el eje.

El rodamiento se libera con una fuerza considerable sin dañar el asiento cónico.

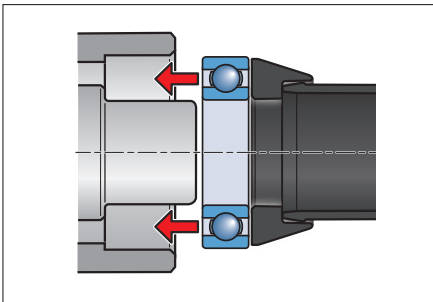


**Advertencia de seguridad:** Deben seguirse las siguientes instrucciones para evitar posibles lesiones.

Antes de desmontar un rodamiento de un asiento cónico mediante el método de inyección de aceite, asegúrese de que haya una tuerca hidráulica o tuerca de fijación SKF montada en el extremo del eje con una separación de alrededor de dos vueltas entre el rodamiento y la tuerca. La tuerca trabaja como un freno y detiene el rodamiento cuando sale expulsado de manera incontrolada.

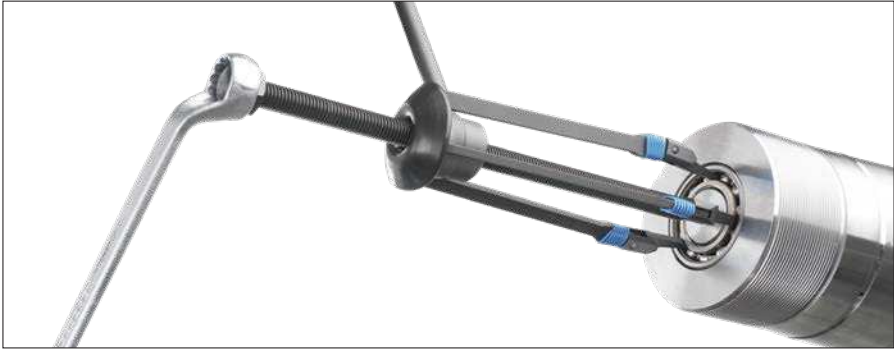
### 6.4 Montaje del rodamiento 6006 en el eje n.º 1

Asegúrese de que el agujero del rodamiento, así como el asiento del eje y del soporte, estén limpios. Aplique una fina capa de aceite sobre el eje. Seleccione la combinación correcta de manguito y aro de impacto de la herramienta de montaje TMFT 36, según la tabla de selección. Coloque el rodamiento en su asiento y cálelo mediante la herramienta de montaje TMFT 36.



## 6.5 Desmontaje del rodamiento 6006 en el eje n.º 1

Seleccione la combinación correcta de brazos extractores y tornillo de desmontaje del extractor de rodamientos de bolas TMMD 100, según las instrucciones de la herramienta. Inserte los brazos entre los aros del rodamiento, coloque el tornillo de desmontaje en posición y desmonte el rodamiento.



## 7. Procedimientos de montaje/desmontaje para el eje n.º 2

El eje n.º 2 muestra las grandes diferencias que existen en las fuerzas de desmontaje entre el rodamiento de bolas 6315, que se desmonta sin el método de inyección de aceite, y el rodamiento de bolas 6318, que se desmonta con el método de inyección de aceite.

### 7.1 Montaje del rodamiento de bolas 6318 en el eje n.º 2

El montaje de rodamientos con agujero cilíndrico se suele poder hacer calentándolos. Los rodamientos se deben calentar a una temperatura de unos 80 °C a 90 °C (179 °F a 194 °F) por encima de la temperatura del eje, pero nunca se deben superar los 125 °C (257 °F). Para manipular rodamientos calientes, utilice guantes limpios (TMBA G11) o un paño limpio que no suelte pelusa. Caliente el rodamiento de bolas 6318 en el calentador de inducción TIH 030M/220V. Una vez que el rodamiento haya alcanzado la temperatura deseada, empújelo en el asiento del eje sin desalineación. Inserte el aro interior del rodamiento contra la superficie de resalte hasta obtener un ajuste de interferencia.



## 7.2 Montaje del rodamiento de bolas 6315 en el eje n.º 2

El rodamiento de bolas 6315 se debe montar de la misma manera que el rodamiento de bolas 6318 (vea la sección 7.1).

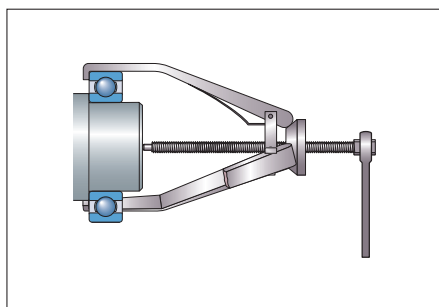
**Nota:** Deje que se enfríen ambos rodamientos antes de intentar retirarlos.

## 7.3 Desmontaje del rodamiento de bolas 6315 en el eje n.º 2

Después de que el eje y los rodamientos se hayan enfriado, coloque el extractor de rodamientos TMMP 3x230 alrededor del rodamiento de bolas 6315 y extraiga el rodamiento.

## 7.4 Desmontaje del rodamiento de bolas 6318 en el eje n.º 2

Coloque el extractor de rodamientos TMMP 3x230 alrededor del rodamiento de bolas 6318 y apriete el extractor manualmente. Conecte la bomba 729124 DU al racor de conexión rápida en el eje. Bombee aceite entre el rodamiento y el asiento del rodamiento hasta que salga aceite de entre las superficies de contacto en el extremo del eje. Siga bombeando aceite mientras extrae el rodamiento mediante el extractor de rodamientos.



## 8. Procedimientos de montaje/desmontaje para el eje n.º 3

### 8.1 Montaje del rodamiento 22318 EK/C3 en el eje n.º 3

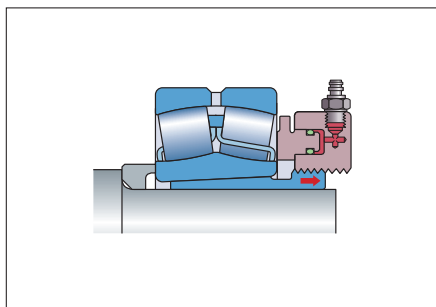
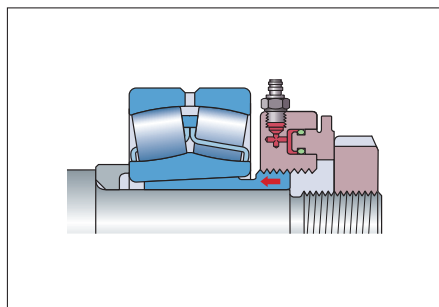
Lo apretado del ajuste entre el rodamiento, el manguito de desmontaje y el eje depende de hasta qué punto esté insertado el rodamiento sobre el asiento cónico.

Por lo tanto, es necesario medir el juego radial del rodamiento de rodillos a rótula antes de montar (ver sección 6.2). Empuje el anillo espaciador, el rodamiento de rodillos a rótula y el manguito de desmontaje en el eje. Enrosque la tuerca hidráulica, con el pistón alejado del rodamiento en el manguito de desmontaje. Asegúrese de que la separación entre la cara lateral del rodamiento y la cara posterior de la tuerca hidráulica sea, al menos, tan grande como el calado axial requerido. Utilice la tuerca de apoyo como tope para el pistón de la tuerca hidráulica.

Conecte la bomba 729124 DU a la tuerca hidráulica y bombee hasta alcanzar la reducción del juego requerida (ver sección 6.2). Detenga el bombeo y libere la presión de la tuerca hidráulica. Desenrosque la tuerca de apoyo y la tuerca hidráulica, y asegure el manguito de desmontaje con la tuerca de eje y la arandela de fijación. Vuelva a verificar el juego final del rodamiento.

### 8.2 Desmontaje del rodamiento 22318 EK/C3 en el eje n.º 3

Utilice la llave de gancho HN 17 para aflojar la tuerca de eje KM 17. Retire la tuerca de eje KM 17 y la arandela de fijación MB 17. Enrosque la tuerca hidráulica al manguito de desmontaje, con el pistón orientado hacia el rodamiento, hasta que el pistón haga tope con el aro interior del rodamiento. Bombee aceite en la tuerca hidráulica con la bomba 729124 DU hasta que el rodamiento se separe del manguito. Retire la bomba y desenrosque la tuerca hidráulica. Extraiga el manguito de desmontaje por completo y retire el rodamiento.



## 9. Procedimientos de montaje/desmontaje para el eje n.º 4

### 9.1 Montaje del rodamiento 22320 EK/C3 en el eje n.º 4 mediante el método de calado de rodamientos SKF Drive-up

Lo apretado del ajuste entre el rodamiento, el manguito de fijación y el eje depende de hasta qué punto esté insertado el rodamiento sobre el asiento cónico. Durante el calado, se reduce el juego radial original del rodamiento. El método preferido es utilizar el método de calado de rodamientos SKF Drive-up. Descargue la aplicación SKF Drive-up Method de [skf.com](http://skf.com). Con la calculadora Drive-up, seleccione el rodamiento y determine la presión inicial y la distancia de calado correctas para las condiciones de montaje adecuadas (Rodamiento en un manguito de fijación con dos superficies deslizantes).

Aplique una ligera capa de un aceite fino, p. ej. SKF LHM 300, a todas las superficies de contacto y coloque el rodamiento en el manguito cuidadosamente hasta alcanzar la superficie de resalte del anillo distanciador. Enrosque la tuerca hidráulica HMV 20E, con el pistón orientado hacia el rodamiento, en el manguito de fijación. Cale el rodamiento hasta la posición inicial aplicando la presión calculada a la tuerca HMV 20E. Monitoree la presión mediante el manómetro de la bomba hidráulica SKF 729124 DU.

Luego, cale el rodamiento en el cono hasta la distancia requerida desde la posición inicial de calado axial. Esto se monitorea mediante el reloj indicador SKF TMCD 5P que se puede colocar en el orificio de la tuerca HMV E. Una vez alcanzada la distancia requerida, detenga el bombeo y abra la válvula de descarga de la bomba.

Haga retornar el pistón de la tuerca hidráulica girando la tuerca en sentido horario en el eje. El aceite fluirá hacia la bomba y se retraerá el pistón. Retire la tuerca hidráulica después del montaje. Coloque la arandela de fijación y enrosque la tuerca de fijación.

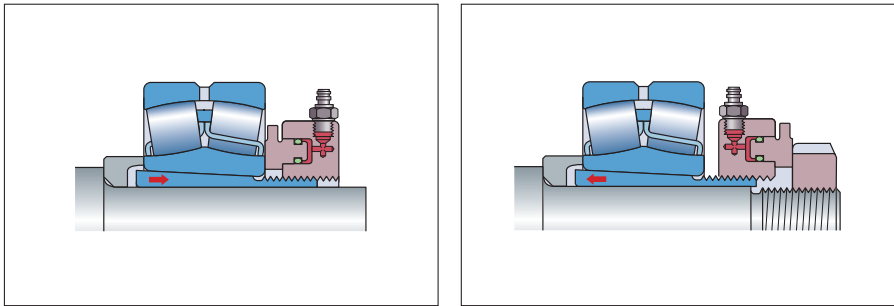
**Nota:** Si no ha descargado la aplicación SKF Drive-up Method, los valores que debe utilizar para el montaje del 22320 EK/C3 en un manguito de fijación con dos superficies deslizantes son los siguientes:

Presión inicial	7,0 MPa (1 015 psi)
Distancia de calado	0,64 mm (0.025 pulg.)



## 9.2 Montaje del rodamiento 22320 EK/C3 en el eje n.º 4 mediante el método de reducción del juego (tradicional)

Lo apretado del ajuste entre el rodamiento, el manguito de fijación y el eje depende de hasta qué punto esté insertado el rodamiento sobre el asiento cónico. Por lo tanto, es necesario medir el juego radial del rodamiento de rodillos a rótula antes de montar (ver sección 6.2). Empuje el anillo distanciador y el manguito de fijación en el eje. Luego, empuje el rodamiento de rodillos a rótula en el manguito de fijación hasta alcanzar la superficie de resalte del anillo distanciador. Enrosque la tuerca hidráulica, con el pistón orientado hacia el rodamiento, en el manguito de fijación. Conecte la bomba 729124 DU a la tuerca hidráulica y presurice la tuerca. Una vez alcanzada la reducción del juego requerida, detenga el bombeo y abra la válvula de descarga de la bomba. Haga retornar el pistón de la tuerca hidráulica girando la tuerca en sentido horario en el eje. El aceite fluirá hacia la bomba y se retraerá el pistón. Retire la tuerca hidráulica después del montaje. Coloque la arandela de fijación y enrosque la tuerca de fijación. Vuelva a verificar el juego final del rodamiento.



## 9.3 Desmontaje del rodamiento 22320 EK/C3 en el eje n.º 4

Retire la tuerca de eje con la llave de gancho HN 18–20 y extraiga la arandela de fijación. Luego, enrosque la tuerca hidráulica en el manguito de fijación, de manera que el pistón se aleje del rodamiento. Enrosque la tuerca hidráulica de manera que quede una separación de alrededor de dos vueltas entre el rodamiento y la tuerca. Esta separación es necesaria para poder mover el manguito de fijación y aflojar el rodamiento del manguito de fijación. Enrosque la tuerca de apoyo en el eje hasta que esté en contacto con el pistón de la tuerca hidráulica. Bombeo aceite en la tuerca hidráulica con la bomba 729124 DU, y el rodamiento se deslizará de su asiento.

## 10. Procedimientos de montaje/desmontaje para el eje n.º 5

### 10.1 Montaje del rodamiento NU 216ECP en el eje n.º 5

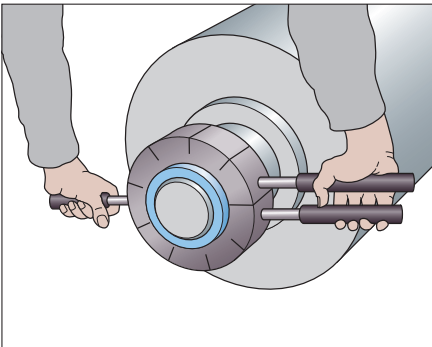
Retire el aro interior deslizándolo suavemente del rodamiento completo. Caliente el aro interior con el calentador de inducción TIH 030/230V, como se describe en la sección 7.1. Una vez que el aro haya alcanzado la temperatura deseada, presiónelo contra la superficie de resalte del eje hasta obtener un ajuste de interferencia. Cuando el aro interior se haya enfriado, reemplace el conjunto de rodillos y jaula.



### 10.2 Desmontaje del rodamiento NU 216ECP en el eje n.º 5

Extraiga el conjunto de rodillos y jaula. Recubra el aro interior con un aceite resistente a la oxidación, que soporte el calentamiento. Caliente el anillo de aluminio TMBR NU 216ECP hasta una temperatura de aprox. 280 °C (536 °F) mediante una placa de calentamiento o con llama abierta. (Una placa de calentamiento de cocina convencional puede ser útil para esta tarea).

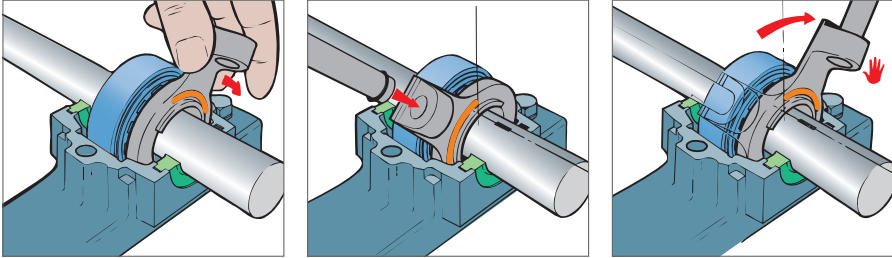
Monitoree la temperatura del aro del rodamiento mediante la sonda de temperatura del TKTL 20. Coloque el anillo de aluminio alrededor del aro interior del rodamiento y presione los mangos para unirlos. Espere un momento, luego intente girar la herramienta hasta que el aro interior del rodamiento se afloje del eje. Luego, extraígallo. Abra los mangos cuidadosamente y extraiga el aro interior del rodamiento.



## 11. Procedimientos de montaje/desmontaje para el eje n.º 6

### 11.1 Montaje del rodamiento de bolas a rótula 1209K en el eje n.º 6

Retire el eje del soporte. Coloque el manguito de fijación H 209 sobre el eje. Coloque el rodamiento de bolas a rótula 1209EKTN9/C3 y la arandela de fijación MB 9 sobre el manguito de fijación. Apriete manualmente el conjunto con la tuerca de fijación KM 9. Coloque el conjunto de rodamiento y eje en su soporte de manera que el conjunto de rodamiento encaje en su soporte. Apriete la tuerca según las instrucciones del TMHN7.



### 11.2 Desmontaje del rodamiento de bolas a rótula 1209EKTN9/C3 en el eje n.º 6

Desenrosque la tuerca de fijación KM 9 un par de vueltas. Golpee suavemente con un martillo contra el bloque de acero colocado contra el aro interior del rodamiento, de manera que el rodamiento se deslice del manguito. Ahora, el conjunto de rodamiento está flojo y puede extraerse.

## Indice

<b>1. Descrizione .....</b>	<b>67</b>
<b>2. Componenti.....</b>	<b>68</b>
<b>3. Strumenti.....</b>	<b>68</b>
<b>4. Cuscinetti e accessori richiesti(non inclusi nella dotazione del TMDS 6) .....</b>	<b>69</b>
<b>5. Strumenti per gli alberi oggetto delle dimostrazioni .....</b>	<b>70</b>
<b>6. Procedure di montaggio e smontaggio per l'albero nr. 1.....</b>	<b>72</b>
6.1 Montaggio di un cuscinetto serie 22320 EK/C3 sull'albero nr. 1 applicando il metodo SKF Drive-up .....	72
6.2 Montaggio di un cuscinetto serie 22320 EK/C3 sull'albero nr. 1 applicando il metodo (tradizionale) della riduzione del gioco .....	73
6.3 Smontaggio di un cuscinetto serie 22320 EK/C3 dall'albero nr. 1 .....	74
6.4 Montaggio di un cuscinetto serie 6006 sull'albero nr. 1 .....	74
6.5 Smontaggio di un cuscinetto serie 6006 dall'albero nr. 1 .....	75
<b>7. Procedure di montaggio e smontaggio per l'albero nr. 2 .....</b>	<b>75</b>
7.1 Montaggio di cuscinetti a sfere serie 6318 sull'albero nr. 2 .....	75
7.3 Smontaggio di un cuscinetto a sfere serie 6315 dall'albero nr. 2 .....	76
7.4 Smontaggio di un cuscinetto a sfere serie 6318 dall'albero nr. 2 .....	76
<b>8. Procedure di montaggio e smontaggio per l'albero nr. 3.....</b>	<b>77</b>
8.1 Montaggio di un cuscinetto serie 22318 EK/C3 sull'albero nr. 3 .....	77
8.2 Smontaggio di un cuscinetto serie 22318 EK/C3 dall'albero nr. 3 .....	77
<b>9. Procedure di montaggio e smontaggio per l'albero nr. 4.....</b>	<b>78</b>
9.1 Montaggio di un cuscinetto serie 22320 EK/C3 sull'albero nr. 4 applicando il metodo SKF Drive-up .....	78
9.2 Montaggio di un cuscinetto serie 22320 EK/C3 sull'albero nr. 4 applicando il metodo (tradizionale) della riduzione del gioco .....	79
9.3 Smontaggio di un cuscinetto serie 22320 EK/C3 dall'albero nr. 4 .....	79
<b>10. Procedure di montaggio e smontaggio per l'albero nr. 5.....</b>	<b>80</b>
10.1 Montaggio di un cuscinetto serie NU 216ECP sull'albero nr. 5 .....	80
10.2 Smontaggio di un cuscinetto serie NU 216ECP dall'albero nr. 5.....	80
<b>11. Procedure di montaggio e smontaggio per l'albero nr. 6.....</b>	<b>81</b>
11.1 Montaggio di un cuscinetto orientabile a sfere serie 1209K sull'albero nr. 6 .....	81
11.2 Smontaggio di un cuscinetto orientabile a sfere serie 1209EKTN9/C3 dall'albero nr. 6.....	81

Traduzione delle istruzioni originali

# 1. Descrizione

Per operare in maniera efficiente e assicurare una lunga durata di esercizio, i cuscinetti devono essere montati correttamente utilizzando strumenti adatti allo scopo. Inoltre, è necessario garantire anche un adeguato livello di pulizia. Il montaggio, se possibile, dovrebbe essere eseguito in un locale pulito e privo di polvere e non nelle immediate vicinanze di macchine che generano polvere. Se i cuscinetti devono essere riutilizzati, la procedura di smontaggio deve essere effettuata con la necessaria cura.

Quest'unità dimostrativa può essere utilizzata per presentare vari metodi di montaggio, compresi i metodi SKF Drive-up e SKF Oil Injection. Utilizzando il metodo SKF Oil Injection si riduce notevolmente la fatica e si evitano danni ai componenti.

L'unità dimostrativa si utilizza per mostrare le seguenti procedure:

Albero nr. 1	<ul style="list-style-type: none"><li>• Montaggio e smontaggio di un cuscinetto orientabile a rulli serie 22320 EK/C3 con foro conico su una sede albero conica</li><li>• Montaggio e smontaggio di un cuscinetto a sfere serie 6006 forzato sia sull'albero che nell'alloggiamento</li></ul>
Albero nr. 2	<ul style="list-style-type: none"><li>• Montaggio e smontaggio di un cuscinetto a sfere serie 6315 su una sede albero cilindrica senza applicare il metodo dell'iniezione d'olio</li><li>• Montaggio e smontaggio di un cuscinetto a sfere serie 6318 su una sede albero cilindrica applicando il metodo dell'iniezione d'olio</li></ul>
Albero nr. 3	<ul style="list-style-type: none"><li>• Montaggio e smontaggio di un cuscinetto orientabile a rulli serie 22318 EK/C3 con foro conico su bussola di pressione</li></ul>
Albero nr. 4	<ul style="list-style-type: none"><li>• Montaggio e smontaggio di un cuscinetto orientabile a rulli serie 21320 EK/C3 con foro conico su bussola di trazione</li></ul>
Albero nr. 5	<ul style="list-style-type: none"><li>• Montaggio e smontaggio di un cuscinetto a rulli cilindrici serie NU 216ECP con foro cilindrico su una sede albero cilindrica</li></ul>
Albero nr. 6	<ul style="list-style-type: none"><li>• Montaggio e smontaggio di un cuscinetto orientabile a sfere serie 1209 EKTN9/C3 su un albero in un supporto SE 509</li></ul>

## 2. Componenti

	Componente	Appellativo	Quantità
1	Albero nr. 1	TMDS 6-11	1
2	Albero nr. 2	TMDS 6-12	1
3	Albero nr. 3	TMDS 6-13	1
4	Albero nr. 4	TMDS 6-14	1
5	Albero nr. 5	TMDS 6-15	1
6	Albero nr. 6	TMDS 6-16	1
7	Ghiera di calibratura (albero 1)	TMDS 6-17	1
8	Ghiera di supporto (alberi 3, 4)	TMDS 6-18	1
9	Distanziale 1 (albero 2)	TMDS 6-19	1
10	Distanziale 2 (albero 3)	TMDS 6-20	1
11	Distanziale 3 (albero 4)	TMDS 6-21	1
12	Anello di supporto 1 (albero 3)	TMDS 6-22	1
13	Anello di montaggio 1 (albero 1)	TMDS 6-23	1
14	Anello di montaggio 2 (alberi 2, 3, 4, 5)	TMDS 6-24	1
15	Supporto di montaggio (albero 6)	TMDS 6-25	1
16	SE 509 TG (albero 6)	TMDS 6-26	1
17	Blocco in acciaio (albero 6)	TMDS 6-27	1
18	Tavola girevole 2072268/2072269	TMDS 6-28	1

## 3. Strumenti

	Strumento	Appellativo	Quantità
19	Pompa idraulica manuale	729124 DU	1
20	Ghiera idraulica	HMV 20E	1
21	Riscaldatore a induzione	TIH 030M/230V	1
22	Termometro a infrarossi	TKTL 20	1
23	Kit per montaggio a freddo	TMFT 36	1
24	Kit estrattore per cuscinetti	TMMD 100	1
25	Estrattore per cuscinetti	TMMP 3x230	1

26	Chiave per registrazione gioco	TMHN 7	1
27	Anello di riscaldamento in alluminio	TMBR NU 216EC	1
28	Spessimetro	729865 A	1
29	Chiave per ghiera	HN 18-20	1
30	Nipplo a innesto rapido	729100	1
31	Fluido di montaggio	LHMF 300/5	1
32	Fluido di smontaggio	LHDF 900/5	1
33	Comparatore a quadrante	TMCD 5P	1
34	Chiave per ghiera	HN 17	1

#### 4. Cuscinetti e accessori richiesti (non inclusi nella dotazione del TMDS 6)

Cuscinetto	Quantità	Accessorio	Quantità
22320 EK/C3	2	H 2320	1
22318 EK/C3	1	AHX 2318	1
6006	1	KM 17	1
6315	1	MB 17	1
6318	1	H 209	1
1209 EKTN9/C3	1	KM 20	2
NU 216ECP	1	MB 20	2

**Nota:** L'unità dimostrativa TMDS 6 comprende tavola girevole, alberi e accessori (da 1 a 18), come riportato nella sezione 2.

L'unità dimostrativa TMDS 6/1 comprende tavola girevole, alberi e accessori (da 1 a 34), come riportato nelle sezioni 2 e 3.

L'unità dimostrativa TMDS 6/1US è uguale alla TMDS 6/1, ma il riscaldatore a induzione TIH 030m/220V è sostituito con il TIH 030M/110V.



**Attenzione:** Prima di smontare cuscinetti da sedi coniche applicando il metodo dell'iniezione d'olio, è necessario fissare una ghiera idraulica o una ghiera di bloccaggio SKF sull'estremità dell'albero. Prima di procedere al montaggio, verificare che il foro del cuscinetto e la sede nell'albero siano puliti e applicarvi un leggero velo d'olio.

## 5. Strumenti per gli alberi oggetto delle dimostrazioni

La tabella di seguito riporta un riepilogo degli strumenti adatti per ciascun albero utilizzato per dimostrare i vari metodi di montaggio e smontaggio. Per informazioni sull'utilizzo degli strumenti, fare riferimento alle istruzioni d'uso fornite di corredo con ogni strumento.

M = Montaggio      D = Smontaggio

Strumento	Albero 1	Albero 1	Albero 2	Albero 3
	o cuscinetti serie 22320 EK/C3 e 6006. * <i>opzionale invece per il metodo SKF Drive-Up</i>	per cuscinetto serie 6006	per cuscinetti serie 6318 e 6315. * <i>solo serie 6318</i>	per cuscinetto serie 22318 EK/C3 e bussola di pressione serie AHX 2318
Ghiera idraulica HMV 20E	M			M/D
Pompa idraulica serie 729124 DU più accessori idraulici, secondo necessità.	M/D		D*	M/D
Comparatore a quadrante TMCD 5P	M			
Spessimetro 729865 A	M*			M
Estrattore per cuscinetti TMMD 100		D		
Kit per montaggio a freddo TMFT 36		M		
Riscaldatore a induzione TIH 030m/230V			M	
Termometro TKTL 20				
Estrattore TMMP 3 x 230			D	
Anello in alluminio TMBR NU216EC				
Chiave per registrazione gioco TMHN 7				
Chiave per ghiera HN 18-20	M/D			
Chiave per ghiera HN 17				M/D



Strumento	Albero 4	Albero 5	Albero 6
	for bearing 22320 EK/C3 and adapter sleeve H 2320. * optional instead for SKF Drive-Up Method	for bearing NU 216 ECP	with bearing housing SE 509 for bearing 1209EKTN9/C3 and adapter sleeve H 209.
Ghiera idraulica HMV 20E	M/D		
Pompa idraulica serie 729124 DU più accessori idraulici, secondo necessità.	M/D		
Comparatore a quadrante TMCD 5P	M		
Spessimetro 729865 A	M*		
Estrattore per cuscinetti TMMD 100			
Kit per montaggio a freddo TMFT 36			
Riscaldatore a induzione TIH 030m/230V		M	
Termometro TKTL 20		D	
Estrattore TMMP 3 x 230			
Anello in alluminio TMBR NU216EC		D	
Chiave per registrazione gioco TMHN 7			M/D
Chiave per ghiera HN 18-20	M/D		
Chiave per ghiera HN 17			

## 6. Procedure di montaggio e smontaggio per l'albero nr. 1

### 6.1 Montaggio di un cuscinetto serie 22320 EK/C3 sull'albero nr. 1 applicando il metodo SKF Drive-up

Durante l'avanzamento il gioco radiale originale del cuscinetto si riduce. Il metodo SKF Drive-up è il metodo consigliato per montare cuscinetti orientabili a rulli e cuscinetti CARB SKF nel modo più semplice e accurato. Scarica l'app SKF Drive-up Method in [skf.com](#). Usando il Drive-up Calculator, selezionare il cuscinetto e definire la pressione iniziale e la distanza di avanzamento corrette.

Lubrificare tutte le superfici di accoppiamento con un leggero velo d'olio, ad esempio l'SKF LHMf 300, e posizionare con cautela il cuscinetto sull'albero. Ruotare l'anello esterno alcune volte, per permettere ai rulli di posizionarsi correttamente. Avvitare la ghiera idraulica sull'albero, con il pistone rivolto verso il cuscinetto, finché il pistone non è a contatto con l'anello interno del cuscinetto.

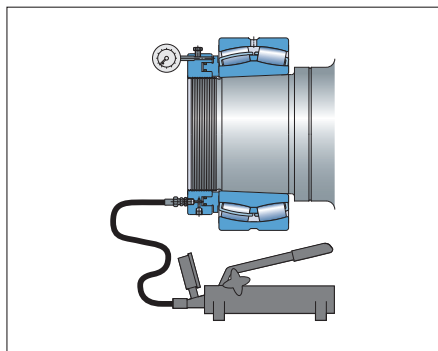
Far avanzare il cuscinetto fino alla posizione iniziale, pompando olio nella ghiera serie HMV 20E, fino a raggiungere la pressione calcolata misurata con il manometro digitale. Monitorare la pressione con il comparatore sulla pompa idraulica SKF 729124 DU. Dalla posizione di avanzamento assiale iniziale, far avanzare quindi il cuscinetto della distanza richiesta sulla sede conica. Questa fase viene monitorata attraverso il comparatore a quadrante SKF TMCD 5P, che può essere inserito nel foro della ghiera HMV E.

Dopo aver raggiunto la posizione richiesta, interrompere il pompaggio e aprire la valvola di scarico della pompa. Riportare il pistone della ghiera idraulica nella posizione iniziale, ruotando la ghiera in senso orario sull'albero.

L'olio rifluirà nella pompa e il pistone sarà represso. A montaggio avvenuto, rimuovere la ghiera idraulica, inserire la rosetta di sicurezza e serrare la ghiera di bloccaggio.

**Nota:** Se non è stata scaricata l'applicazione per desktop del metodo SKF Drive-up, i valori da utilizzare per il montaggio del cuscinetto 22320 EK/C3 sono i seguenti:

Pressione iniziale	4,1 MPa
Distanza di avanzamento	0,60 mm

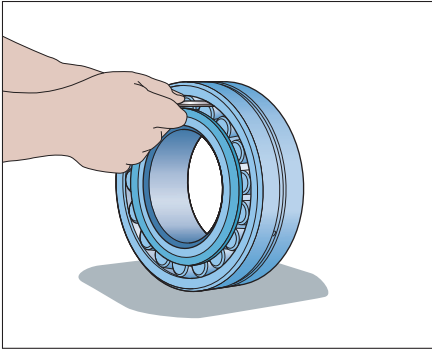


*Il metodo SKF Drive-up.*



*Codice QR per il metodo SKF Drive-up.*

## 6.2 Montaggio di un cuscinetto serie 22320 EK/C3 sull'albero nr. 1 applicando il metodo (tradizionale) della riduzione del gioco

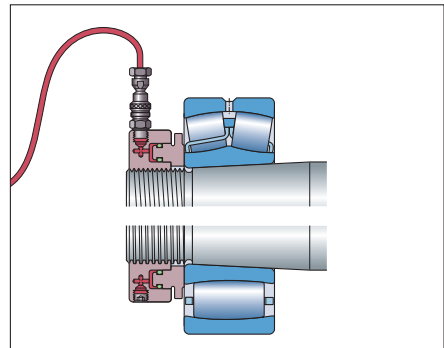
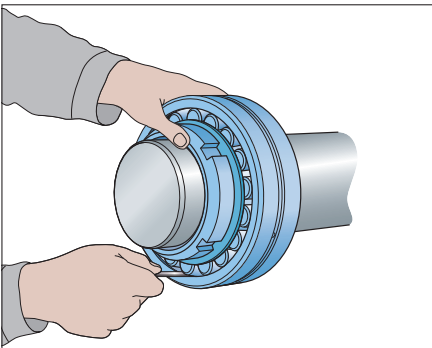


Il metodo SKF Drive-up è il metodo consigliato per montare cuscinetti orientabili a rulli SKF con foro conico su alberi con sede conica. Tuttavia, il metodo tradizionale della riduzione del gioco si può utilizzare per cuscinetti non a marchio SKF e in caso non siano disponibili strumenti sufficienti. Durante l'avanzamento il gioco radiale originale del cuscinetto si riduce. Per verificare l'accoppiamento ottenuto, si misura tale riduzione del gioco. Quindi, è necessario determinare il gioco radiale del cuscinetto orientabile a rulli prima del

montaggio. Con il cuscinetto in posizione verticale, ruotare l'anello interno alcune volte, per permettere ai rulli di posizionarsi correttamente. Il gioco si misura utilizzando uno spessimetro inserito tra l'anello esterno e i rulli nella posizione più alta.

Dopo aver determinato il gioco radiale (i valori per gioco e riduzione del gioco sono riportati nel catalogo SKF Cuscinetti Volventi), spingere manualmente, per quanto possibile, il cuscinetto orientabile a rulli sulla sede nell'albero. Avvitare la ghiera idraulica sull'albero, con il pistone rivolto verso il cuscinetto, finché il pistone non è a contatto con l'anello interno del cuscinetto. Pompate olio nella ghiera idraulica utilizzando la pompa 729124 DU, per far avanzare il cuscinetto sulla sede conica di una distanza sufficiente a ottenere la riduzione del gioco richiesta.

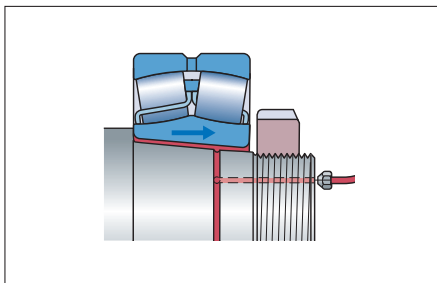
Dato che il cuscinetto è posizionato sull'albero, il gioco viene ora misurato tra i rulli nella posizione più bassa e l'anello esterno. Dopo aver ottenuto la riduzione del gioco richiesta, interrompere il pompaggio e aprire la valvola di scarico della pompa. Riportare il pistone della ghiera idraulica nella posizione iniziale, ruotando la ghiera in senso orario sull'albero. L'olio rifluirà nella pompa e il pistone sarà represso. A montaggio avvenuto, rimuovere la ghiera idraulica, inserire la rosetta di sicurezza e serrare la ghiera di bloccaggio. Infine, verificare nuovamente il gioco del cuscinetto.



### 6.3 Smontaggio di un cuscinetto serie 22320 EK/C3 dall'albero nr. 1

Utilizzare la chiave per ghiera HN 18–20 per rimuovere dall'albero la ghiera KM 20 e la rosetta di sicurezza MB 20. Riposizionare la ghiera KM 20 sull'albero. Serrare fino a ottenere una luce di circa due passi di filetto tra cuscinetto e ghiera. Collegare la pompa 729124 DU all'estremità albero mediante il nippolo di raccordo 729100. Chiudere la valvola di scarico della pompa e iniziare il pompaggio. L'olio ad alta pressione fluisce attraverso i dotti e le scanalature di distribuzione e un velo di olio ad alta pressione sblocca l'accoppiamento con interferenza tra cuscinetto e albero.

Il cuscinetto viene rilasciato con forza considerevole senza danneggiare la sede conica.

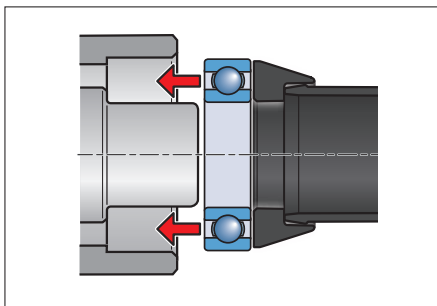


**Avviso di sicurezza:** Per evitare potenziali infortuni, è necessario attenersi a queste istruzioni.

Prima di smontare un cuscinetto da una sede conica applicando il metodo dell'iniezione d'olio, verificare che sull'estremità albero sia montata una ghiera idraulica o una ghiera di bloccaggio SKF, con una luce di circa due passi di filetto tra cuscinetto e ghiera. La ghiera funge da fincorsa e arresta il cuscinetto che viene espulso molto velocemente.

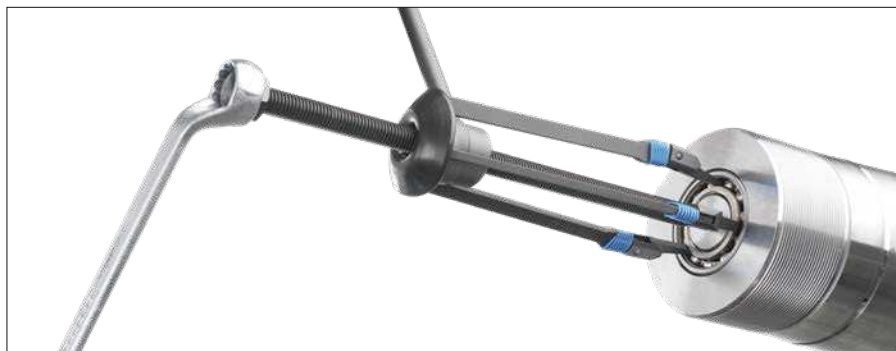
### 6.4 Montaggio di un cuscinetto serie 6006 sull'albero nr. 1

Verificare che foro cuscinetto, albero e sede nell'alloggiamento siano puliti. Applicare un sottile velo d'olio all'albero. Scegliere la giusta combinazione di canotto e anello di percussione dal kit per montaggio a freddo TMFT 36, in base alla tabella di selezione. Posizionare il cuscinetto nella sua sede e farlo avanzare utilizzando il kit per montaggio a freddo TMFT 36.



## 6.5 Smontaggio di un cuscinetto serie 6006 dall'albero nr. 1

Scegliere la giusta combinazione di bracci estrattore e mandrino dal kit estrattore TMMD 100 per cuscinetti radiali rigidi a sfere, in base alle istruzioni dello strumento. Inserire le unghiette tra gli anelli del cuscinetto, collocare la vite in posizione e smontare il cuscinetto.



## 7. Procedure di montaggio e smontaggio per l'albero nr. 2

L'albero nr. 2 consente di mostrare le grandi differenze, in termini di forza di smontaggio, tra cuscinetti serie 6315, smontati senza applicare il metodo dell'iniezione d'olio, e cuscinetti serie 6318, smontati applicando il metodo dell'iniezione d'olio.

### 7.1 Montaggio di cuscinetti a sfere serie 6318 sull'albero nr. 2

Il montaggio di cuscinetti con foro cilindrico, spesso, può essere eseguito riscaldando i cuscinetti. I cuscinetti devono essere riscaldati a una temperatura da circa 80 °C a circa 90 °C oltre la temperatura dell'albero, ma mai superiore a 125 °C. Per maneggiare i cuscinetti caldi, utilizzare guanti puliti (TMBA G11) o un panno pulito privo di lanugine. Riscaldare il cuscinetto a sfere 6318 con il riscaldatore a induzione TIH 030M/220V. Quando il cuscinetto ha raggiunto la temperatura desiderata, spingerlo sulla sede nell'albero evitando disallineamenti. Comprimerne l'anello interno del cuscinetto contro la facciata dello spallamento fino a ottenere un accoppiamento con interferenza.



## 7.2 Montaggio di un cuscinetto a sfere serie 6315 sull'albero nr. 2

Il cuscinetto a sfere serie 6315 si monta con lo stesso metodo applicato per il cuscinetto a sfere serie 6318 (fare riferimento alla sezione 7.1).

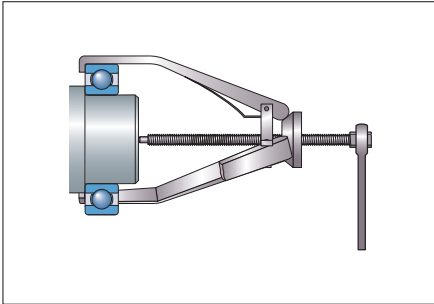
**Nota:** Lasciar raffreddare entrambi i cuscinetti, prima di provare a rimuoverli.

## 7.3 Smontaggio di un cuscinetto a sfere serie 6315 dall'albero nr. 2

Dopo che albero e cuscinetto si saranno raffreddati, posizionare l'estrattore TMMP 3x230 sul cuscinetto 6315 ed estrarlo.

## 7.4 Smontaggio di un cuscinetto a sfere serie 6318 dall'albero nr. 2

Posizionare l'estrattore TMMP 3x230 sul cuscinetto 6318 e serrare l'estrattore manualmente. Collegare la pompa 729124 DU al nipplo a innesto rapido sull'albero. Pompate olio tra il cuscinetto e la sua sede, finché l'olio non fuoriesce tra le superfici di contatto sull'estremità dell'albero. Durante la rimozione del cuscinetto con l'estrattore, continuare a pompare olio.



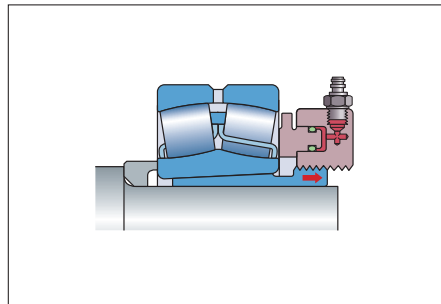
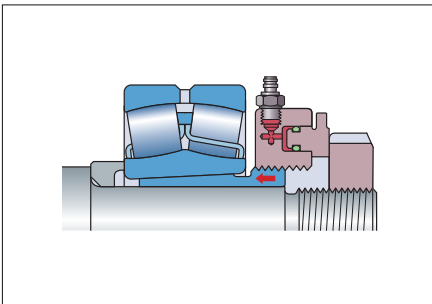
## 8. Procedure di montaggio e smontaggio per l'albero nr. 3

### 8.1 Montaggio di un cuscinetto serie 22318 EK/C3 sull'albero nr. 3

La coppia di serraggio per l'accoppiamento tra cuscinetto, bussola di pressione e albero dipende dall'entità dell'avanzamento del cuscinetto sulla sede conica. Quindi, è necessario misurare il gioco radiale del cuscinetto orientabile a rulli prima del montaggio (vedi sezione 6.2). Portare a battuta distanziale, cuscinetto orientabile a rulli e bussola di pressione sull'albero. Avvitare la ghiera idraulica sulla bussola di pressione, con il pistone rivolto in direzione opposta rispetto al cuscinetto, sulla bussola di pressione. Verificare che la luce tra facciata laterale del cuscinetto e facciata posteriore della ghiera idraulica corrisponda almeno all'entità dell'avanzamento assiale richiesto. Utilizzare la ghiera di supporto come superficie di contrasto per il pistone della ghiera idraulica. Collegare la pompa 729124 DU alla ghiera idraulica e iniziare il pompaggio, fino a ottenere la riduzione del gioco richiesta (fare riferimento alla sezione 6.2). Arrestare il pompaggio e scaricare la pressione nella ghiera idraulica. Svitare la ghiera di supporto e la ghiera idraulica e fissare la bussola di pressione con la ghiera di bloccaggio e la rosetta di sicurezza. Verificare nuovamente il gioco finale del cuscinetto.

### 8.2 Smontaggio di un cuscinetto serie 22318 EK/C3 dall'albero nr. 3

Utilizzare una chiave per ghiera HN 17 per allentare la ghiera di bloccaggio KM 17. Rimuovere la ghiera KM 17 e la rosetta di sicurezza MB 17. Avvitare la ghiera idraulica sulla bussola di pressione, con il pistone rivolto verso il cuscinetto, finché il pistone non è a contatto con l'anello interno del cuscinetto. Pompate olio nella ghiera idraulica utilizzando la pompa 729124 DU, finché il cuscinetto non si stacca dalla bussola. Rimuovere la pompa e svitare la ghiera idraulica. Estrarre completamente la bussola di pressione e rimuovere il cuscinetto.



## 9. Procedure di montaggio e smontaggio per l'albero nr. 4

### 9.1 Montaggio di un cuscinetto serie 22320 EK/C3 sull'albero nr. 4 applicando il metodo SKF Drive-up

L'interferenza per l'accoppiamento tra cuscinetto, bussola di trazione e albero dipende dall'entità dell'avanzamento del cuscinetto sulla sede conica.

Durante l'avanzamento il gioco radiale originale del cuscinetto si riduce. Il sistema consigliato è il metodo SKF Drive-up. Scarica l'app SKF Drive-up Method in [skf.com](http://skf.com). Utilizzando il Drive-up Calculator, selezionare il cuscinetto e determinare la pressione iniziale e la distanza di avanzamento corrette, per assicurare condizioni di montaggio adeguate (cuscinetto su bussola di trazione con due superfici di scorrimento).

Lubrificare tutte le superfici di accoppiamento con un leggero velo di olio, ad esempio l'SKF LHM 300, e posizionare con cautela il cuscinetto sulla bussola, fino a raggiungere la facciata dello spallamento del distanziale. Avvitare la ghiera idraulica HMV 20E, con il pistone rivolto verso il cuscinetto, sulla bussola di trazione. Far avanzare il cuscinetto fino alla posizione iniziale, applicando la pressione calcolata alla ghiera HMV 20E, misurandola con il manometro digitale della pompa idraulica SKF 729124 DU.

Dalla posizione di avanzamento assiale iniziale, far avanzare quindi il cuscinetto della distanza richiesta sulla sede conica. Questa fase viene monitorata attraverso il comparatore a quadrante SKF TMCD 5P, che può essere inserito nel foro della ghiera HMV E. Dopo aver raggiunto la posizione richiesta, interrompere il pompaggio e aprire la valvola di scarico della pompa.

Riportare il pistone della ghiera idraulica nella posizione iniziale, ruotando la ghiera in senso orario sull'albero. L'olio rifluirà nella pompa e il pistone sarà represso. A montaggio avvenuto, rimuovere la ghiera idraulica. Posizionare la rosetta di sicurezza e avvitare sulla ghiera di bloccaggio.

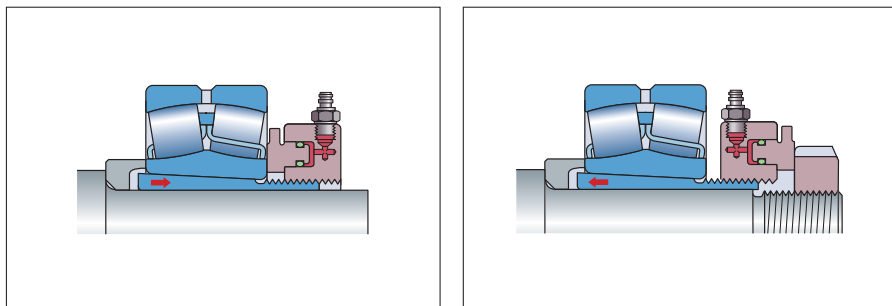
**Nota:** Se non è stata scaricata l'applicazione per desktop del metodo SKF Drive-up, i valori da utilizzare per il montaggio del cuscinetto 22320 EK/C3 su bussola di trazione con due superfici di scorrimento sono i seguenti:

Pressione iniziale	7,0 MPa
Distanza di avanzamento	0,64 mm



## 9.2 Montaggio di un cuscinetto serie 22320 EK/C3 sull'albero nr. 4 applicando il metodo (tradizionale) della riduzione del gioco

La coppia di serraggio per l'accoppiamento tra cuscinetto, bussola di trazione e albero dipende dall'entità dell'avanzamento del cuscinetto sulla sede conica. Quindi, è necessario misurare il gioco radiale del cuscinetto orientabile a rulli prima del montaggio (fare riferimento alla sezione 6.2). Spingere il distanziale e la bussola di trazione sull'albero. Spingere quindi il cuscinetto orientabile a rulli sulla bussola di trazione, fino a raggiungere la facciata dello spallamento del distanziale. Avvitare la ghiera idraulica, con il pistone rivolto verso il cuscinetto, sulla bussola di trazione. Collegare la pompa 729124 DU alla ghiera idraulica e applicare la pressione richiesta alla ghiera. Dopo aver ottenuto la riduzione del gioco richiesta, interrompere il pompaggio e aprire la valvola di scarico della pompa. Riportare il pistone della ghiera idraulica nella posizione iniziale, ruotando la ghiera in senso orario sull'albero. L'olio rifluisce nella pompa e il pistone sarà represso. A montaggio avvenuto, rimuovere la ghiera idraulica. Posizionare la rosetta di sicurezza e avvitare sulla ghiera di bloccaggio. Verificare nuovamente il gioco finale del cuscinetto.



## 9.3 Smontaggio di un cuscinetto serie 22320 EK/C3 dall'albero nr. 4

Rimuovere la ghiera di bloccaggio con una chiave per ghiera HN 18–20 ed estrarre la rosetta di sicurezza. Avvitare quindi la ghiera idraulica sulla bussola di trazione, con il pistone rivolto verso il lato opposto al cuscinetto. Avvitare la ghiera idraulica in modo da ottenere una luce di circa due passi di filetto tra cuscinetto e ghiera. La luce è necessaria per muovere la bussola di trazione e consentire l'allentamento del cuscinetto dalla bussola stessa. Avvitare la ghiera di supporto sull'albero, finché non è a contatto con il pistone della ghiera idraulica. Pompate olio nella ghiera idraulica utilizzando la pompa 729124 DU per consentire al cuscinetto di scivolare dalla sua sede.

## 10. Procedure di montaggio e smontaggio per l'albero nr. 5

### 10.1 Montaggio di un cuscinetto serie NU 216ECP sull'albero nr. 5

Rimuovere l'anello interno estraendolo delicatamente dal cuscinetto completo. Riscaldare l'anello interno con il riscaldatore a induzione TIH 030/230V, come descritto nella sezione 7.1. Quando l'anello ha raggiunto la temperatura desiderata, comprimerlo contro la facciata dello spallamento dell'albero fino a ottenere un accoppiamento con interferenza. Dopo che l'anello si sarà raffreddato, posizionare il gruppo gabbia e rulli.



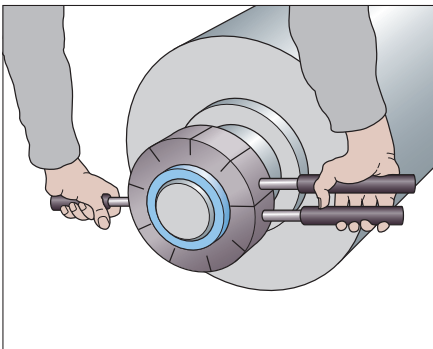
### 10.2 Smontaggio di un cuscinetto serie NU 216ECP dall'albero nr. 5

Rimuovere il gruppo gabbia e rulli. Applicare all'anello interno un velo di olio resistente all'ossidazione e al calore. Riscaldare l'anello in alluminio TMBR NU 216ECP a una temperatura di circa 280 °C utilizzando una piastra riscaldante o un dispositivo equivalente. (Per la procedura è sufficiente una comune piastra elettrica da cucina).

Monitorare la temperatura dell'anello di riscaldamento con il termometro TKTL 20.

Posizionare l'anello in alluminio attorno all'anello interno del cuscinetto e chiudere i manici.

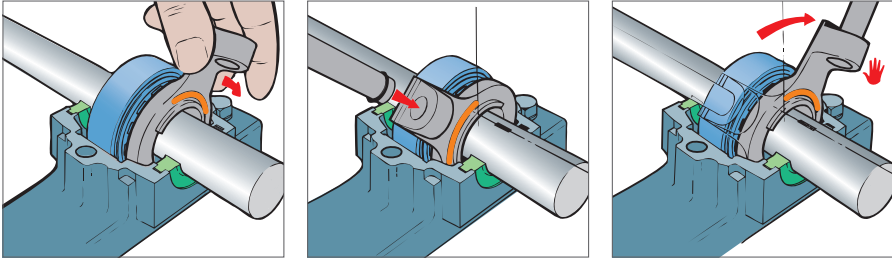
Attendere qualche istante, ruotare lo strumento, finché l'anello interno del cuscinetto non si allenta dall'albero e quindi procedere all'estrazione. Aprire i manici con cautela e rimuovere l'anello interno del cuscinetto.



## 11. Procedure di montaggio e smontaggio per l'albero nr. 6

### 11.1 Montaggio di un cuscinetto orientabile a sfere serie 1209K sull'albero nr. 6

Rimuovere l'albero dal supporto. Posizionare la bussola di trazione H 209 sull'albero. Posizionare il cuscinetto orientabile a sfere 1209EKTN9/C3 e la rosetta di sicurezza MB 9 sulla bussola di trazione. Serrare a mano il gruppo con la ghiera di bloccaggio KM 9. Posizionare l'albero e il gruppo cuscinetto nel suo supporto, in modo che il gruppo si inserisca correttamente nella propria sede. Serrare la ghiera seguendo le istruzioni della chiave TMHN7.



### 11.2 Smontaggio di un cuscinetto orientabile a sfere serie 1209EKTN9/C3 dall'albero nr. 6

Svitare la ghiera di bloccaggio KM 9 di alcuni giri. Martellare delicatamente il blocco in acciaio collocato contro l'anello interno del cuscinetto, in modo che lo stesso scivoli dalla bussola. Ora il gruppo cuscinetto è allentato e può essere rimosso.

## Conteúdo

<b>1. Descrição .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Componentes .....</b>	<b>4</b>
<b>3. Ferramentas.....</b>	<b>4</b>
<b>4. Rolamentos e acessórios necessários (não incluídos com a TMDS 6).....</b>	<b>5</b>
<b>5. Mounting Star .....</b>	<b>6</b>
<b>6. Procedimentos de (des)montagem para o eixo n.º 1.....</b>	<b>8</b>
6.1 Montagem do rolamento 22320 EK/C3 no eixo n.º 1 utilizando o Método SKF Drive-up.....	8
6.2 Montagem do rolamento 22320 EK/C3 no eixo n.º 1 utilizando o método (tradicional) de redução de folga.....	9
6.3 Desmontagem do rolamento 22320 EK/C3 no eixo n.º 1.....	10
6.4 Montagem do rolamento 6006 no eixo n.º 1.....	10
6.5 Desmontagem do rolamento 6006 no eixo n.º 1.....	11
<b>7. Procedimentos de (des)montagem para o eixo n.º 2 .....</b>	<b>11</b>
7.1 Montagem de rolamentos de esferas 6318 no eixo n.º 2.....	11
7.2 Montagem do rolamento de esferas 6315 no eixo n.º 2.....	12
7.3 Desmontagem do rolamento de esferas 6315 no eixo n.º 2.....	12
7.4 Desmontagem de rolamentos de esferas 6318 no eixo n.º 2.....	12
<b>8. Procedimentos de (des)montagem para o eixo n.º 3.....</b>	<b>13</b>
8.1 Montagem do rolamento 22318 EK/C3 no eixo n.º 3.....	13
8.2 Desmontagem do rolamento 22318 EK/C3 no eixo n.º 3.....	13
<b>9. Procedimentos de (des)montagem para o eixo n.º 4.....</b>	<b>14</b>
9.1 Montagem do rolamento 22320 EK/C3 no eixo n.º 4 utilizando o Método SKF Drive-up.....	14
9.2 Montagem do rolamento 22320 EK/C3 no eixo n.º 4 utilizando o método (tradicional) de redução de folga.....	15
9.3 Desmontagem do rolamento 22320 EK/C3 no eixo n.º 4.....	15
<b>10. Procedimentos de (des)montagem para o eixo n.º 5.....</b>	<b>16</b>
10.1 Montagem do rolamento NU 216ECP no eixo n.º 5.....	16
10.2 Desmontagem do rolamento NU 216ECP no eixo n.º 5.....	16
<b>11. Procedimentos de (des)montagem para o eixo n.º 6.....</b>	<b>17</b>
11.1 Montagem do rolamento autocompensador de esferas 1209K no eixo n.º 6.....	17
11.2 Desmontagem do rolamento autocompensador de esferas 1209EKTN9/C3 no eixo n.º 6.....	17

## 1. Descrição

Para que um rolamento funcione corretamente e dure, é importante que sejam usados o método de montagem correto e as ferramentas apropriadas. Tenha cuidado também com a limpeza. Sempre que possível, a montagem deve ser realizada em ambiente limpo e sem poeira, distante de máquinas que geram poeira. Caso se pretenda reutilizar o rolamento, a desmontagem deve ser realizada com o devido cuidado.

É possível usar essa unidade de demonstração para a apresentação de vários métodos, incluindo o Método SKF Drive-up e o Método de injeção de óleo SKF.

O uso do Método de injeção de óleo SKF economiza esforços consideráveis e evita danos desnecessários às peças.

A unidade de demonstração é utilizada para mostrar o seguinte:

Eixo n.º 1	<ul style="list-style-type: none"><li>• Montagem e desmontagem do rolamento autocompensador de rolos 22320 EK/C3 com furo cônico em um assento do eixo cônico</li><li>• Montagem e desmontagem do rolamento de esferas 6006, que é instalado no eixo e no mancal</li></ul>
Eixo n.º 2	<ul style="list-style-type: none"><li>• Montagem e desmontagem do rolamento de esferas 6315 no assento do eixo cilíndrico sem o Método de injeção de óleo</li><li>• Montagem e desmontagem do rolamento de esferas 6318 no assento do eixo cilíndrico com o Método de injeção de óleo</li></ul>
Eixo n.º 3	<ul style="list-style-type: none"><li>• Montagem e desmontagem do rolamento autocompensador de rolos 22318 EK/C3 com furo cônico em uma bucha de desmontagem</li></ul>
Eixo n.º 4	<ul style="list-style-type: none"><li>• Montagem e desmontagem do rolamento autocompensador de rolos 21320 EK/C3 com furo cônico em uma bucha de fixação</li></ul>
Eixo n.º 5	<ul style="list-style-type: none"><li>• Montagem e desmontagem do rolamento de rolos cilíndricos NU 216ECP com furo cilíndrico em um assento do eixo cilíndrico</li></ul>
Eixo n.º 6	<ul style="list-style-type: none"><li>• Montagem e desmontagem do rolamento autocompensador de esferas 1209 EKTN9/C3 em um eixo no mancal SE 509</li></ul>

## 2. Componentes

	Componente	Designação	Quantidade
1	Eixo n.º 1	TMDS 6-11	1
2	Eixo n.º 2	TMDS 6-12	1
3	Eixo n.º 3	TMDS 6-13	1
4	Eixo n.º 4	TMDS 6-14	1
5	Eixo n.º 5	TMDS 6-15	1
6	Eixo n.º 6	TMDS 6-16	1
7	Porca de calibração (Eixo 1)	TMDS 6-17	1
8	Porca de suporte (Eixos 3, 4)	TMDS 6-18	1
9	Anel espaçador 1 (Eixo 2)	TMDS 6-19	1
10	Anel espaçador 2 (Eixo 3)	TMDS 6-20	1
11	Anel espaçador 3 (Eixo 4)	TMDS 6-21	1
12	Anel de suporte 1 (Eixo 3)	TMDS 6-22	1
13	Anel de montagem 1 (Eixo 1)	TMDS 6-23	1
14	Anel de montagem 2 (Eixos 2, 3, 4, 5)	TMDS 6-24	1
15	Suporte de montagem (Eixo 6)	TMDS 6-25	1
16	SE 509 TG (Eixo 6)	TMDS 6-26	1
17	Bloco de aço (Eixo 6)	TMDS 6-27	1
18	Mesa giratória 2072268/2072269	TMDS 6-28	1

## 3. Ferramentas

	Ferramenta	Designação	Quantidade
19	Bomba manual hidráulica	729124 DU	1
20	Porca hidráulica	HMV 20E	1
21	Aquecedor por indução	TIH 030M/230V	1
22	Termômetro infravermelho	TKTL 20	1
23	Ferramenta de montagem mecânica	TMFT 36	1
24	Conjunto extrator de rolamentos	TMMD 100	1
25	Extrator de rolamentos	TMMP 3x230	1

26	Chave de porca de fixação	TMHN 7	1
27	Anel de aquecimento de alumínio	TMBR NU 216EC	1
28	Calibrador de folga	729865 A	1
29	Chave de gancho	HN 18-20	1
30	Niple de conexão rápida	729100	1
31	Fluido de montagem	LHMF 300/5	1
32	Fluido de desmontagem	LHDF 900/5	1
33	Mostrador	TMCD 5P	1
34	Chave de gancho	HN 17	1

#### 4. Rolamentos e acessórios necessários (não incluídos com a TMDS 6)

Rolamento	Quantidade	Acessório	Quantidade
22320 EK/C3	2	H 2320	1
22318 EK/C3	1	AHX 2318	1
6006	1	KM 17	1
6315	1	MB 17	1
6318	1	H 209	1
1209 EKTN9/C3	1	KM 20	2
NU 216ECP	1	MB 20	2

**Observação:** A unidade de demonstração TMDS 6 inclui mesa giratória, eixos e acessórios (1 a 18), conforme mostrado na seção 2.

A unidade de demonstração TMDS 6/1 inclui mesa giratória, eixos, acessórios e ferramentas (1 a 34), conforme mostrado nas seções 2 e 3.

A unidade de demonstração TMDS 6/1US é idêntica à TMDS 6/1, com exceção do TIH 030m/220V, que é substituído pelo TIH 030M/110V.



**Aviso:** Nunca desmonte um rolamento de um assento cônico utilizando o Método de injeção de óleo sem que haja uma porca hidráulica ou uma porca de fixação SKF na extremidade do eixo. Certifique-se de que o furo do rolamento e o assento do eixo estejam limpos e ligeiramente revestidos com óleo antes da montagem.

## 5. Mounting Star

A tabela a seguir fornece um resumo das ferramentas aplicáveis para cada eixo Mounting Star. Para obter informações sobre como usar as ferramentas, consulte as instruções de uso fornecidas com cada uma delas.

M = montagem    D = desmontagem

Ferramenta	Eixo 1	Eixo 1	Eixo 2	Eixo 3
	ou rolamentos 22320 EK/C3 e 6006. <i>* opcional para o Método SKF Drive-up</i>	para o rolamento 6006	para rolamentos 6318 e 6315. <i>* somente 6318</i>	para o rolamento 22318 EK/C3 e a bucha de desmontagem AHX 2318
Porca hidráulica HMV 20E	M			M/D
Bomba hidráulica 729124 DU mais acessórios hidráulicos, conforme necessário.	M/D		D*	M/D
Mostrador TMCD 5P	M			
Calibrador de folga 729865 A	M*			M
Extrator de rolamentos TMMD 100		D		
Ferramenta de montagem TMFT 36		M		
Aquecedor por indução TIH 030m/230V			M	
Termômetro TKTL 20				
Extrator TMMP 3 x 230			D	
Anel de alumínio TMBR NU216EC				
Chave de porca de fixação TMHN 7				
Chave de gancho HN 18-20	M/D			
Chave de gancho HN 17				M/D



Ferramenta	Eixo 4	Eixo 5	Eixo 6
	para o rolamento 22320 EK/C3 e a bucha de fixação H 2320 <i>* opcional para o Método SKF Drive-up</i>	para o rolamento NU 216 ECP	com a caixa de mancal SE 509 para o rolamento 1209EKTN9/C3 e a bucha de fixação H 209.
Porca hidráulica HMV 20E	M/D		
Bomba hidráulica 729124 DU mais acessórios hidráulicos, conforme necessário.	M/D		
Mostrador TMCD 5P	M		
Calibrador de folga 729865 A	M*		
Extrator de rolamentos TMMD 100			
Ferramenta de montagem TMFT 36			
Aquecedor por indução TIH 030m/230V		M	
Termômetro TKTL 20		D	
Extrator TMMP 3 x 230			
Anel de alumínio TMBR NU216EC		D	
Chave de porca de fixação TMHN 7			M/D
Chave de gancho HN 18-20	M/D		
Chave de gancho HN 17			

## 6. Procedimentos de (des)montagem para o eixo n.º 1

### 6.1 Montagem do rolamento 22320 EK/C3 no eixo n.º 1 utilizando o Método SKF Drive-up

Durante o deslocamento, a folga radial original do rolamento é reduzida. A maneira preferencial, mais fácil e melhor de montar rolamentos autocompensadores de rolos e rolamentos CARB é com a ajuda do Método SKF Drive-up. Faça download do aplicativo do Método SKF Drive-up no site skf.com. Com a calculadora Drive-up, selecione o rolamento e determine a pressão inicial correta e a distância de deslocamento.

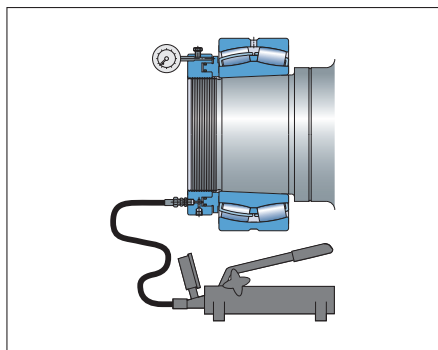
Passa uma camada fina de óleo (por exemplo, LHM 300 da SKF) em toda a superfície conjugada e coloque o rolamento no eixo com cuidado. Gire algumas vezes o anel externo para permitir que os rolos fiquem nas posições corretas. Aperte a porca hidráulica no eixo, com o pistão voltado para o rolamento, até que o pistão esteja tocando o anel interno do rolamento.

Desloque o rolamento até a posição inicial bombeando óleo na porca HMV 20E até atingir a pressão calculada. Monitore a pressão com o calibrador na bomba hidráulica SKF 729124 DU. Então, desloque o rolamento no eixo cônico até a distância necessária da posição inicial da guia axial. Isso é monitorado pelo mostrador SKF TMCD 5P, que pode ser colocado dentro do furo da porca HMV E.

Quando a distância necessária for atingida, pare de bombear e abra a válvula de escape da bomba. Retorne o pistão da porca hidráulica girando a porca no sentido horário no eixo. O óleo fluirá de volta para a bomba e o pistão será retraído. Remova a porca hidráulica depois da montagem, ajuste a arruela de trava e aperte a porca de fixação.

**Observação:** Caso não tenha feito o download do aplicativo para desktop do Método SKF Drive-up, use os valores a seguir para montar o 22320 EK/C3:

Pressão inicial	4,1 MPa (595 psi)
Distância de deslocamento	0,60 mm (0.024 in)

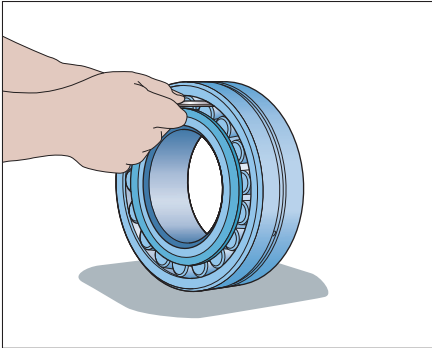


Método SKF Drive-up.



Código QR do Método SKF Drive-up.

## 6.2 Montagem do rolamento 22320 EK/C3 no eixo n.º 1 utilizando o método (tradicional) de redução de folga

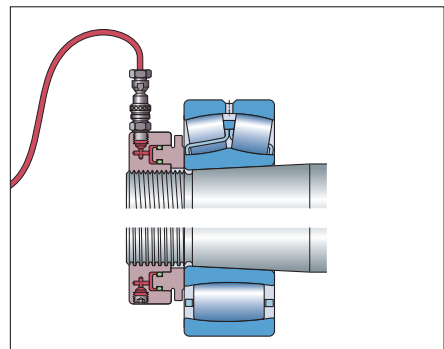
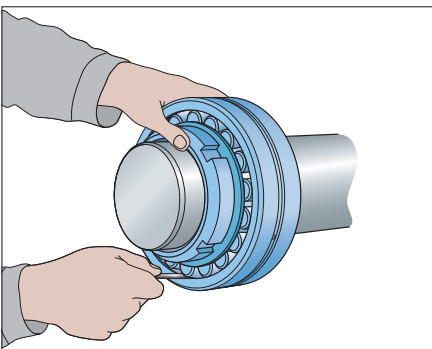


O Método SKF Drive-up é o método preferencial para montagem de rolamentos autocompensadores de rolos SKF com furo cônico em eixos cônicos. No entanto, o método tradicional de redução de folga pode ser usado para rolamentos não fabricados pela SKF e quando nem todas as ferramentas necessárias estiverem disponíveis. Durante o deslocamento, a folga radial original do rolamento é reduzida. Para verificar o ajuste obtido, essa redução de folga é medida. Portanto, é necessário determinar a folga radial do rolamento

autocompensador de rolos desmontado. Coloque o rolamento na posição vertical e gire o anel interno algumas vezes para que os rolos fiquem nas posições corretas. Com um calibrador de folga, a folga é medida entre o anel externo e os rolos superiores. Após determinar a folga radial (os valores das folgas e das reduções da folga podem ser encontrados no Catálogo Geral de Rolamentos SKF), o rolamento autocompensador de rolos é empurrado manualmente o máximo possível no assento do eixo. Aperte a porca hidráulica no eixo, com o pistão voltado para o rolamento, até que o pistão esteja tocando o anel interno do rolamento.

Bombeie óleo na porca hidráulica com a bomba 729124 DU até que o rolamento fique suficientemente pressionado no munhão cônico. Esse é o ponto no qual a redução de folga necessária é atingida.

Como o rolamento está posicionado no eixo, a folga é medida entre os rolos inferiores e o anel externo. Quando a redução necessária da folga for atingida, pare de bombear e abra a válvula de escape da bomba. Retorne o pistão da porca hidráulica girando a porca no sentido horário no eixo. O óleo fluirá de volta para a bomba e o pistão será retraído. Remova a porca hidráulica depois da montagem, ajuste a arruela de trava e aperte a porca de fixação. Por fim, verifique novamente a folga do rolamento.

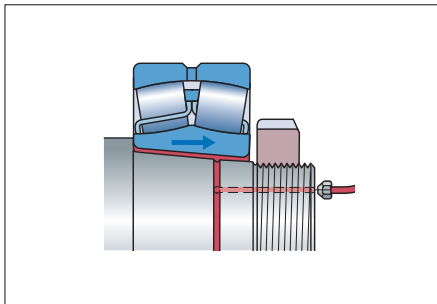


### 6.3 Desmontagem do rolamento 22320 EK/C3 no eixo n.º 1

Use a chave de gancho HN 18–20 para remover a porca de eixo KM 20 e a arruela de trava MB 20. Substitua a porca de eixo KM 20 no eixo. Aperte até que haja uma folga de aproximadamente duas voltas entre o rolamento e a porca.

Conecte a bomba 729124 DU por meio do niple de conexão 729100 à extremidade do eixo. Aperte a válvula de escape da bomba e comece a bombear. O óleo de alta pressão fluirá para os dutos e os canais de distribuição, e um filme de óleo de alta pressão interromperá o ajuste interferente entre o rolamento e o eixo.

O rolamento será liberado com uma força considerável sem danificar o assento cônico.



**Aviso de segurança:** Estas instruções devem ser seguidas para evitar possíveis lesões corporais.

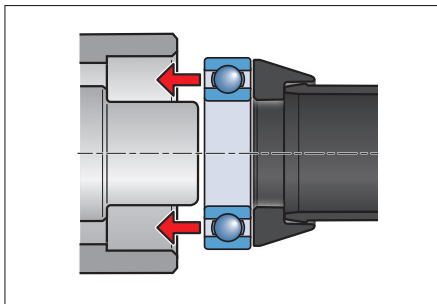
Antes de desmontar um rolamento de um assento cônico utilizando o método de injeção de óleo, certifique-se de que a porca hidráulica ou a porca de fixação SKF estejam instaladas na extremidade do eixo com uma folga de aproximadamente duas voltas entre o rolamento e a porca. A porca atua como um freio e impede que o rolamento seja ejetado sem controle.

### 6.4 Montagem do rolamento 6006 no eixo n.º 1

Certifique-se de que o furo do rolamento, o eixo e o assento do mancal estejam limpos.

Aplique uma camada fina de óleo no eixo. Selecione a combinação correta de bucha e anel de impacto da ferramenta de montagem TMFT 36, de acordo com o quadro de seleção.

Aplique o rolamento ao seu assento e desloque-o com a ferramenta de montagem TMFT 36.



## 6.5 Desmontagem do rolamento 6006 no eixo n.º 1

Selecione a combinação correta de braços do extrator e parafuso de desmontagem do extrator de rolamento de esferas TMMD 100, de acordo com as instruções para a ferramenta. Insira os braços entre os anéis do rolamento, coloque o parafuso de desmontagem na posição e desmonte o rolamento.



## 7. Procedimentos de (des)montagem para o eixo n.º 2

O eixo n.º 2 mostrará grandes diferenças em termos de forças de desmontagem entre o rolamento de esferas 6315, que é desmontado sem o Método de injeção de óleo, e o rolamento de esferas 6318, desmontado com esse método.

### 7.1 Montagem de rolamentos de esferas 6318 no eixo n.º 2

Com frequência, a montagem de rolamentos com um furo cilíndrico pode ser feita por meio de aquecimento. Os rolamentos devem ser aquecidos a cerca de 80 °C a 90 °C (179 °F a 194 °F) acima da temperatura do eixo (sem jamais exceder 125 °C (257 °F)). Para manusear rolamentos quentes, use luvas limpas (TMBA G11) ou um pano limpo e que não solte fiapos. Aqueça o rolamento de esferas 6318 no aquecedor por indução TIH 030M/220V. Quando o rolamento atingir a temperatura desejada, empurre-o para o assento do eixo sem desalinhamento. Pressione o anel interno do rolamento contra a face do encosto até que um ajuste interferente seja obtido.



## 7.2 Montagem do rolamento de esferas 6315 no eixo n.º 2

O rolamento de esferas 6315 deve ser montado da mesma maneira que o rolamento de esferas 6318 (consulte a seção 7.1).

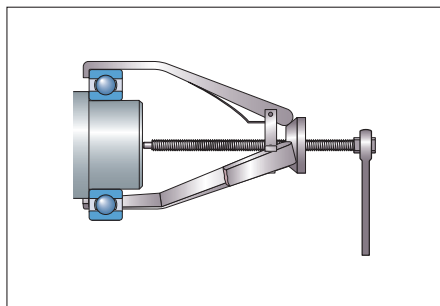
**Observação:** Aguarde o resfriamento de ambos os rolamentos, antes de tentar removê-los.

## 7.3 Desmontagem do rolamento de esferas 6315 no eixo n.º 2

Após o resfriamento do eixo e dos rolamentos, posicione o extrator de rolamentos TMMP 3x230 em torno do rolamento de esfera 6315 e remova o rolamento.

## 7.4 Desmontagem de rolamentos de esferas 6318 no eixo n.º 2

Posicione o extrator de rolamentos TMMP 3x230 em torno do rolamento de esferas 6318 e aperte o extrator manualmente. Conecte a bomba 729124 DU ao niple de conexão rápida no eixo. Bombeie óleo entre o rolamento e o assento do rolamento, até que saia óleo entre as superfícies de contato na extremidade do eixo. Continue a bombear óleo durante a remoção do rolamento com o extrator de rolamentos.



## 8. Procedimentos de (des)montagem para o eixo n.º 3

### 8.1 Montagem do rolamento 22318 EK/C3 no eixo n.º 3

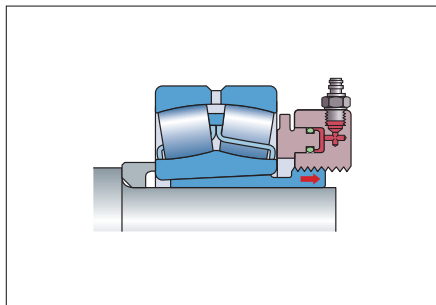
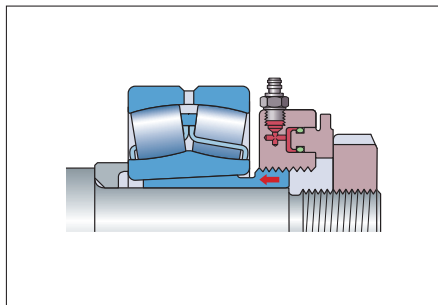
O aperto do ajuste entre o rolamento, a bucha de desmontagem e o eixo depende do quanto o rolamento é pressionado no assento cônico.

Portanto, é necessário medir a folga radial do rolamento autocompensador de rolos desmontado (consulte a seção 6.2). Empurre o anel espaçador, o rolamento autocompensador de rolos e a bucha de desmontagem no eixo. Aperte a porca hidráulica, com o pistão afastado do rolamento, na bucha de desmontagem. Certifique-se de que a folga entre a face lateral do rolamento e a face posterior da porca hidráulica seja, no mínimo, tão grande quanto a guia axial necessária. Use a porca de suporte como um batente para o pistão da porca hidráulica.

Conecte a bomba 729124 DU à porca hidráulica e bombeie até atingir a redução necessária da folga (consulte a seção 6.2). Pare de bombear e libere a pressão na porca hidráulica. Solte a porca de suporte e a porca hidráulica e prenda a bucha de desmontagem com a porca do eixo e a arruela de trava. Verifique novamente a folga final do rolamento.

### 8.2 Desmontagem do rolamento 22318 EK/C3 no eixo n.º 3

Use uma chave de gancho HN 17 para soltar a porca de eixo KM 17. Remova a porca de eixo KM 17 e a arruela de trava MB 17. Aperte a porca hidráulica na bucha de desmontagem, com o pistão voltado para o rolamento, até que o pistão esteja tocando o anel interno do rolamento. Bombeie óleo na porca hidráulica com a bomba 729124 DU até que o rolamento se solte da bucha. Remova a bomba e solte a porca hidráulica. Retire totalmente a bucha de desmontagem e remova o rolamento.



## 9. Procedimentos de (des)montagem para o eixo n.º 4

### 9.1 Montagem do rolamento 22320 EK/C3 no eixo n.º 4 utilizando o Método SKF Drive-up

O aperto do ajuste entre o rolamento, a bucha de fixação e o eixo depende do quanto o rolamento é pressionado no assento cônico. Durante o deslocamento, a folga radial original do rolamento é reduzida. Recomenda-se a utilização do Método SKF Drive-up. Faça download do aplicativo do Método SKF Drive-up no site [skf.com](http://skf.com). Com a calculadora Drive-up, selecione o rolamento e determine a pressão inicial correta e a distância de deslocamento para a condição de montagem apropriada (rolamento em bucha de fixação com duas superfícies deslizantes).

Passa uma camada fina de óleo em todas as superfícies conjugadas (por exemplo, SKF LHM 300) e coloque o rolamento na bucha, com cuidado até atingir a face do encosto do anel espaçador. Aperte a porca hidráulica HMV 20E, com o pistão voltado para o rolamento, na bucha de fixação. Desloque o rolamento até a posição inicial aplicando a pressão calculada da porca HMV 20E. Monitore a pressão com o calibrador na bomba hidráulica SKF 729124 DU.

Então, desloque o rolamento no eixo cônico até a distância necessária da posição inicial da guia axial. Isso é monitorado pelo mostrador SKF TMCD 5P, que pode ser colocado dentro do furo da porca HMV E. Quando a distância necessária for atingida, pare de bombear e abra a válvula de escape da bomba.

Retorne o pistão da porca hidráulica girando a porca no sentido horário no eixo. O óleo fluirá de volta para a bomba e o pistão será retraído. Remova a porca hidráulica após a montagem. Ajuste a arruela de trava e aperte a porca de fixação.

**Observação:** Caso não tenha feito o download do aplicativo do Método SKF Drive-up, use os valores a seguir para montar o 22320 EK/C3 em uma bucha de fixação com duas superfícies deslizantes:

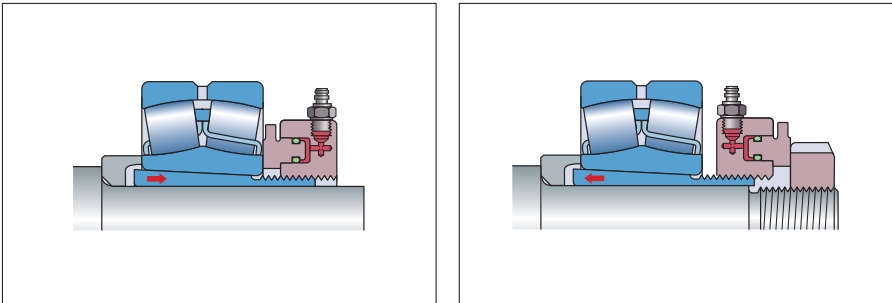
Pressão inicial	7,0 MPa (1015 psi)
Distância de deslocamento	0,64 mm (0.025 in)



## 9.2 Montagem do rolamento 22320 EK/C3 no eixo n.º 4 utilizando o método (tradicional) de redução de folga

O aperto do ajuste entre o rolamento, a bucha de fixação e o eixo depende do quanto o rolamento é pressionado no assento cônico. Portanto, é necessário medir a folga radial do rolamento autocompensador de rolos desmontado (consulte a seção 6.2). Empurre o anel espaçador e a bucha de fixação no eixo. Então, introduza o rolamento autocompensador de rolos na bucha de fixação até atingir a face do encosto do anel espaçador. Aperte a porca hidráulica, com o pistão voltado para o rolamento, na bucha de fixação. Conecte a bomba 729124 DU à porca hidráulica e pressurize a porca. Quando a redução necessária da folga for atingida, pare de bombear e abra a válvula de escape da bomba.

Retorne o pistão da porca hidráulica girando a porca no sentido horário no eixo. O óleo fluirá de volta para a bomba e o pistão será retraído. Remova a porca hidráulica após a montagem. Ajuste a arruela de trava e aperte a porca de fixação. Verifique novamente a folga final do rolamento.



## 9.3 Desmontagem do rolamento 22320 EK/C3 no eixo n.º 4

Remova a porca de eixo com uma chave de gancho HN 18–20 e remova a arruela de trava. Então, aperte a porca hidráulica na bucha de fixação de modo que o pistão seja direcionado para fora do rolamento. Aperte a porca hidráulica de modo a deixar uma folga de aproximadamente duas roscas entre o rolamento e a porca. Essa folga é necessária para mover a bucha de fixação, permitindo que o rolamento fique solto em relação a ela. Aperte a porca de suporte no eixo até que ela fique em contato com o pistão da porca hidráulica. Bombeie óleo na porca hidráulica com a bomba 729124 DU; o rolamento deslizará de seu assento.

## 10. Procedimentos de (des)montagem para o eixo n.º 5

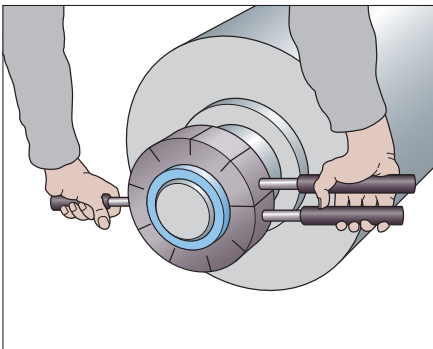
### 10.1 Montagem do rolamento NU 216ECP no eixo n.º 5

Remova o anel interno deslizando-o suavemente do rolamento. Aqueça o anel interno com o aquecedor por indução TIH 030/230V, conforme descrito na seção 7.1. Quando o anel atingir a temperatura desejada, pressione-o contra a face do encosto do eixo até obter um ajuste interferente. Quando o anel interno tiver resfriado, substitua o conjunto de rolos e gaiola.



### 10.2 Desmontagem do rolamento NU 216ECP no eixo n.º 5

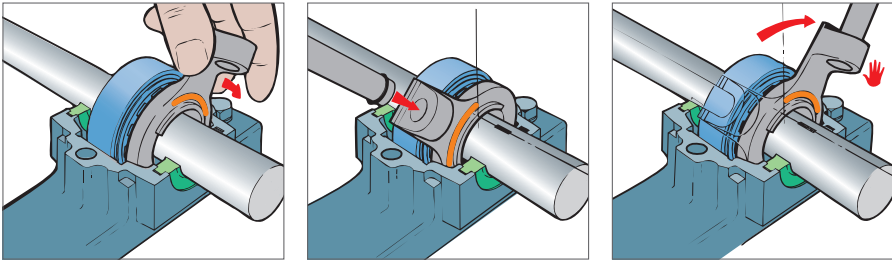
Remova do conjunto de rolos e gaiola. Cubra o anel interno com um óleo resistente à oxidação e que suporte aquecimento. Aqueça o anel de alumínio TMBR NU 216ECP a uma temperatura de aproximadamente 280 °C (536 °F) por usando uma placa de aquecimento ou chama. (Uma placa de aquecimento comum de cozinha pode ser usada). Monitore a temperatura do anel de aquecimento usando o sensor de temperatura TKTL 20. Coloque o anel de alumínio aquecido ao redor do anel interno do rolamento e pressione as alças juntas. Aguarde por um breve período. Em seguida, tente girar a ferramenta até que o anel interno do rolamento se solte do eixo e, então, puxe-o. Abra cuidadosamente as alças e remova o anel interno do rolamento.



## 11. Procedimentos de (des)montagem para o eixo n.º 6

### 11.1 Montagem do rolamento autocompensador de esferas 1209K no eixo n.º 6

Remova o eixo do suporte. Coloque a bucha de fixação H 209 no eixo. Coloque o rolamento autocompensador de esferas 1209EKTN9/C3 e a arruela de trava MB 9 na bucha de fixação. Aperte manualmente o conjunto com porca de fixação KM 9. Coloque o eixo e conjunto de rolamentos no suporte de modo que o conjunto se encaixe no mancal. Aperte a porca de acordo com as instruções da TMHN7.



### 11.2 Desmontagem do rolamento autocompensador de esferas 1209EKTN9/C3 no eixo n.º 6

Afrouxe algumas voltas da porca de fixação KM 9. Martele suavemente o bloco de aço posicionado contra o anel interno do rolamento, de modo que o rolamento deslize da bucha. O conjunto de rolamentos ficará solto e poderá ser removido.

## 目录

1. 说明 .....	99
2. 组件 .....	100
3. 工具 .....	100
4. 要求的轴承和附件（不包含 TMDS 6） .....	101
5. 安装之星.....	102
6. 1号轴的安装/拆卸过程 .....	104
6.1 采用 SKF 二步液压推进法将轴承 22320 EK/C3 安装到 1 号轴上 .....	104
6.2 采用（传统的）游隙减少法将轴承 22320 EK/C3 安装到 1 号轴上 .....	105
6.3 拆卸 1 号轴上的轴承 22320 EK/C3 .....	106
6.4 将轴承 6006 安装到 1 号轴上 .....	106
6.5 拆卸 1 号轴上的轴承 6006.....	107
7. 2号轴的安装/拆卸过程 .....	107
7.1 将球轴承 6318 安装到 2 号轴上.....	107
7.2 将球轴承 6315 安装到 2 号轴上.....	108
7.3 拆卸 2 号轴上的球轴承 6315 .....	108
7.4 拆卸 2 号轴上的球轴承 6318 .....	108
8. 3号轴的安装/拆卸过程 .....	109
8.1 将轴承 22318 EK/C3 安装到 3 号轴上.....	109
8.2 拆卸 3 号轴上的轴承 22318 EK/C3 .....	109
9. 4号轴的安装/拆卸过程 .....	110
9.1 采用 SKF 二步液压推进法将轴承 22320 EK/C3 安装到 4 号轴上 .....	110
9.2 采用（传统的）游隙减少法将轴承 22320 EK/C3 安装到 4 号轴上.....	111
9.3 拆卸 4 号轴上的轴承 22320 EK/C3 .....	111
10. 5号轴的安装/拆卸过程 .....	112
10.1 将轴承 NU 216ECP 安装到 5 号轴上.....	112
10.2 拆下 5 号轴上的轴承 NU 216ECP .....	112
11. 6号轴的（安装/拆卸过程.....	113
11.1 将自调心球轴承 1209K 安装到 6 号轴上.....	113
11.2 拆卸 6 号轴上的自调心球轴承 1209EKTN9/C3.....	113

# 1. 说明

为使轴承正常而持久的运行，请务必采用正确的安装方式和适当的工具。同时，应注意保持清洁。应尽可能在清洁无尘的房间内进行安装，并远离会产生灰尘的机器。如果轴承要反复演示使用，请务必小心拆卸。

本安装之星可用于各种方法的展示，包括 SKF 二步液压推进法和 SKF 注油法。SKF 注油法十分省力并可避免零件不必要的损坏。

安装之星用于展示：

1 号轴	<ul style="list-style-type: none"><li>在圆锥轴上进行带圆锥孔的球面滚子轴承 22320 EK/C3 的安装和拆卸</li><li>在轴与轴承座上进行球轴承 6006 的安装和拆卸</li></ul>
2 号轴	<ul style="list-style-type: none"><li>在圆柱轴进行球轴承 6315 注油法安装和拆卸（非注油法）</li><li>在圆柱轴上进行球轴承 6318 的注油法安装和拆卸</li></ul>
3 号轴	<ul style="list-style-type: none"><li>在退卸套的布置应用上进行带圆锥孔的球面滚子轴承 22318 EK/C3 的安装和拆卸</li></ul>
4 号轴	<ul style="list-style-type: none"><li>在紧定套上进行带圆锥孔的球面滚子轴承 21320 EK/C3 的安装和拆卸</li></ul>
5 号轴	<ul style="list-style-type: none"><li>在圆柱轴上进行带圆柱孔的圆柱滚子轴承 NU 216ECP 的安装和拆卸</li></ul>
6 号轴	<ul style="list-style-type: none"><li>在轴承座 SE 509 中的轴上进行自调心球轴承 1209 EKTN9/C3 的安装和拆卸</li></ul>

## 2. 组件

	部件	订货号	数量
1	1号轴	TMDS 6-11	1
2	2号轴	TMDS 6-12	1
3	3号轴	TMDS 6-13	1
4	4号轴	TMDS 6-14	1
5	5号轴	TMDS 6-15	1
6	6号轴	TMDS 6-16	1
7	校准螺母 (轴 1)	TMDS 6-17	1
8	支撑螺母 (轴 3、4)	TMDS 6-18	1
9	隔环 1 (轴 2)	TMDS 6-19	1
10	隔环 2 (轴 3)	TMDS 6-20	1
11	隔环 3 (轴 4)	TMDS 6-21	1
12	支承圈 1 (轴 3)	TMDS 6-22	1
13	安装环 1 (轴 1)	TMDS 6-23	1
14	安装环 2 (轴 2、3、4、5)	TMDS 6-24	1
15	安装支撑 (轴 6)	TMDS 6-25	1
16	SE 509 TG (轴 6)	TMDS 6-26	1
17	钢块 (轴 6)	TMDS 6-27	1
18	回转台 2072268/2072269	TMDS 6-28	1

## 3. 工具

	工具	订货号	数量
19	手动液压泵	729124 DU	1
20	液压螺母	HMV 20E	1
21	感应加热器	TIH 030M/230V	1
22	红外测温仪	TKTL 20	1
23	机械安装工具套件	TMFT 36	1
24	轴承拉拔器套件	TMMD 100	1
25	轴承拉拔器	TMMP 3x230	1

26	锁紧螺母扳手	TMHN 7	1
27	铝加热环	TMBR NU 216EC	1
28	塞尺	729865 A	1
29	钩形扳手	HN 18 - 20	1
30	快速连接接头	729100	1
31	安装油	LHMF 300/5	1
32	拆卸油	LHDF 900/5	1
33	千分表	TMCD 5P	1
34	钩形扳手	HN 17	1

#### 4. 要求的轴承和附件（不包含 TMDS 6）

轴承	数量	附件	数量
22320 EK/C3	2	H 2320	1
22318 EK/C3	1	AHX 2318	1
6006	1	KM 17	1
6315	1	MB 17	1
6318	1	H 209	1
1209 EKTN9/C3	1	KM 20	2
NU 216ECP	1	MB 20	2

注：安装之星 TMDS 6 包括回转台、轴和附件（1 到 18），如章节 2 所示。

安装之星 TMDS 6/1 包括回转台、轴、附件和工具（1 到 34），如章节 2 和 3 所示。

除TIH 030m/220V 替换为 TIH 030M/110V外安装之星 TMDS 6/1US 和 TMDS 6/1 所含内容一致。



**警告：**注油法在轴端未有锁紧螺母或液压螺母时，切勿使用注油法拆卸轴承。在安装前，请确保轴承孔和轴座的清洁，并且薄薄涂上一层油。

## 5. 安装之星

下表总结了每种安装之星各个轴适用的工具。有关工具使用方法的信息，请参考每种工具附带的使用说明。

M = 安装 D = 拆卸

工具	轴 1	轴 1	轴 2	轴 3
	或轴承 22320 EK/C3 和 6006 * 可选项：采用 SKF 二步液压推进法替代	适用于轴 承 6006	适用于轴 承 6318 和 6315 * 仅 6318	适用于轴承 22318 EK/C3 以 及拆卸套 AHX 2318
液压螺母 HMV 20E	M			M/D
液压泵 729124 DU 与按需配置 的液压附件	M/D		D*	M/D
千分表 TMCD 5P	M			
塞尺 729865 A	M*			M
轴承拉拔器 TMMD 100		D		
安装工具 TMFT 36		M		
感应加热器 TIH 030m/230V			M	
测温仪 TKTL 20				
拉拔器 TMMP 3 x 230			D	
铝加热环 TMBR NU216EC				
锁紧螺母扳手 TMHN 7				
钩形扳手 HN 18-20	M/D			
钩形扳手 HN 17				M/D



工具	轴 4	轴 5	轴 6
	适用于轴承 22320 EK/C3 以及紧定套 H 2320 * 可选项: SKF 二步液压推进法	适用于轴承 NU 216 ECP	带适用于轴承 1209EKTN9/C3 和紧定套 H 209 的轴承座 SE 509
液压螺母 HMV 20E	M/D		
液压泵 729124 DU 与按需配置的 液压附件	M/D		
千分表 TMCD 5P	M		
塞尺 729865 A	M*		
轴承拉拔器 TMMD 100			
安装工具 TMFT 36			
感应加热器 TIH 030m/230V		M	
测温仪 TKTL 20		D	
拉拔器 TMMP 3 x 230			
铝加热环 TMBR NU216EC		D	
锁紧螺母扳手 TMHN 7			M/D
钩形扳手 HN 18-20	M/D		
钩形扳手 HN 17			

## 6. 1号轴的安装/拆卸过程

### 6.1 采用 SKF 二步液压推进法将轴承 22320 EK/C3 安装到 1 号轴上

在二步液压推进过程中，轴承的原始径向游隙会缩小。安装 SKF 球面滚子轴承和 CARB 轴承最简单、最佳且首选的方法就是借助 SKF 二步液压推进法。从 [skf.com](http://skf.com) 下载 SKF 二步液压推进法的应用程序。使用二步液压推进计算器选择轴承并确定正确的起始压力和推进距离。

在所有配合面上轻抹一层薄油，如 SKF LHM 300，并小心地将轴承放置到轴上。旋转外圈数次让滚子找到正确的位置。将液压螺母拧到轴上，使活塞朝向轴承，直到活塞接触到轴承内圈。

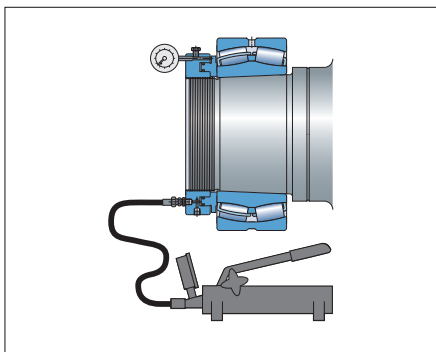
对 HMV 20E 螺母泵油，直到达到计算出的油压为止，以便将轴承推进到其初始位置。用 SKF 液压泵 729124 DU 上的测量装置监测压力。将轴承在锥轴上推进从轴向推进起始位置开始所需的行程。在 SKF 千分表 TMCD 5P 上监测该动作，该千分表可以放入 HMV E 螺母的孔中。

达到所需的行程后，请停止泵油并打开泵上的泄油阀。在轴上顺时针旋转螺母，以使液压螺母的活塞归位。

油将会流回泵中，活塞会缩回。将锁紧垫圈和螺钉安装并固定在锁定螺母上之后，拆下液压螺母。

注：如果您未下载 SKF 二步液压推进法桌面应用程序，那么安装 22320 EK/C3 时采用的值如下：

起始压力	4,1 MPa
推进距离	0,60 mm

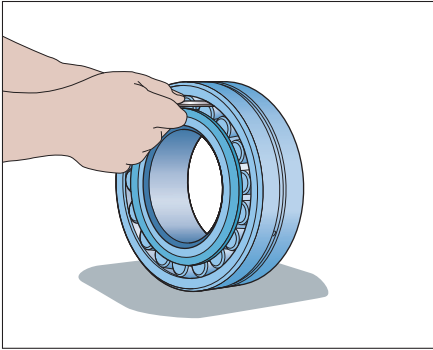


SKF 二步液压推进法。



SKF 二步液压推进法的二维码。

## 6.2 采用（传统的）游隙减少法将轴承 22320 EK/C3 安装到 1 号轴上



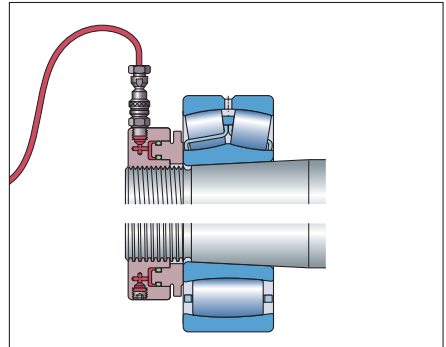
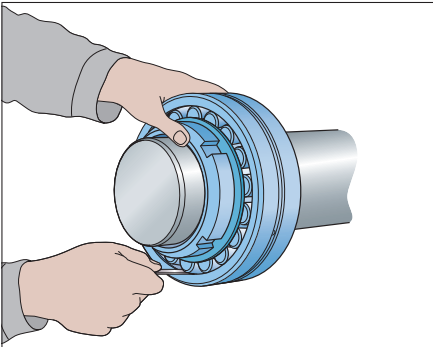
SKF 二步液压推进法是将圆锥孔 SKF 球面滚子轴承安装在圆锥轴座上的首选方法。然而，传统的游隙减少法可用于非 SKF 轴承，以及例如在工具不足的情况下。在二步液压推进过程中，轴承的原始径向游隙会缩小。为检查所得到的配合，将测量该游隙的减少量。因此，必须确定未安装的球面滚子轴承的径向游隙。将轴承竖直放置并旋转内圈数次让滚子找到正确的位置。用塞尺测量外圈和最高的滚子之间的游隙。

确认径向游隙之后（游隙和游隙减少量的值，请参阅 SKF 滚动轴承目录），在轴

座上手动推进球面滚子轴承，将其尽可能推到最远的位置。将液压螺母拧到轴上，使活塞朝向轴承，直到活塞接触到轴承内圈。

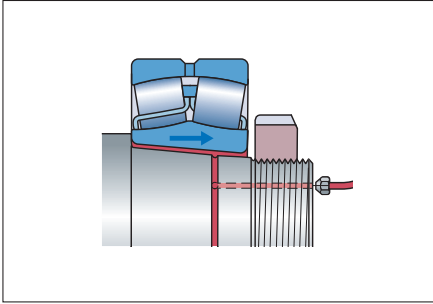
采用泵 729124 DU 将油泵入液压螺母，直至轴承被压至圆锥形轴颈上足够远的位置。这是当达到了所需的游隙减少量的情况。

因为轴承位于轴上，所以现在测量的游隙是从最低的滚子到外圈。达到所需的游隙减少量后，请停止泵油并打开泵上的泄油阀。在轴上顺时针旋转螺母，以使液压螺母的活塞归位。油将会流回泵中，活塞会缩回。将锁紧垫圈和螺钉安装并固定在锁定螺母上之后，拆下液压螺母。最后，再次检查轴承的游隙。



### 6.3 拆卸 1 号轴上的轴承 22320 EK/C3

用钩形扳手 HN 18-20 拆下轴螺母 KM 20 和锁定垫圈 MB 20。替换轴上的轴螺母 KM 20。紧固直至轴承和螺母之间出现约为两圈的缝隙。用连接接头 729100 将泵 729124 DU 连接至轴端。紧固泵上的泄油阀并开始泵送。高压油将被泵入导管和分油槽中，高压油膜打破轴承和轴之间的过盈配合。轴承将被一股很大的力量释放，但却不会损坏圆锥支座。



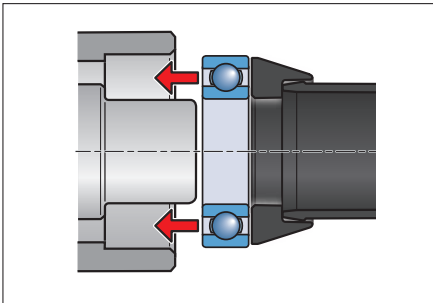
**安全警告：** 必须遵守本指导说明，以免潜在的人员伤害。

在采用注油法从圆锥支座上拆卸轴承之前，请确保轴端安装了液压螺母或 SKF 锁紧螺母，并且轴承和螺母之前的缝隙约为两圈。螺母起到止动的作用，可以防止轴承不受控制地弹出。

### 6.4 将轴承 6006 安装到 1 号轴上

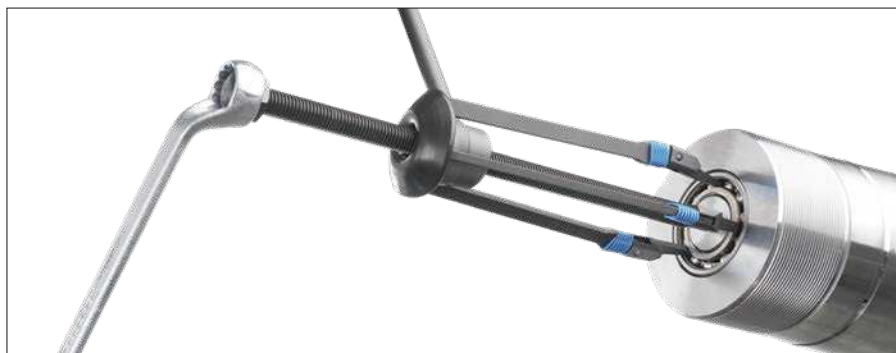
请确保轴承孔、轴和底座的清洁。

在轴上涂上一层薄油。根据选择表格，从安装工具 TMFT 36 中选择正确的衬套和冲击环组合。将轴承放置到其底座中并利用安装工具 TMFT 36 推进。



## 6.5 拆卸 1 号轴上的轴承 6006

根据工具的指导说明，从球轴承拉拔器 TMMD 100 中选出正确的拉拔器臂和退卸主轴组合。将拉拔器臂插入轴承套圈之中，将退卸螺栓固定到位并开始拆卸轴承。



## 7. 2 号轴的安装/拆卸过程

2 号轴上轴承 6315 和轴承 6318 的拆卸力有巨大的差别，前者不采用注油法拆卸，后者则采用注油法拆卸。

### 7.1 将球轴承 6318 安装到 2 号轴上

安装带圆柱孔的轴承通常可以通过加热它们来完成。轴承应被加热至比轴的温度高 80 °C 至 90 °C，但绝不能超过 125 °C。请使用清洁的手套 (TMBA G11) 或无绒布来处理热轴承。在感应加热器 TIH 030M/220V 上加热球轴承 6318。轴承达到所需的温度后，将其推到轴座上并避免倾斜/不对中。紧靠挡肩面压入轴承内圈，直至达到过盈配合。



## 7.2 将球轴承 6315 安装到 2 号轴上

应按照安装球轴承 6318 的同样方法安装球轴承 6315（参见章节 7.1）。

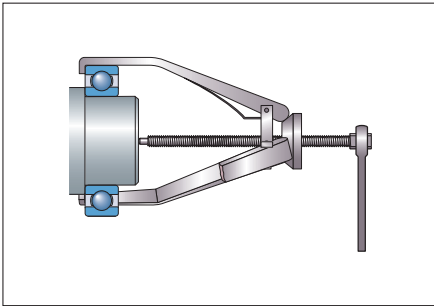
注：在拆卸之前，请让两种轴承冷却

## 7.3 拆卸 2 号轴上的球轴承 6315

轴和轴承冷却后，将轴承拉拔器 TMMP 3x230 套到球轴承 6315 上并将其拔出。

## 7.4 拆卸 2 号轴上的球轴承 6318

将轴承拉拔器 TMMP 3x230 套到球轴承 6318 上并用手紧固拉拔器。将泵 729124 DU 连接至轴上的快速连接接头。向轴承和轴承座之间泵油，直至轴末端接触面之间的油溢出。在用轴承拉拔器拆卸轴承的同时继续泵油。



## 8. 3号轴的安装/拆卸过程

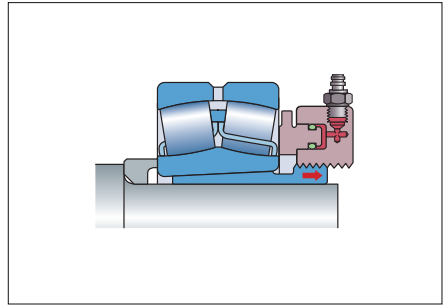
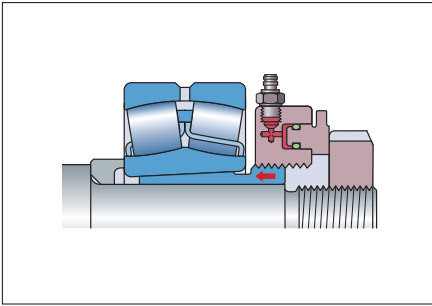
### 8.1 将轴承 22318 EK/C3 安装到 3号轴上

轴承、退卸套与轴之间配合的过盈量取决于轴承被推到圆锥轴座上的距离。因此，有必要测量未安装的球面滚子轴承的径向游隙（参见章节 6.2）。将隔圈、球面滚子轴承和退卸套推到轴上。将液压螺母拧到退卸套上，在活塞背对轴承的情况下。请确保轴承侧面和液压螺母背面之间的缝隙至少和所要求的轴向驱动力一样大。使用定位螺母作为液压螺母活塞的阻挡。

将泵 729124 DU 连接至液压螺母和泵，直至达到所要求的游隙减少量（参见章节 6.2）。停止泵送并在液压螺母中释放压力。松开定位螺母和液压螺母并用轴螺母和锁定垫圈固定退卸套。重新检查轴承的最终游隙。

### 8.2 拆卸 3号轴上的轴承 22318 EK/C3

用钩形扳手 HN 17 松开轴螺母 KM 17。拆下轴螺母 KM 17 和锁定垫圈 MB 17。将液压螺母拧到退卸套上，使活塞朝向轴承，直到活塞接触到轴承内圈。采用泵 729124 DU 将油泵入液压螺母，直至轴承与衬套分离。拆下泵并松开液压螺母。完整地拉出退卸套并拆下轴承。



## 9. 4号轴的安装/拆卸过程

### 9.1 采用 SKF 二步液压推进法将轴承 22320 EK/C3 安装到 4 号轴上

轴承、紧定套与轴之间配合的过盈量取决于轴承被推到圆锥轴座上的距离。在二步液压推进过程中，轴承的原始径向游隙会缩小。首选方法是采用 SKF 二步液压推进法。从 [skf.com](http://skf.com) 下载 SKF 二步液压推进法的应用程序。使用推进法计算器选择轴承并确定适用于恰当安装条件（带两个滑动表面的紧定套上的轴承）的正确起始压力和推进距离。

在所有配合面上轻抹一层薄油，如 SKF LHM 300，并小心地将轴承放置到衬套上，直至碰到定距环的挡肩面。将液压螺母 HMV 20E 拧到紧定套上，在活塞面朝轴承的情况下。向液压螺母 HMV 20E 施加计算得出的压力，将轴承推动到起始位置。

用 SKF 液压泵 729124 DU 上的测量装置监测压力。

将轴承在锥轴上推进从轴向推进起始位置开始所需的行程。在 SKF 千分表 TMCD 5P 上监测该动作，该千分表可以放入至 HMV E 螺母的孔中。达到所需的行程后，请停止泵油并打开泵上的泄油阀。

在轴上顺时针旋转螺母，以使液压螺母的活塞归位。油将会流回泵中，活塞会缩回。安装后拆下液压螺母。将锁定垫圈和螺栓固定到锁定螺母上。

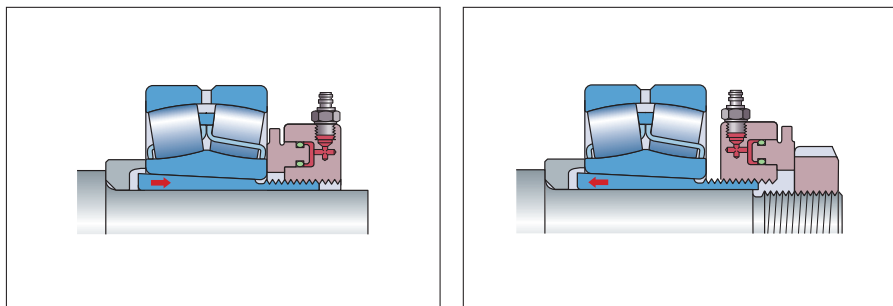
注：如果您未下载 SKF 二步液压推进法应用程序，那么在带两个滑动表面的紧定套上安装 22320 EK/C3 时采用的值如下：

起始压力	7,0 MPa
推进距离	0,64 mm



## 9.2 采用（传统的）游隙减少法将轴承 22320 EK/C3 安装到 4 号轴上

轴承、紧定套与轴之间配合的紧度取决于轴承被推到圆锥轴座上的距离。因此，有必要测量未安装的球面滚子轴承的径向游隙（参见章节 6.2）。将定距环和紧定套推到轴上。然后将球面滚子轴承推到紧定套上，直至碰到定距环的挡肩面。将液压螺母拧到紧定套上，在活塞面朝轴承的情况下。将泵 729124 DU 连接至液压螺母并对螺母施压。达到要求的游隙减少量后，请停止泵油并打开泵上的泄油阀。在轴上顺时针旋转螺母，以使液压螺母的活塞归位。油将会流回泵中，活塞会缩回。安装后拆下液压螺母。将锁定垫圈和螺栓固定到锁定螺母上。重新检查轴承的最终游隙。



## 9.3 拆卸 4 号轴上的轴承 22320 EK/C3

用钩形扳手 HN 18-20 拆下轴螺母并取走锁定垫圈。然后将液压螺母拧紧至紧定套上，以便活塞离开轴承。锁紧液压螺母，让轴承和螺母间流出约为两圈螺纹的缝隙。为移动紧定套，让轴承从紧定套上松开，该缝隙是必须的。拧紧轴上的支撑螺母，直至其与液压螺母活塞接触。采用泵 729124 DU 将油泵入液压螺母，然后轴承将从底座中滑出。

## 10. 5号轴的安装/拆卸过程

### 10.1 将轴承 NU 216ECP 安装到 5 号轴上

轻轻从整个轴承中滑动，从而拆下内圈。根据章节 7.1 的描述，用感应加热器 TIH 030/230V 加热内圈。

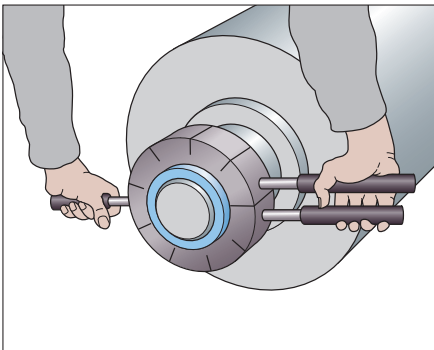
当内圈达到预期温度后，紧靠轴的挡肩面将其压入，直至达到过盈配合。内圈冷却后，重新安置保持架和滚子组件。



### 10.2 拆下 5 号轴上的轴承 NU 216ECP

取走保持架和滚子组件。给内圈涂上抗氧化油，这可以起到耐热作用。通过加热板或明火加热铝环 TMBR NU 216ECP，直至达到约 280 °C。（普通厨房的加热灶就可以完成）。

用 TKTL 20 的温度探头监测加热环的温度。将铝环套到轴承内圈上并一起按压手柄。稍等片刻，然后尝试旋转工具，直至轴承内圈从轴上松开并将其拉出。小心地打开手柄并取走轴承内圈。



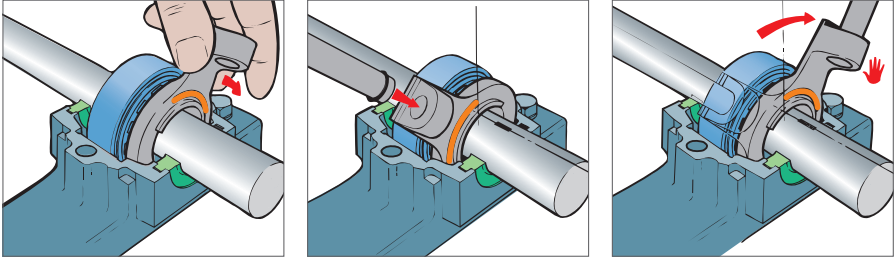
## 11. 6号轴的安装/拆卸过程

### 11.1 将自调心球轴承 1209K 安装到 6 号轴上

将轴从支架中取出。将紧定套 H 209 放在轴上。

将自调心球轴承 1209EKTN9/C3 和锁定垫圈 MB 9 放在紧定套上。用锁定螺母 KM 9 手动紧固组件。

将轴和轴承组件放在其支架中，以便轴承组件适应其底座。根据 TMHN7 的指导说明紧固螺母。



### 11.2 拆卸 6 号轴上的自调心球轴承 1209EKTN9/C3

松开锁定螺母 KM 9 数圈。贴着紧靠轴承内圈安置的钢块轻轻敲打，让轴承从衬套中滑出。现在轴承组件已经松开，可以将其取走。

## Содержание

<b>1.</b>	<b>Описание</b> .....	<b>115</b>
<b>2.</b>	<b>Компоненты</b> .....	<b>116</b>
<b>3.</b>	<b>Инструменты</b> .....	<b>116</b>
<b>4.</b>	<b>Требуемые подшипники и принадлежности (не входит в комплектацию TMDS 6)</b> .....	<b>117</b>
<b>5.</b>	<b>Монтажная звезда</b> .....	<b>118</b>
<b>6.</b>	<b>Процедуры монтажа (демонтажа) для вала № 1</b> .....	<b>120</b>
6.1	Монтаж подшипника 22320 EK/C3 на валу № 1 методом точного монтажа SKF Drive-up.....	120
6.2	Монтаж подшипника 22320 EK/C3 на валу № 1 (обычным) методом уменьшения внутреннего зазора.....	121
6.3	Демонтаж подшипника 22320 EK/C3 на валу № 1.....	122
6.4	Монтаж подшипника 6006 на валу № 1.....	122
6.5	Демонтаж подшипника 6006 на валу № 1 .....	123
<b>7.</b>	<b>Процедуры монтажа (демонтажа) для вала № 2</b> .....	<b>123</b>
7.1	Монтаж шарикоподшипника 6318 на валу № 2.....	123
7.2	Монтаж шарикоподшипника 6315 на валу № 2.....	124
7.3	Демонтаж шарикоподшипника 6315 на валу № 2 .....	124
7.4	Демонтаж шарикоподшипника 6318 на валу № 2 .....	124
<b>8.</b>	<b>Процедуры монтажа (демонтажа) для вала № 3</b> .....	<b>125</b>
8.1	Монтаж подшипника 22318 EK/C3 на валу № 3.....	125
8.2	Демонтаж подшипника 22318 EK/C3 на валу № 3.....	125
<b>9.</b>	<b>Процедуры монтажа (демонтажа) для вала № 4</b> .....	<b>126</b>
9.1	Монтаж подшипника 22320 EK/C3 на валу № 4 методом точного монтажа SKF Drive-up.....	126
9.2	Монтаж подшипника 22320 EK/C3 на валу № 4 (обычным) методом уменьшения внутреннего зазора.....	127
9.3	Демонтаж подшипника 22320 EK/C3 на валу № 4 .....	127
<b>10.</b>	<b>Процедуры монтажа (демонтажа) для вала № 5</b> .....	<b>128</b>
10.1	Монтаж подшипника NU 216ECP на валу № 5 .....	128
10.2	Демонтаж подшипника NU 216ECP на валу № 5.....	128
<b>11.</b>	<b>Процедуры монтажа (демонтажа) для вала № 6</b> .....	<b>129</b>
11.1	Монтаж самоустанавливающегося шарикоподшипника 1209K на валу № 6.....	129
11.2	Демонтаж самоустанавливающегося шарикоподшипника 1209EKTN9/C3 на валу № 6.....	129

## 1. Описание

Чтобы обеспечить исправную и длительную работу подшипника, необходимо использовать правильные методы монтажа и соответствующие инструменты. Особое внимание необходимо уделить чистоте во время монтажа. Монтаж, по возможности, должен производиться в чистом помещении вдали от машинного оборудования во избежание попадания загрязнений. В случае дальнейшего повторного использования подшипника демонтаж следует производить с надлежащей осторожностью.

Эта демонстрационная установка может использоваться для показа различных методов монтажа и демонтажа подшипников, в том числе метода точного монтажа SKF Drive-up и метода гидрораспора SKF. Использование метода гидрораспора SKF существенно облегчает монтаж и демонтаж подшипников, а также позволяет избежать повреждений деталей.

Демонстрационная установка используется для показа следующих работ:

Вал № 1	<ul style="list-style-type: none"><li>• Монтаж и демонтаж сферического роликоподшипника 22320 EK/C3 с коническим отверстием на коническом посадочном месте на валу</li><li>• Монтаж и демонтаж шарикоподшипника 6006, устанавливаемого на вал и в корпус</li></ul>
Вал № 2	<ul style="list-style-type: none"><li>• Монтаж и демонтаж шарикоподшипника 6315 на цилиндрическом посадочном месте на валу без использования метода гидрораспора</li><li>• Монтаж и демонтаж шарикоподшипника 6318 на цилиндрическом посадочном месте на валу с использованием метода гидрораспора</li></ul>
Вал № 3	<ul style="list-style-type: none"><li>• Монтаж и демонтаж сферического роликоподшипника 22318 EK/C3 с коническим отверстием на стяжной втулке</li></ul>
Вал № 4	<ul style="list-style-type: none"><li>• Монтаж и демонтаж сферического роликоподшипника 21320 EK/C3 с коническим отверстием на закрепительной втулке</li></ul>
Вал № 5	<ul style="list-style-type: none"><li>• Монтаж и демонтаж цилиндрического роликоподшипника NU 216ECP с цилиндрическим отверстием на цилиндрическом посадочном месте на валу</li></ul>
Вал № 6	<ul style="list-style-type: none"><li>• Монтаж и демонтаж самоустанавливающегося шарикоподшипника 1209 EKTN9/C3 на валу в корпусе SE 509</li></ul>

## 2. Компоненты

	Компонент	Обозначение	Количество
1	Вал № 1	TMDS 6–11	1
2	Вал № 2	TMDS 6–12	1
3	Вал № 3	TMDS 6–13	1
4	Вал № 4	TMDS 6–14	1
5	Вал № 5	TMDS 6–15	1
6	Вал № 6	TMDS 6–16	1
7	Калибровочная гайка (вал № 1)	TMDS 6–17	1
8	Опорная гайка (вал № 3, 4)	TMDS 6–18	1
9	Дистанционное кольцо 1 (вал № 2)	TMDS 6–19	1
10	Дистанционное кольцо 2 (вал № 3)	TMDS 6–20	1
11	Дистанционное кольцо 3 (вал № 4)	TMDS 6–21	1
12	Опорное кольцо 1 (вал № 3)	TMDS 6–22	1
13	Монтажное кольцо 1 (вал № 1)	TMDS 6–23	1
14	Монтажное кольцо 2 (вал № 2, 3, 4, 5)	TMDS 6–24	1
15	Монтажная опора (вал № 6)	TMDS 6–25	1
16	SE 509 TG (вал № 6)	TMDS 6–26	1
17	Стальной блок (вал № 6)	TMDS 6–27	1
18	Поворотный стол 2072268/2072269	TMDS 6–28	1

## 3. Инструменты

	Инструмент	Обозначение	Количество
19	Гидравлический ручной насос	729124 DU	1
20	Гидравлическая гайка	HMV 20E	1
21	Индукционный нагреватель	ТИН 030М/230 В	1
22	Инфракрасный термометр	TKTL 20	1
23	Механический монтажный инструмент	TMFT 36	1
24	Комплект съёмника	TMMD 100	1
25	Съёмник для подшипников	TMMP 3x230	1

26	Ключ для стопорных гаек	TMHN 7	1
27	Алюминиевое нагревательное кольцо	TMBR NU 216EC	1
28	Измерительный щуп	729865 A	1
29	Накидной ключ	HN 18–20	1
30	Быстросъёмный переходник	729100	1
31	Монтажное масло	LHMF 300/5	1
32	Демонтажное масло	LHDF 900/5	1
33	Индикатор часового типа	TMCD 5P	1
34	Накидной ключ	HN 17	1

#### 4. Требуемые подшипники и принадлежности (не входит в комплектацию TMDS 6)

Подшипник	Количество	Принадлежность	Количество
22320 EK/C3	2	H 2320	1
22318 EK/C3	1	АНХ 2318	1
6006	1	KM 17	1
6315	1	MB 17	1
6318	1	H 209	1
1209 EКТN9/C3	1	KM 20	2
NU 216ECP	1	MB 20	2

**Примечание:** Демонстрационная установка TMDS 6 состоит из поворотного стола, валов и принадлежностей (поз. 1–18), как показано в разделе 2.

Демонстрационная установка TMDS 6/1 состоит из поворотного стола, валов, принадлежностей и инструментов (поз. 1–34), как показано в разделах 2 и 3.

Демонстрационная установка TMDS 6/1US аналогична TMDS 6/1, но ТИH 030m/220 В заменен на ТИH 030M/110 В.



**Внимание!** Запрещается демонтировать подшипник с конического посадочного места с помощью метода гидрораспора без использования гидравлической гайки или стопорной гайки SKF, навинченной на торец вала. Убедитесь, что отверстие подшипника, а также посадочное место на валу, чистые и смазаны небольшим количеством масла до начала монтажа.

## 5. Монтажная звезда

В приведённой ниже таблице показаны применимые инструменты для каждого вала монтажной звезды. Информация по использованию инструментов приведена в соответствующих инструкциях по эксплуатации, поставляемых для каждого инструмента.

М = Монтаж      Д = Демонтаж

Инструмент	Вал № 1	Вал № 1	Вал № 2	Вал № 3
	для подшипников 22320 ЕК/СЗ и 6006. * по выбору вместо метода точного монтажа SKF Drive-up	для подшипника 6006	для подшипников 6318 и 6315. * только для 6318	для подшипника 22318 ЕК/СЗ и стяжной втулки АНХ 2318
Гидравлическая гайка НМV 20Е	М			М/Д
Гидронасос 729124 DU и гидравлические принадлежности при необходимости.	М/Д		Д*	М/Д
Индикатор часового типа ТМCD 5Р	М			
Измерительный щуп 729865 А	М*			М
Съёмник для подшипников ТММД 100		Д		
Монтажный инструмент ТМFT 36		М		
Индукционный нагреватель ТИH 030m/230 В			М	
Термометр ТКTL 20				
Съёмник ТММР 3 x 230			Д	
Алюминиевое кольцо ТМВR NU216ЕC				
Накидной ключ серии ТМНН 7 для стопорных гаек				
Накидной ключ НН 18–20	М/Д			
Накидной ключ НН 17				М/Д



Инструмент	Вал № 4	Вал № 5	Вал № 6
	для подшипника 22320 EK/C3 и закрепительной втулки Н 2320. <i>* по выбору вместо метода точного монтажа SKF Drive-up</i>	для подшипника NU 216 ECP	с корпусом подшипника SE 509 для подшипника 1209EКТN9/C3 и закрепительной втулки Н 209.
Гидравлическая гайка НМV 20E	М/Д		
Гидронасос 729124 DU и гидравлические принадлежности при необходимости.	М/Д		
Индикатор часового типа ТМCD 5P	М		
Измерительный щуп 729865 А	М*		
Съёмник для подшипников ТММD 100			
Монтажный инструмент ТМFT 36			
Индукционный нагреватель ТИH 030m/230 В		М	
Термометр ТКTL 20		Д	
Съёмник ТМMP 3 x 230			
Алюминиевое кольцо ТМВR NU216EC		Д	
Накидной ключ серии ТМНН 7 для стопорных гаек			М/Д
Накидной ключ НН 18–20	М/Д		
Накидной ключ НН 17			

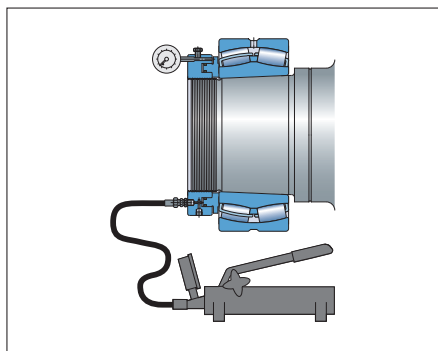
## 6. Процедуры монтажа (демонтажа) для вала № 1

### 6.1 Монтаж подшипника 22320 EK/C3 на валу № 1 методом точного монтажа SKF Drive-up

Во время посадки первоначальный радиальный зазор подшипника уменьшается. Наиболее простым и эффективным способом монтажа сферических роликоподшипников SKF и тороидальных роликоподшипников CARB является метод точного монтажа SKF Drive-up. Скачать приложение для метода точного монтажа SKF Drive-up можно с сайта skf.ru. С помощью программы расчёта для метода точного монтажа Drive-up выберите подшипник и определите подходящее начальное давление и расстояние смещения. Смажьте сопряжённые поверхности тонким слоем масла, например, SKF LHM 300, и осторожно установите подшипник на вал. Проверните наружное кольцо несколько раз, чтобы ролики заняли своё правильное положение. Накрутите гидравлическую гайку на вал, направив поршень в сторону подшипника, до касания поршнем внутреннего кольца подшипника. Перемещайте подшипник в начальное положение путём нагнетания давления в гидравлической гайке HVM 20E до соответствия требуемым значениям. Отслеживайте давление по манометру на гидравлическом насосе SKF 729124 DU. Затем сместите подшипник на конической поверхности на требуемое расстояние от начального положения осевого смещения подшипника относительно вала. Смещение следует контролировать по индикатору часового типа SKF TMCD 5P, который устанавливается в отверстие гидравлической гайки HVM E. Когда требуемая величина смещения достигнута, отключите насос и откройте его выпускной клапан. Верните поршень гидравлической гайки, повернув гайку по часовой стрелке на валу. Масло стечёт обратно в насос, и поршень вернётся в исходное положение. После монтажа снимите гидравлическую гайку, установите стопорную шайбу и затяните стопорную гайку.

**Примечание:** Если приложение для метода точного монтажа SKF Drive-up не скачано, то для монтажа 22320 EK/C3 используются следующие значения:

Начальное давление	4,1 МПа
Величина осевого смещения	0,60 мм

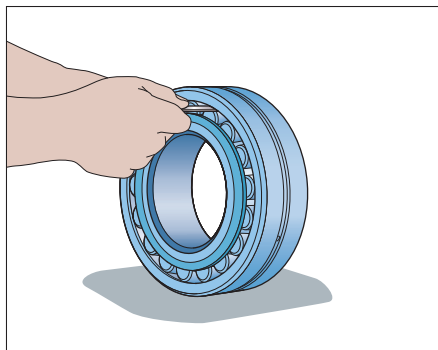


Метод точного монтажа SKF Drive-up.



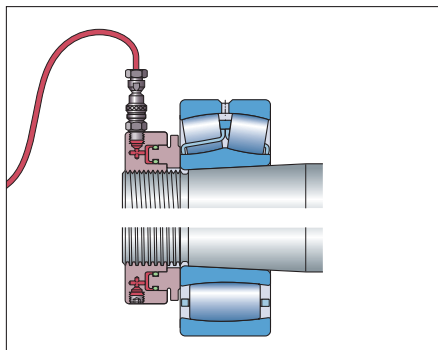
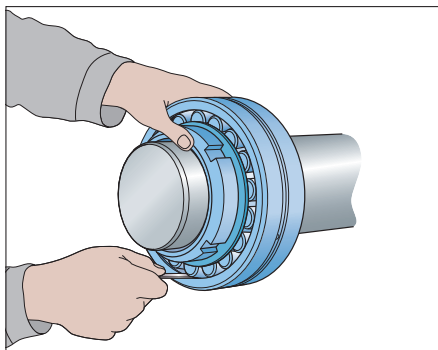
QR-код приложения для метода точного монтажа SKF Drive Up.

## 6.2 Монтаж подшипника 22320 EK/C3 на валу № 1 (обычным) методом уменьшения внутреннего зазора



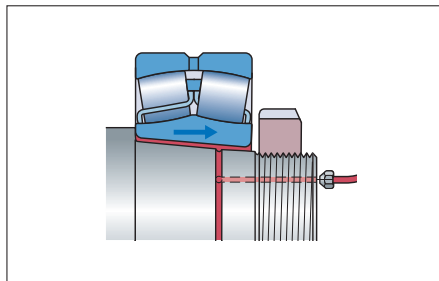
Метод точного монтажа SKF Drive-up рекомендуется для монтажа сферических роликоподшипников SKF с коническим отверстием на конических валах. Однако обычный метод контроля величины радиального зазора подходит для подшипников других производителей, кроме SKF, или при отсутствии необходимых инструментов. Во время посадки первоначальный радиальный зазор подшипника уменьшается. Чтобы проверить полученную посадку, измеряется уменьшение зазора. Поэтому необходимо

определить радиальный зазор сферического роликоподшипника в демонтажном состоянии. Установите подшипник в вертикальное положение и проверните внутреннее кольцо несколько раз, чтобы ролики заняли правильное положение. Радиальный зазор измеряется с помощью щупа между наружным кольцом и верхними роликами. После определения радиального зазора (значения зазоров и уменьшений зазоров приведены в каталоге «Подшипники качества SKF»), сферический роликоподшипник проталкивается вручную настолько это возможно на посадочное место на валу. Накрутите гидравлическую гайку на вал, направив поршень в сторону подшипника, до касания поршнем внутреннего кольца подшипника. Подавайте масло в гидравлическую гайку с помощью гидравлического насоса 729124 DU, чтобы подшипник запрессовался достаточно далеко на конической шейке вала. При этом достигается необходимое уменьшение радиального зазора. Поскольку подшипник установлен на вал, радиальный зазор теперь измеряется между нижними роликами и наружным кольцом. Когда требуемое уменьшение зазора достигнуто, отключите насос и откройте его выпускной клапан. Верните поршень гидравлической гайки, повернув гайку по часовой стрелке на валу. Масло стечёт обратно в насос, и поршень вернётся в исходное положение. После монтажа снимите гидравлическую гайку, установите стопорную шайбу и затяните стопорную гайку. По окончании снова проверьте радиальный зазор подшипника.



### 6.3 Демонтаж подшипника 22320 EK/C3 на валу № 1

С помощью накидного ключа HN 18–20 снимите гайку вала KM 20 и стопорную шайбу MB 20. Замените гайку вала KM 20 на валу. Затягивайте до получения зазора примерно в два оборота между подшипником и гайкой. Подключите гидравлический насос 729124 DU через быстротъемный переходник 729100 к концу вала. Затяните выпускной клапан насоса и начните нагнетать давление. Масло под высоким давлением поступает в маслоподводящие каналы и распределительные канавки, а созданная масляная плёнка ослабляет натяг между подшипником и валом. Подшипник снимается со значительным усилием без повреждения конического посадочного места.

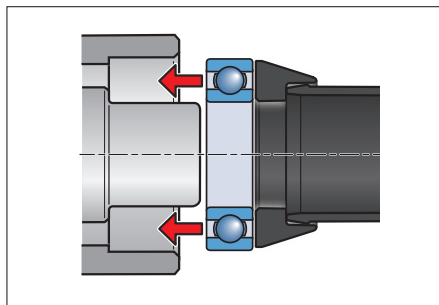


**Предупреждение:** Необходимо соблюдать следующие меры безопасности.

Перед демонтажом подшипника с конического посадочного места методом гидрораспора убедитесь, что гидравлическая или стопорная гайка SKF установлена на конце вала с зазором, равным примерно двум оборотам между подшипником и гайкой. Гайка служит стопором и предотвращает неконтролируемое снятие подшипника.

### 6.4 Монтаж подшипника 6006 на валу № 1

Убедитесь, что отверстие подшипника, а также вал и посадочное место корпуса чистые. Нанесите тонкий слой масла на вал. Выберите правильную комбинацию втулки и ударного кольца из комплекта монтажного инструмента серии TMFT 36 в соответствии с картой выбора. Установите подшипник на его посадочное место и выполните его посадку с помощью инструмента для монтажа TMFT 36.



## 6.5 Демонтаж подшипника 6006 на валу № 1

Выберите правильную комбинацию захватов и съёмных болтов из комплекта съёмника серии TMMD 100 в соответствии инструкцией по эксплуатации инструмента. Вставьте захваты между кольцами подшипника, установите съёмный болт в рабочее положение и выполните демонтаж подшипника.



## 7. Процедуры монтажа (демонтажа) для вала № 2

При работе с валом № 2 существует большая разница в демонтажном усилии для шарикоподшипника 6315, который будет демонтироваться без метода гидрораспора, и шарикоподшипника 6318, который будет демонтироваться с помощью метода гидрораспора.

### 7.1 Монтаж шарикоподшипника 6318 на валу № 2

Монтаж подшипников с цилиндрическим отверстием часто выполняется с помощью их нагрева. Подшипники необходимо нагревать выше температуры вала на 80 °С–90 °С, но их температура не должна превышать 125 °С. Для перемещения горячих подшипников используйте чистые перчатки (TMBA G11) или чистую безворсовую ткань. Нагрейте шарикоподшипник 6318 на индукционном нагревателе TИH 030M/220 В. Когда подшипник достигнет требуемой температуры, установите его на посадочное место на валу без перекаса. Прижимайте внутреннее кольцо подшипника к опорной поверхности, пока не будет достигнута посадка с натягом.



## 7.2 Монтаж шарикоподшипника 6315 на валу № 2

Шарикоподшипник 6315 устанавливается таким же способом, что и шарикоподшипник 6318 (см. раздел 7.1).

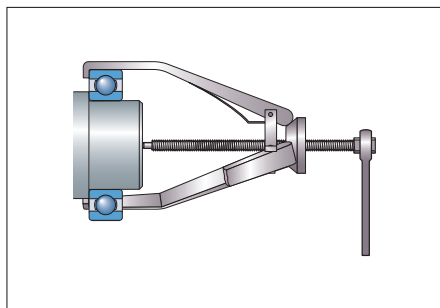
**Примечание:** Дождитесь остывания обоих подшипников перед их снятием.

## 7.3 Демонтаж шарикоподшипника 6315 на валу № 2

После остывания вала и подшипников установите съёмник ТММР 3х230 на шарикоподшипник 6315 и демонтируйте его.

## 7.4 Демонтаж шарикоподшипника 6318 на валу № 2

Установите съёмник ТММР 3х230 на шарикоподшипник 6318 и затяните съёмник вручную. Подсоедините насос 729124 DU к быстросъёмному переходнику на валу. Масло нагнетается насосом между подшипником и посадочным местом подшипника до появления масла между контактными поверхностями на конце вала. Продолжайте подачу масла, снимая подшипник с помощью съёмника.



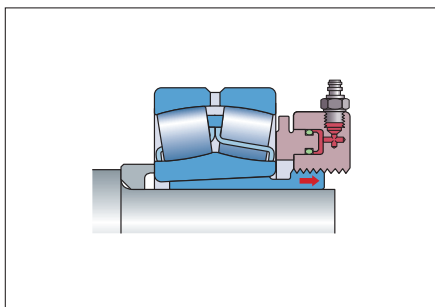
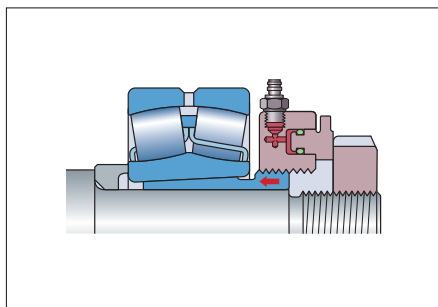
## 8. Процедуры монтажа (демонтажа) для вала № 3

### 8.1 Монтаж подшипника 22318 EK/C3 на валу № 3

Плотность посадки между подшипником, стяжной втулкой и валом зависит от того, насколько далеко подшипник установлен на коническом посадочном месте. Поэтому необходимо измерить радиальный зазор сферического роликоподшипника в демонтированном состоянии (см. раздел 6.2). Установите проставочное кольцо, сферический роликоподшипник и стяжную втулку на вал. Накрутите гидравлическую гайку, направив поршень от подшипника на стяжную втулку. Убедитесь, что зазор между торцом подшипника и задней поверхностью гидравлической гайки как минимум совпадает по величине с требуемым осевым смещением подшипника относительно вала. Опорная гайка служит ограничителем поршня гидравлической гайки. Подсоедините насос 729124 DU к гидравлической гайке и нагнетайте давление до требуемого уменьшения зазора (см. раздел 6.2). Отключите насос и сбросьте давление в гидравлической гайке. Открутите опорную и гидравлическую гайку, закрепите стяжную втулку с помощью гайки вала и стопорной шайбы. Проверьте остаточный зазор подшипника.

### 8.2 Демонтаж подшипника 22318 EK/C3 на валу № 3

Накидным ключом HN 17 открутите гайку вала KM 17. Снимите гайку вала KM 17 и стопорную шайбу MB 17. Накрутите гидравлическую гайку на стяжную втулку, направив поршень в сторону подшипника, до касания поршнем внутреннего кольца подшипника. Подавайте масло в гидравлическую гайку с помощью гидравлического насоса 729124 DU до отсоединения подшипника от втулки. Отсоедините насос и открутите гидравлическую гайку. Извлеките стяжную втулку полностью и снимите подшипник.



## 9. Процедуры монтажа (демонтажа) для вала № 4

### 9.1 Монтаж подшипника 22320 EK/C3 на валу № 4 методом точного монтажа SKF Drive-up

Плотность посадки между подшипником, закрепительной втулкой и валом зависит от того, насколько далеко подшипник установлен на коническом посадочном месте. Во время посадки первоначальный радиальный зазор подшипника уменьшается. Рекомендуется использовать метод точного монтажа SKF Drive-up. Приложение для метода точного монтажа SKF Drive-up можно скачать с сайта [skf.ru](http://skf.ru). С помощью программы расчёта для метода точного монтажа SKF Drive-up выберите подшипник и определите подходящее начальное давление, а также расстояние смещения в соответствии с условиями монтажа (Подшипник на закрепительной втулке с двумя поверхностями скольжения).

Смажьте сопряжённые поверхности тонким слоем масла, например, SKF LHM 300, и осторожно установите подшипник на втулку до опорной поверхности дистанционного кольца. Накрутите гидравлическую гайку HMV 20E, направив поршень в сторону подшипника, на закрепительную втулку. Установите подшипник в начальное положение путём подачи расчётного давления на гайку HMV 20E. Отслеживайте давление по манометру на гидравлическом насосе SKF 729124 DU.

Затем сместите подшипник на конической поверхности на требуемое расстояние от начального положения осевого смещения подшипника относительно вала. Смещение следует контролировать по индикатору часового типа SKF TMCD 5P, который устанавливается в отверстие гидравлической гайки HMV E. Когда требуемая величина смещения достигнута, отключите насос и откройте его выпускной клапан.

Верните поршень гидравлической гайки, повернув гайку по часовой стрелке на валу. Масло стечёт обратно в насос, и поршень вернётся в исходное положение. Снимите гидравлическую гайку после монтажа. Установите стопорную шайбу и затяните стопорную гайку.

**Примечание:** Если приложение для метода точного монтажа SKF Drive-up не скачано, то для монтажа 22320 EK/C3 на закрепительной втулке с двумя поверхностями скольжения используются следующие значения:

Начальное давление	7,0 МПа
Величина осевого смещения	0,64 мм

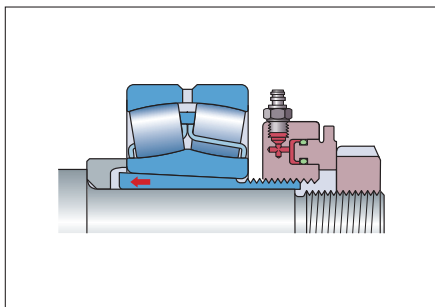
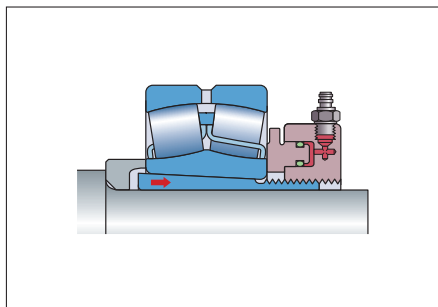


## 9.2 Монтаж подшипника 22320 EK/C3 на валу № 4 (обычным) методом уменьшения внутреннего зазора

Плотность посадки между подшипником, закрепительной втулкой и валом зависит от того, насколько далеко подшипник установлен на коническом посадочном месте. Поэтому необходимо измерить радиальный зазор сферического роликоподшипника в домонтажном состоянии (см. раздел 6.2). Установите дистанционное кольцо и закрепительную втулку на валу. Затем установите сферический роликоподшипник на закрепительную втулку до опорной поверхности дистанционного кольца.

Накрутите гидравлическую гайку, направив поршень в сторону подшипника, на закрепительную втулку. Подсоедините насос 729124 DU к гидравлической гайке и нагнетайте давление. Когда требуемое уменьшение зазора достигнуто, отключите насос и откройте его выпускной клапан.

Верните поршень гидравлической гайки, повернув гайку по часовой стрелке на валу. Масло стечёт обратно в насос, и поршень вернётся в исходное положение. Снимите гидравлическую гайку после монтажа. Установите стопорную шайбу и затяните стопорную гайку. Проверьте остаточный зазор подшипника.



## 9.3 Демонтаж подшипника 22320 EK/C3 на валу № 4

С помощью накидного ключа HN 18–20 отвинтите гайку вала и снимите стопорную шайбу. Затем затяните гидравлическую гайку на закрепительную втулку так, чтобы поршень был направлен в сторону от подшипника. Навинтите гидравлическую гайку таким образом, чтобы между подшипником и гайкой остался промежуток, равный примерно двум шагам резьбы. Этот зазор требуется для перемещения закрепительной втулки с целью отсоединения от неё подшипника. Прикрутите опорную гайку на валу до касания поршня гидравлической гайки. Подавайте масло в гидравлическую гайку с помощью гидравлического насоса 729124 DU до отсоединения подшипника от своего посадочного места.

## 10. Процедуры монтажа (демонтажа) для вала № 5

### 10.1 Монтаж подшипника NU 216ЕСР на валу № 5

Извлеките внутреннее кольцо, аккуратно выдвигая его из подшипникового узла. Нагрейте внутреннее кольцо индукционным нагревателем ТИН 030/230 В, как указано в разделе 7.1.

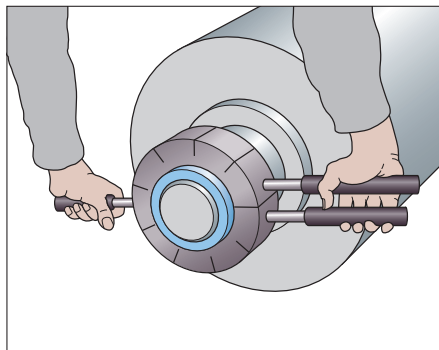
Когда внутреннее кольцо подшипника достигнет требуемой температуры, установите его на вал, прижимая к опорной поверхности, пока не будет достигнута посадка с натягом. Когда внутреннее кольцо остынет, замените комплект роликов с сепаратором.



### 10.2 Демонтаж подшипника NU 216ЕСР на валу № 5

Снимите сепаратор с роликами. Нанесите на внутреннее кольцо масло, устойчивое к окислению и нагреву. Нагрейте алюминиевое кольцо ТМВР NU 216ЕСР до температуры около 280 °С с помощью электроплиты или огня. (Для этого подойдет обыкновенная кухонная нагревательная электроплита).

Отслеживайте температуру нагревательного кольца с помощью термометра ТКТЛ 20. Установите алюминиевое кольцо вокруг внутреннего кольца подшипника и зажмите рукоятки инструмента. Немного подождите, попытайтесь вращать инструмент, и когда внутреннее кольцо подшипника отойдет от вала, извлеките его. Осторожно раскройте рукоятки инструмента и извлеките внутреннее кольцо подшипника.

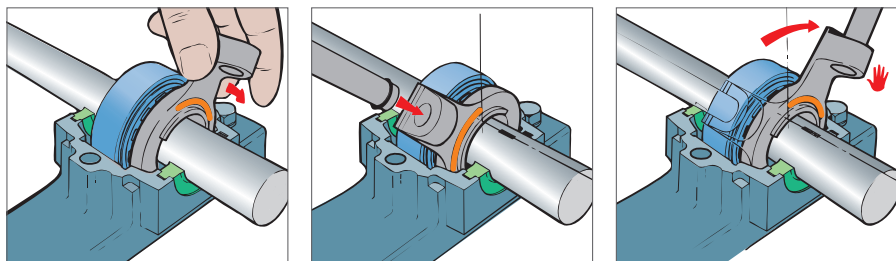


## 11. Процедуры монтажа (демонтажа) для вала № 6

### 11.1 Монтаж самоустанавливающегося шарикоподшипника 1209К на валу № 6

Извлеките вал из держателя. Установите закрепительную втулку Н 209 на валу. Установите самоустанавливающийся шарикоподшипник 1209ЕКТН9/С3 и стопорную шайбу МВ 9 на закрепительную втулку. Вручную затяните на узле стопорную гайку КМ 9.

Установите вал с подшипниковым узлом в держатель таким образом, чтобы подшипниковый узел встал в свой корпус. Затяните гайку в соответствии с инструкцией по эксплуатации ключа серии ТМНН 7.



### 11.2 Демонтаж самоустанавливающегося шарикоподшипника 1209ЕКТН9/С3 на валу № 6

Отвинтите стопорную гайку КМ 9 на несколько оборотов. Аккуратно ударьте молотком по стальному блоку, который расположен напротив внутреннего кольца подшипника, чтобы извлечь подшипник из втулки. Подшипниковый узел теперь не закреплён, и его можно извлечь.

The contents of this publication are the copyright of the publisher and may not be reproduced (even extracts) unless prior written permission is granted. Every care has been taken to ensure the accuracy of the information contained in this publication but no liability can be accepted for any loss or damage whether direct, indirect or consequential arising out of the use of the information contained here.

Le contenu de cette publication est soumis au copyright de l'éditeur et sa reproduction, même partielle, est interdite sans autorisation écrite préalable. Le plus grand soin a été apporté à l'exactitude des informations données dans cette publication mais SKF décline toute responsabilité pour les pertes ou dommages directs ou indirects découlant de l'utilisation du contenu du présent document.

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit unserer vorherigen schriftlichen Genehmigung gestattet. Die Angaben in dieser Druckschrift wurden mit größter Sorgfalt auf ihre Richtigkeit hin überprüft. Trotzdem kann keine Haftung für Verluste oder Schäden irgendwelcher Art übernommen werden, die sich mittelbar oder unmittelbar aus der Verwendung der hier enthaltenen Informationen ergeben.

El contenido de esta publicación es propiedad de los editores y no puede reproducirse (incluso parcialmente) sin autorización previa por escrito. Se ha tenido el máximo cuidado para garantizar la exactitud de la información contenida en esta publicación, pero no se acepta ninguna responsabilidad por pérdidas o daños, ya sean directos, indirectos o consecuentes, que se produzcan como resultado del uso de dicha información.

La riproduzione, anche parziale, del contenuto di questa pubblicazione è consentita soltanto previa autorizzazione scritta della SKF. Nella stesura è stata dedicata la massima attenzione al fine di assicurare l'accuratezza dei dati, tuttavia non si possono accettare responsabilità per eventuali errori od omissioni, nonché per danni o perdite diretti o indiretti derivanti dall'uso delle informazioni qui contenute.

O conteúdo desta publicação é de direito autoral do editor e não pode ser reproduzido (nem mesmo parcialmente), a não ser com permissão prévia por escrito. Todo cuidado foi tomado para assegurar a precisão das informações contidas nesta publicação, mas nenhuma responsabilidade pode ser aceita por qualquer perda ou dano, seja direto, indireto ou consequente como resultado do uso das informações aqui contidas.

本出版物内容的著作权归出版者所有且未经事先书面许可不得被复制（甚至引用）。我们已采取了一切注意措施以确定本出版物包含的信息准确无误，但我们不对因使用此等信息而产生的任何损失或损害承担任何责任，不论此等责任是直接、间接或附随性的。

Содержание этой публикации является собственностью издателя и не может быть воспроизведено (даже частично) без предварительного письменного разрешения. Несмотря на то, что были приняты все меры по обеспечению точности информации, содержащейся в настоящем издании, издатель не несет ответственности за любой ущерб, прямой или косвенный, вытекающий из использования вышеуказанной информации.