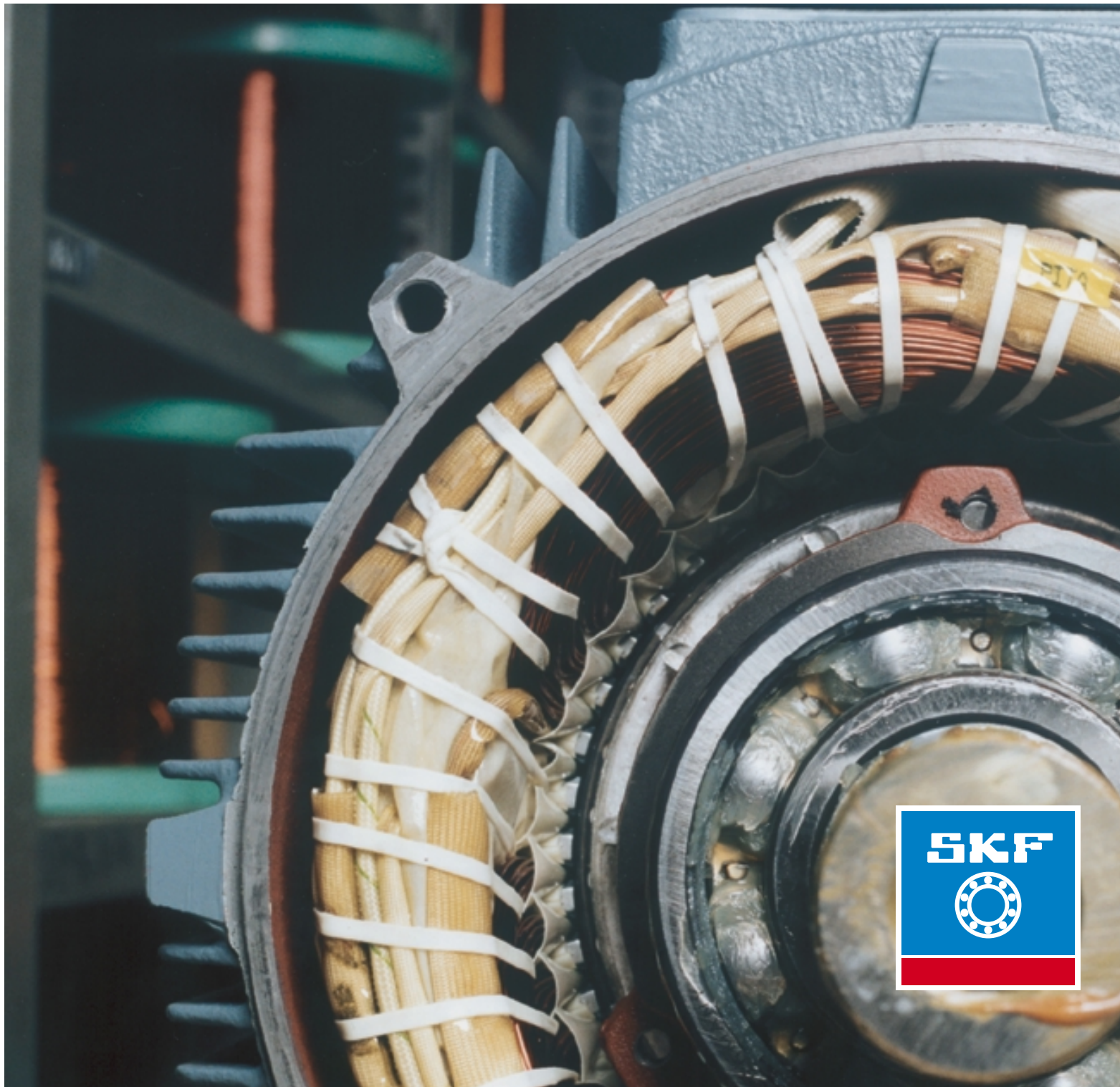


SKF

SKF bearing replacements for electric motors
Roulements SKF pour moteurs électriques - gamme pour la rechange
SKF Ersatzlager für Elektromotoren
Cuscinetti SKF di ricambio per i motori elettrici
Recambios de rodamientos SKF para motores eléctricos
SKF utbyteslager till elmotorer

SKF bearing replacements for electric motors



Contents

Rolling bearing application for electric motors	3
Introduction	3
SKF rolling bearings in electrical machines	5
Greases for open bearings, seals and tools	8
Bearing failures	10
Supplementary bearing designations	12
Bearing replacements per motor brand	74
ABB	76
AEG	104
Alstom	106
ATB	107
Brook Crompton	109
Creusen	111
Electro Adda	112
Fimet	113
Grundfos	114
Lafert	115
Marelli Motori	116
Rotor	117
Schorch	119
Siemens	120
Thrige	123
VEM	124

Sommaire

Application des roulements dans les moteurs électriques	15
Introduction	15
Roulements SKF utilisés dans les moteurs électriques ...	17
Graisses pour roulements ouverts (non protégés), joints d'étanchéité et outillages	20
Avaries de roulements	22
Désignations auxiliaires	24

Nomenclature des roulements préconisés par marque de moteur	74
--	-----------

Inhalt

Wälzlager in Elektromotoren	27
Einführung	27
SKF Wälzlager in elektrischen Maschinen	29
Schmierfette für nicht abgedichtete Lager, Dichtungen und Werkzeuge	32
Lagerschäden	34
Zusatzzeichen	36

Ersatzlagerliste, nach Motorherstellern geordnet	74
---	-----------

Indice

Applicazione dei cuscinetti sui motori elettrici	39
Introduzione	39
Cuscinetti SKF nelle macchine elettriche	41
Grassi, guarnizioni di tenuta, attrezzature	44
Cedimenti dei cuscinetti	46
Prefissi e suffissi nell'appellativo	48

Lista dei cuscinetti di ricambio per casa costruttrice	74
---	-----------

Índice

Técnica de aplicación de rodamientos para motores eléctricos	51
Introducción	51
Rodamientos SKF en máquinas eléctricas	53
Grasas para rodamientos abiertos, retenes y herramientas	56
Fallos de los rodamientos	58
Designaciones suplementarias de los rodamientos	60

Recambios de rodamientos por marca de motor	74
--	-----------

Innehåll

Rullningslagerteknik för elmotorer	63
Inledning	63
SKF rullningslager i elektriska maskiner	65
Fett för otätade lager, tätningar och verktyg	68
Lagerskador	70
Tilläggsbeteckningar	72

Utbyteslagerlista per motortillverkare	74
---	-----------

Rolling bearing application for electric motors

Introduction

Guidance on bearing selection when repairing electric motors

When replacing bearings in electric motors, the basic rule is always to use the same bearing as specified by the motor manufacturer. Motors may be used in environmental conditions considerably different from those considered normal by the motor manufacturers. This may lead to unexpected bearing failures. In such cases it is therefore very important to examine the bearings thoroughly after removal in order to determine the cause of the problem, so that the right measures can be taken in order to avoid a repetition of the failure.

Inspection of the shaft and housing

Check that the seating and housing dimensions and form accuracy (diameter, roundness, etc.) correspond to drawing specification and/or SKF's recommendation. The seatings may have been damaged during dismantling.

Do not wash new bearings

When new bearings are unpacked they are clean and ready to be lubricated. Normally they should not be washed or treated in any other way. Keep bearings in their protective packages until immediately before mounting. Ensure that unused bearings are kept protected.

Select the right lubricant

Follow the motor manufacturer's recommendations regarding choice of lubricant. Often information about the relubrication interval and grease specification is found on the motor or in the service manual. Incorrect lubricant may reduce the service life of the bearings considerably.

Do not test motors without load

In order to guarantee the satisfactory operation of ball and roller bearings they must always be subjected to a given minimum load. Loads below this minimum may cause smearing (damage to the contact surfaces of the bearing caused by transfer of material from one surface to another) leading to either noise or bearing failure.

Rotate the motor shafts during standstill

So-called "false brinelling" can occur in motors at standstill when they are subject to external vibrations. Examples are motors in standby mode on the same foundation or structure as other running motors or equipment, or motors during transport.

Cylindrical roller bearings replaced by deep groove ball bearings

If a cylindrical roller bearing of type N or NU is being replaced by a deep groove ball bearing, the outer ring fit has to be modified to allow axial movement of the outer ring of the ball bearing. Also check that no mechanical stops will restrict this movement. If these precautions are not taken the motor will fail due to axial preloading of the bearing arrangement.

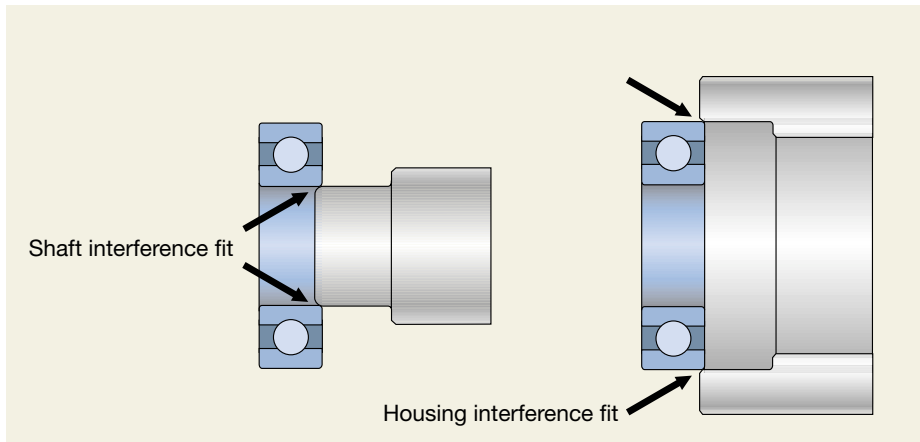
This replacement is sometimes called for when a belt-drive motor is rebuilt for coupling-drive operation.



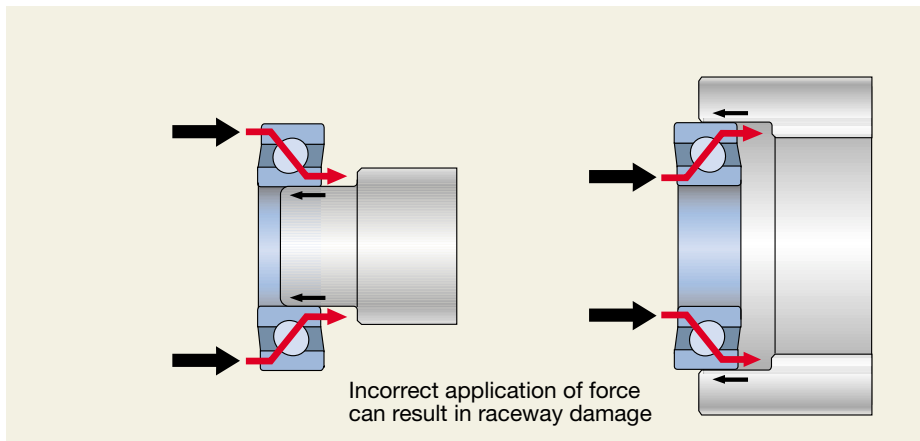
Treat the bearings with care and always use the appropriate tool and method for the mounting and dismounting

Special tools are available for mounting and dismounting rolling bearings, for example induction heaters, mounting sleeves, etc.

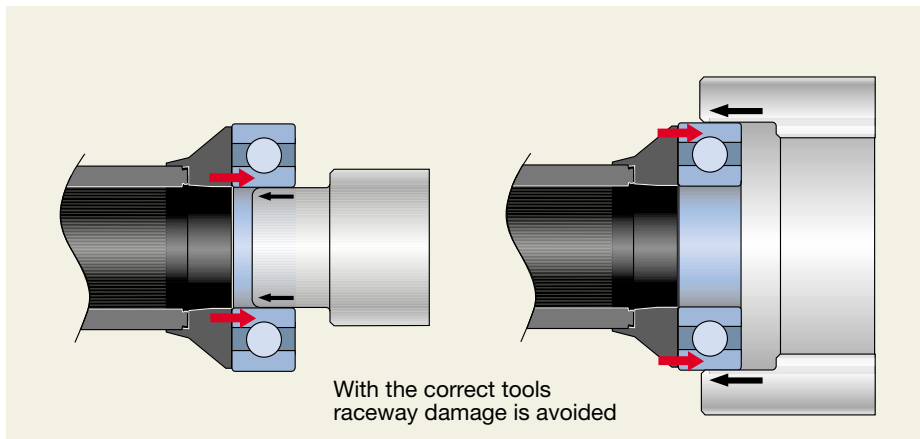
For more detailed information see publication 4100 E "SKF Bearing Maintenance Handbook".



Interference fits – cylindrical seatings
Most bearings are fitted to their shafts or housings with one component having an interference fit or in some cases both. For determining the correct fit refer to the SKF General Catalogue, the SKF Bearing Maintenance Handbook or consult an SKF Application Engineer.



Incorrect mounting
When bearings are mounted cold, care must be taken to ensure the drive-up forces are applied to the ring with the interference fit. Damage and a resulting bearing failure can occur if the mounting force is transmitted through the rolling elements.



Correct mounting
The correct way to minimise raceway damage, through effective application of the drive-up forces, is to use the specific tools designed by SKF – the TMFT series. This tool ensures that the drive-up forces are applied effectively to the component with the interference fit.

SKF rolling bearings in electrical machines

General bearing technology

Internal clearance

The most common bearing clearance today in electrical motors is one class greater than Normal, designated C3. The bearing clearance in ball bearings and cylindrical roller bearings is always measured radially, and is referred to as the radial clearance (→ fig 1). The bearing clearance accommodates the expansion of the inner ring resulting from its interference fit on the shaft, and the temperature difference between the inner and outer ring during motor operation.

Too small a clearance can result in bearing failure.

Never change from C3 to Normal clearance.

Heat stabilisation

SKF rolling bearings can generally be operated at temperatures up to approximately 120 °C. However, if bearings are to be operated continuously at temperatures in the region of 100 °C and above SKF should be contacted for advice. Bearings for higher running temperatures must be stabilised by special heat treatment, in order to avoid unwanted structural changes in the material causing dimensional changes in the bearing components. Stabilised bearings suitable for run-

ning temperatures up to 150 °C are indicated by the bearing suffix designation S0.

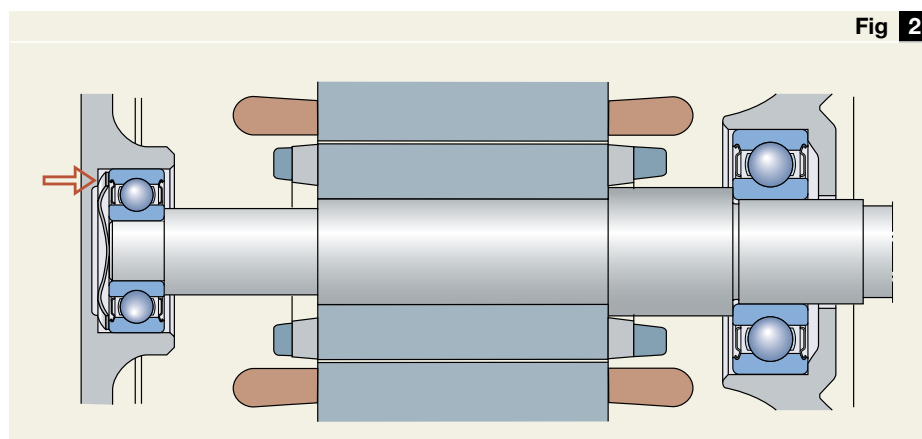
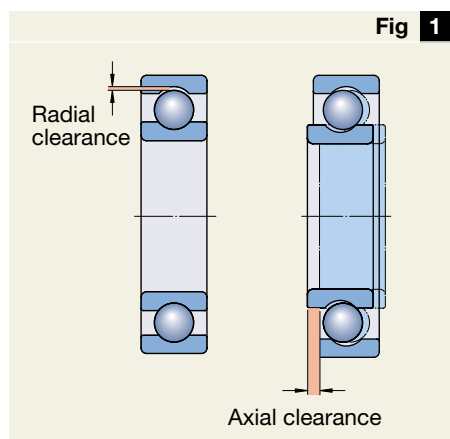
Fits

Correct fits of the inner ring on the shaft and the outer ring in the housing are necessary in order to avoid creep of the bearing rings, and also to permit appropriate axial movement of the “free” (non-locating) ring when needed. Tolerances for seatings and housings by bearing type are found in the chapter “Application of bearings” in the SKF General Catalogue (4000 E) or the SKF Interactive Engineering Catalogue (4701 E on CD-ROM or Internet under www.skf.com).

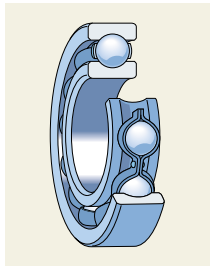
Spring load

It is possible to reduce operating noise in those small electric motors fitted with a deep groove ball bearing at each end of the rotor by applying axial preload to the bearings.

A simple method of applying preload is to use springs, singly or in a package (→ fig 2). The spring force acts axially on the outer ring of one of the bearings, which must be free in its housing to allow axial displacement. For further information see “Preloading by springs” in the chapter “Application of bearings” in the SKF General Catalogue (4000 E) or the SKF Interactive Engineering Catalogue (4701 E on CD-ROM or Internet under www.skf.com).



The most commonly used bearing types



Deep groove ball bearings

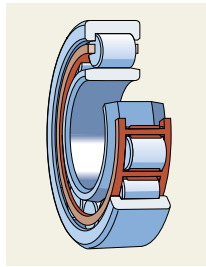
Single row deep groove ball bearings are most frequently specified for small and medium sized electric motors.

In relation to their boundary dimensions, they have considerable radial and thrust carrying capacity. Single row deep groove ball bearings have limited ability to accommodate errors of alignment. The permissible angular misalignment between inner and outer rings, which will not produce inadmissibly high additional stresses in the bearing, depends on the radial internal clearance of the bearing during operation, the bearing size, its internal design and the forces and moments acting on it. The permissible misalignment under normal service conditions is usually between 2 and 10 minutes of arc.

Bearing series and size as well as running conditions determine the type of cage to be used.

SKF has developed a range of ball bearings prefilled with a new, high performance grease. This is the SKF standard recommendation for electric motor applications. Bearings with this grease have the designation suffix **WT**, standing for “**Wide temperature**”. This grease can be used over a wide temperature range, both at high and low temperatures, and at the same time offers long service life. It is a modern grease based on a polyurea thickener with an ester base oil.

Many variants of deep groove ball bearings appear in the bearing tables for each motor manufacturer. Explanation of the different designations is given in the section “Supplementary bearing designations”.



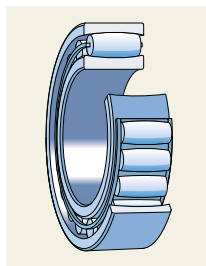
Cylindrical roller bearings

Cylindrical roller bearings have a greater radial load carrying capacity than single row ball bearings of the

same boundary dimensions. They are widely used on the drive-end side of medium and large-sized electrical motors with belt drive. The N and NU types are commonly used as non-locating bearings because both the inner and outer rings can be mounted with an interference fit, any axial displacement being accommodated within the bearing.

Single row cylindrical roller bearings can also accommodate a very limited misalignment of the inner ring relative to the outer ring. However, the compensation capability is limited to a few minutes of arc.

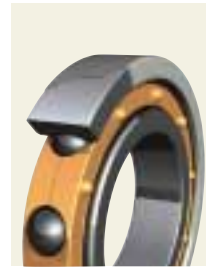
Standard cages for cylindrical roller bearings are either glass fibre reinforced polyamide 6.6 cages, pressed steel cages or machined brass cages, guided on either the outer ring, the inner ring or the rollers. Explanation of the different designation suffixes is given in the section Supplementary bearing designations.



CARB®

CARB is a toroidal roller bearing which can cope with considerable misalignment between the outer and inner rings, whilst accom-

modating a degree of axial movement. CARB bearings can replace cylindrical roller bearings in many applications, and both the inner and outer ring may have an interference fit. CARB bearings with a cage should be used in electric motors.



INSOCOAT™ bearings

These bearings are a development of standard bearings (usually deep groove ball bearings or cylindrical roller

bearings), where the exterior of the outer ring is coated with an electrically insulating coating. The coating consists of a layer of aluminium oxide which prevents or reduces the risk of electric current passing through the bearing. Such electric currents otherwise reduce the bearing service life considerably. INSOCOAT bearings have the designation suffix VL0241 (formerly VL024).

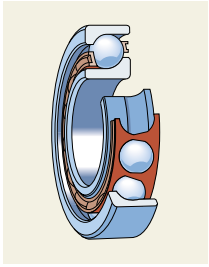


Hybrid bearings

Hybrid bearings have rolling elements (balls or rollers) produced from silicon nitride, a solid ceramic material, instead of steel.

The main advantage for motor applications is the insulating property of silicon nitride which prevents the conduction of electric current through the bearing. Hybrid bearings have many other advantages including longer lubricant life, less sensitivity to temperature difference between the outer and inner rings and higher stiffness. Hybrid bearings can replace any standard bearings of corresponding type.

Other bearing types



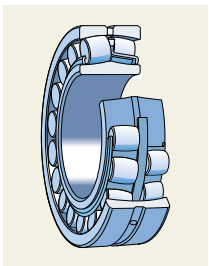
Angular contact ball bearings

For medium-size and larger motors mounted vertically, the thrust load from the rotor and coupling is often taken

by an angular contact ball bearing at the top of the motor combined with a ball bearing at the bottom.

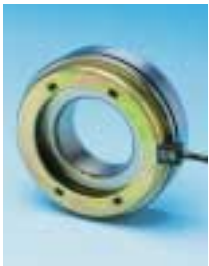
sensor capable of measuring speed, position, acceleration and direction of rotation. SKF sensor bearing units are compact, maintenance-free and ready for mounting.

These bearings are today used in, for instance, fork lift truck motors.



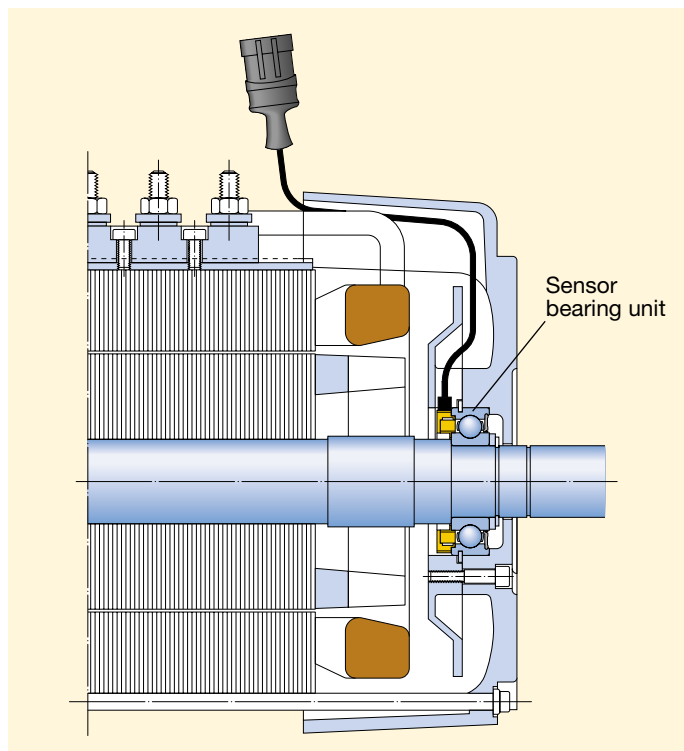
Spherical roller bearings

At higher loads and lower speeds, spherical roller bearings may sometimes be used.



Sensor bearing units

Sensor bearing units combine in one unit the normal function of a rolling bearing together with an incremental speed



Sensor bearing unit in electric motor application

Greases for open bearings, seals and tools

Using the best and most suitable lubricant is of crucial importance in obtaining the right performance and reliability from the motor. Never mix different greases!

For lubrication of open bearings in electric motors, the following greases from the SKF standard assortment are recommended:

Small electric motors, shaft diameters up to and including 50 mm:
SKF LGMT 2

Medium size electric motors, shaft diameters over 50 mm:
SKF LGMT 3

High temperature applications:
SKF LGHQ 3, a high temperature grease intended for all electric motors where the bearing temperature during service is constantly over 80 °C.

It can also be used for ball bearings at somewhat lower temperatures. It also has good performance in applications with vertical shafts.

SKF System 24

SKF System 24 is an automatic lubricator giving a constant grease flow with a stepless adjustable dial for setting the lubricant flow rate. It is specially designed to ensure a reliable and economical alternative to the traditional manual greasing method.

A product range summary and a detailed description of the SKF standard grease range may be found in the publication MP 201 E "SKF Maintenance Tools and Lubricants".

Seals

SKF offers a wide standard range of radial shaft seals, V-ring seals, mechanical seals etc., described more in detail in the catalogue 4006 E "CR seals", or the "SKF Interactive Engineering Catalogue" (4701 E on CD-ROM or Internet under www.skf.com).

Tools

Information about SKF's wide range of bearing pullers, mounting tools, hydraulic tools and instruments as well as information about the SKF Trouble-Free Operation Programme may be found in the publication MP 201 E "SKF Maintenance Tools and Lubricants".



Bearing fitting tools and dead-blow hammer (TMFT 33)

Eliminates impact damage to the bearing and can be used also to mount bushings, seals and pulleys etc.

Spring-operated jaw puller (TMMA 3, 5 and 8)

Self-locking puller, easy-to-use spring mechanism for fast gripping behind component



SKF puller board (TMMB 100)

Specially designed workshop combination of pullers for quick and correct puller selection





SCORPIO Lite induction heater (TMBH 40)
 A pocket-size induction heater which can heat bearings weighing up to 2 kg. (This product is available from October 2000.)



Mechanical condition detector
 Designed to provide a straightforward approach to machinery monitoring



Electric hot plate (729659 C)
 Thermostat controlled bearing heater with an adjustable temperature range of 50–200 °C



Induction heater (TIH 030)
 A high-quality induction heater with built-in overheating protection and optimum demagnetisation

Bearing failures

Damage caused by the passage of electric current

Passage of electric current across the rings and rolling elements damages the contact surfaces and the grease. This damage is caused by a process very similar to electric arc welding, with very high localised temperatures occurring.

The result is reduced service life of the bearing and bearing noise.

Damage by passage of electric current may appear as fluting (→ fig 3) (corrugation) of the raceways – the so-called “washboard effect” – or as a dull, dark greyish discoloration of the raceways and the rolling elements (→ fig 4). The grease will also darken quickly.

Actions

Check the installation manual for the motor and use an insulated bearing (INSOCOAT or hybrid) at the non-drive end.

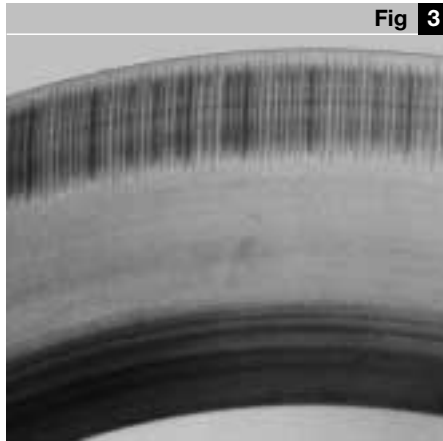
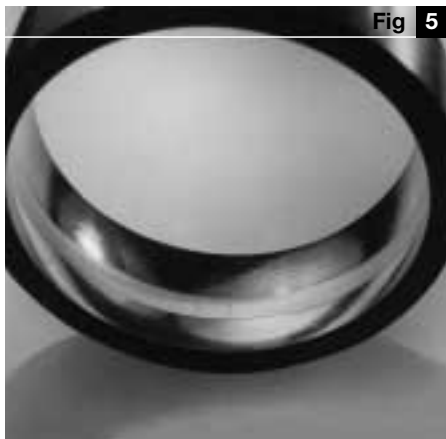
Inadequate lubrication

Inadequate lubrication shortens the service life of the bearing. It will cause wear and surface distress.

One sign of inadequate lubrication is a mirror-like finish to the raceways (→ fig 5). Often, the cage pockets are also heavily worn.

Outer ring of a spherical roller bearing that has not been adequately lubricated

The raceways have a mirror finish



Fluting

Caused by the passage of electric current, in the outer ring of a spherical roller bearing

Actions

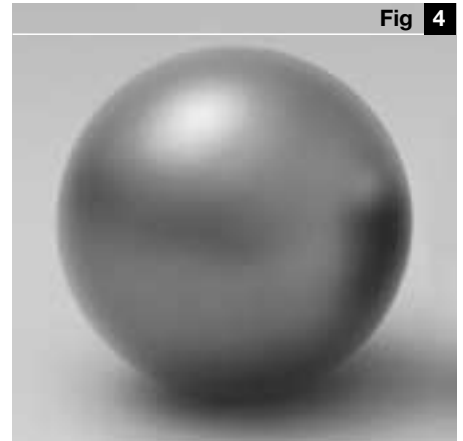
Check that the grease recommended for the application is used, and that lubrication routines have been followed.

Mounting errors

Incorrect mounting methods reduce the bearing service life and may cause bearing noise and vibration.

A cylindrical roller bearing with smear streaks on the inner ring raceway and on the rollers

The smear streaks have been caused by the roller assembly being entered askew without being rotated



Damage often related to the use of frequency inverters

Multiple micro-craters look to the eye like a grey dulling of the surfaces inside the bearing

Damage caused by incorrect mounting may show as indentations in the raceways at rolling element spacing (→ fig 6 and 7). These indentations may later develop into material fatigue.

Actions

Use the prescribed mounting tools/methods, ensure that the mounting tools are in good condition, and ensure that the fitter is adequately trained.

Various stages of flaking in the inner ring of a deep groove ball bearing

The ring has been mounted with interference fit on the shaft and blows have been directed against the outer ring, causing the mounting force to pass through the balls, which has produced the indentations



Contamination

Contaminants entering a bearing will cause wear and/or indentations in the raceways (→ fig 8). Contaminants can also accelerate breakdown of the lubricant. Both will result in shortened service life.

Actions

Take care to ensure cleanliness during the mounting procedure, and check that the sealing arrangements maintain bearing cleanliness during operation. Ensure that dirt is not accidentally introduced into open or shielded bearings during assembly, e.g. by inappropriate use of air guns, failure to protect bearings from airborne contamination whilst in storage, etc.

Incorrect bearing clearance

Bearing radial preload frequently results in too short service life, often combined with an increase in bearing running temperature.

If the bearing radial clearance is too small, the bearing running temperature will rise, preventing the lubricant from building up the necessary oil film. This results in bearing seizure (→ fig 9).

Actions

Increase the radial clearance. For example, choose C3 instead of Normal clearance.

Indentations

Caused by dirt, in one of the raceways of a roller bearing – 50 × magnification

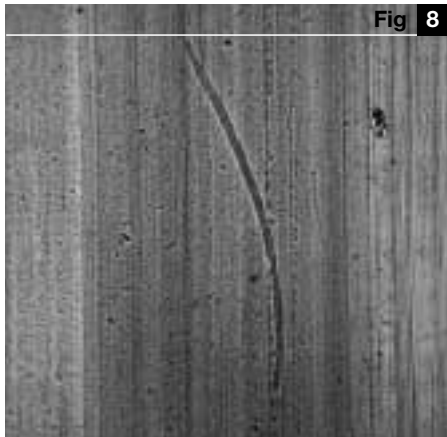


Fig 8

Vibration damage

Vibration while the bearing is stationary results in dry metal-to-metal contact between the rolling elements and the raceways. The vibrations cause tiny steel particles to break away from the surfaces, leading to the formation of depressions in the raceways. They are very similar to indentations, hence leading to the description “false brinelling” (→ fig 10).

Actions

Use the recommended transport protection device to prevent relative movement of the stator and rotor. Regularly rotate the rotors of motors that are not running to redistribute the lubricant.



Fig 10

Inner and outer ring of a cylindrical roller bearing exposed to vibration
The inner ring has changed position

Fits too tight – preloading. Uni-directional radial load

Rotating inner ring – fixed outer ring

Inner ring: path pattern uniform in width, positioned in the centre and extended around the entire circumference of the raceway

Outer ring: path pattern positioned in the centre and extended around the entire circumference of the raceway. The pattern is widest in the direction of the radial loading

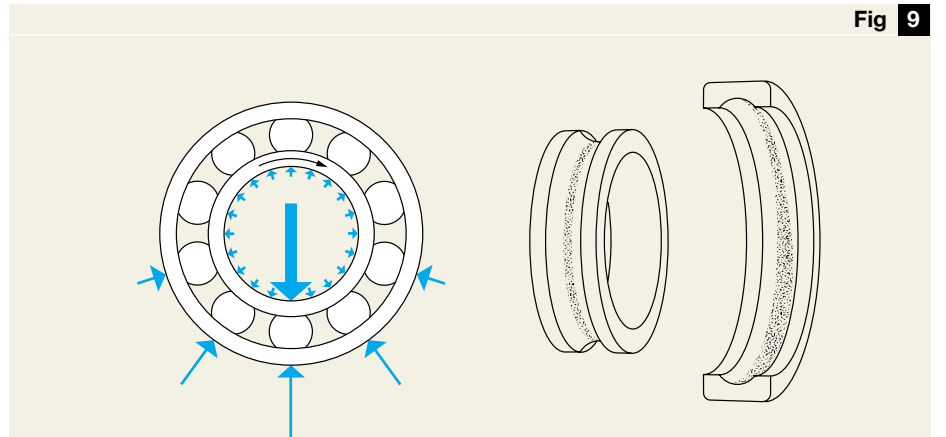


Fig 9

Supplementary bearing designations

Designations of rolling bearings and their components and accessories comprise a combination of figures and/or letters, the significance of which may be difficult to understand.

Product designations are divided into two main groups:

1. standard designations which generally represent products with standardised dimensions

2. special designations which generally represent products with dimensions meeting specific customer requirements

In both groups, the designation comprises either a basic designation alone, or a basic designation plus one or more supplementary designations.

Basic designations identify:

- product type
- standard design
- size

Supplementary designations identify:

- alternative designs (variants)
- bearing components
- type of special bearing

In this catalogue you will find the following main supplementary designations:

Suffix

Seals

- Z** Shield (non-rubbing seal) on one side of the bearing
- ZZ** Shields on both sides of bearing
- RS1** Rubbing seal on one side of bearing consisting of a sheet steel washer with vulcanised rubber. Suitable for operating temperatures of -40 to +120 °C
- 2RS1** RS1 seal on both sides of bearing

-RZ Same as RS1 but non-contacting

-2RZ RZ seals on both sides of bearing

Cages

Pressed sheet steel cage (not indicated in the bearing designation).

J Pressed cage of unhardened sheet steel

M Machined brass cage, rolling element centred

MA Machined brass cage, centred on outer ring

ML Machined brass cage, in one piece, flange guided

MR Machined brass cage, in one piece, rolling element centred

TN9 Injection moulded cage of glass fibre reinforced polyamide 6,6

P Injection moulded cage of glass fibre reinforced polyamide 6,6

Clearance

C2 Internal clearance less than Normal

Normal clearance (not shown in the bearing designation)

C3 Internal clearance greater than Normal

C4 Internal clearance greater than C3

Grease

Greased for life bearings (shielded or sealed bearings) can contain the following greases:

/HT Grease for high operating temperatures (up to +130 °C)

/WT Grease for a wide temperature range (-40 to +160 °C)

/LHT23 Grease for low and high operating temperatures (-40 to +140 °C)

Grease for normal temperatures (-30 to +110 °C) is not shown in the bearing designation.

Other suffixes

B Modified internal bearing design. Here used for single row angular contact ball bearings with a contact angle of 40° which is standard

BE Combination of B and E. Depending on bearing type and size the designation BE is followed by one of the letters P, J or M indicating the type of cage, see heading Cages

CC Spherical roller bearing of C design but with improved roller guidance giving lower friction

E Modified internal bearing design, usually indicating improved carrying capacity.

EC Single row cylindrical roller bearing with a greater number of larger rollers than the original design and increased axial load carrying capacity. Depending on bearing type and size the designation is always followed by one of the letters P, J or M indicating the type of cage (see heading Cages)

HC Replaced by HC5

HC5 Rolling elements of silicon nitride (Hybrid bearings)

VL0241 Bearing insulated with a coating of aluminium oxide (INSOCOAT bearings)

VL024 Replaced by VL0241

W33 Lubrication groove with three holes in the bearing outer ring

Examples

6309/C3

Single row deep groove ball bearing from series 63 with C3 clearance

6205-2Z/C3WT

Single row deep groove ball bearing from the series 62 with one shield on each side of the bearing, C3 clearance and filled with the SKF electric motor standard grease WT

NU 1034 ML/C3

Single row cylindrical roller bearing, with two integral flanges on the outer ring, roller centred machined brass cage and C3 clearance

N 314 ECP

Single row cylindrical roller bearing of EC design, with two integral flanges on the inner ring and a polyamide cage

22314 CC/W33

Spherical roller bearing of CC design with lubrication groove and three holes in the bearing outer ring

Other designation descriptions

HJ followed by a combination of figures indicates an angle ring for single row cylindrical roller bearings

For further designation descriptions please consult SKF General Catalogue (4000 E) or the SKF Interactive Engineering Catalogue (4701 E on CD-ROM or Internet under www.skf.com).

Sommaire

Application des roulements dans les moteurs électriques	15
Introduction.....	15
Roulements SKF utilisés dans les moteurs électriques ...	17
Graisses pour roulements ouverts (non protégés), joints d'étanchéité et outillages	20
Avaries de roulements.....	22
Désignations auxiliaires.....	24

Nomenclature des roulements préconisés

par marque de moteur	74
ABB	76
AEG	104
Alstom	106
ATB.....	107
Brook Crompton	109
Creusen.....	111
Electro Adda.....	112
Fimet	113
Grundfos.....	114
Lafert	115
Marelli Motori.....	116
Rotor.....	117
Schorch	119
Siemens	120
Thrige	123
VEM.....	124

Application des roulements dans les moteurs électriques

Introduction

Conseils concernant les roulements lors de la réparation des moteurs électriques

Lors du remplacement des roulements d'un moteur électrique, il faut toujours utiliser des roulements du type spécifié par le fabricant du moteur. Il arrive toutefois que des moteurs soient employés dans des conditions qui diffèrent sensiblement de celles jugées normales par les fabricants, ce qui peut provoquer des avaries prématurées de roulements. Dans ces conditions, il convient d'examiner attentivement les roulements démontés afin de déterminer la cause du problème, de manière à prendre les mesures qui

s'imposent pour éviter une nouvelle avarie.

Inspection de l'arbre et du logement

Vérifier que les dimensions et la forme des portées sur l'arbre et dans le logement (diamètre, circularité, etc.) respectent les tolérances recommandées par SKF ou indiquées sur les plans. Il se peut que les portées aient été endommagées durant le démontage.

Ne pas laver les roulements neufs

Au moment du déballage, les roulements neufs sont propres et prêts à être lubrifiés. Ils ne doivent être ni lavés, ni soumis à un quelconque autre traitement. Les conserver dans leur emballage protecteur jusqu'au

montage. Ne pas laisser des roulements inutilisés sans protection.

Sélectionner le lubrifiant adéquat

Respecter les recommandations du fabricant du moteur en ce qui concerne le choix du lubrifiant. Les informations relatives aux intervalles de relubrification et à la spécification de la graisse à employer figurent souvent sur le moteur ou dans le manuel de maintenance. L'utilisation d'un lubrifiant inapproprié peut réduire considérablement la durée de service des roulements.

Ne pas tester à vide les moteurs

Pour fonctionner correctement, les roulements à billes et à rouleaux doivent toujours être soumis à une charge minimale. Des charges insuffisantes peuvent provoquer un grippage (endommagement des surfaces de contact du roulement qui résulte d'un transfert de matière d'une surface à l'autre), générateur de bruit et d'une avarie prématurée du roulement.



Remplacement des roulements à rouleaux cylindriques par des roulements rigides à billes

Si l'on remplace un roulement à rouleaux cylindriques de type N ou NU par un roulement rigide à billes, l'ajustement dans le logement doit être modifié pour autoriser le déplacement axial de la bague extérieure du roulement. Il faut également veiller à ce qu'aucun élément mécanique ne puisse entraver ce déplacement. Sinon, les roulements subiront une avarie prématurée due à une précharge axiale.

Ce type de modification est par exemple utile lorsque l'on modifie un moteur d'entraînement de courroie pour l'utiliser avec un accouplement.

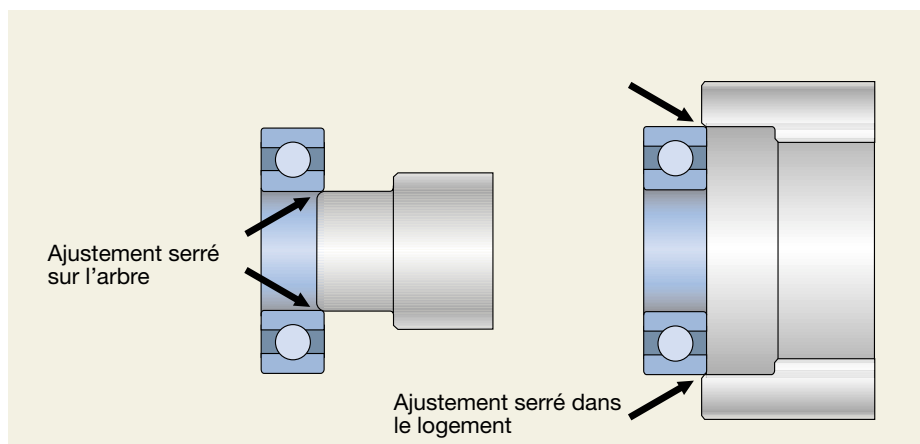
Faire tourner les arbres des moteurs durant les périodes d'arrêt

Un phénomène appelé "faux-brinel-ling" peut apparaître dans les moteurs à l'arrêt qui sont soumis à des vibrations externes, par exemple lors de leur transport ou lorsque ces moteurs à l'arrêt sont posés sur le même socle ou la même structure que des moteurs ou des équipements en marche.

Manipuler les roulements avec soin. Employer toujours les outils et la technique qui conviennent pour le montage et le démontage

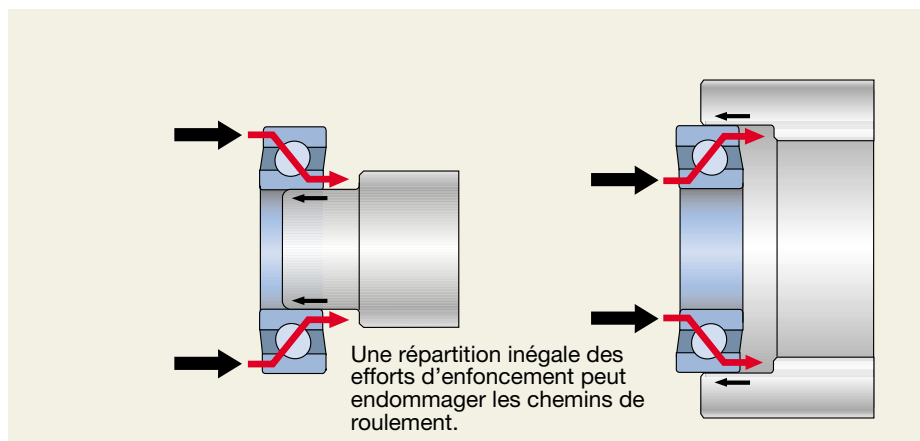
Il existe des outils spéciaux pour le montage et le démontage des roulements ; ce sont par exemple les outils de chauffage par induction, les manchons de montage, etc.

Pour de plus amples informations, consulter la publication 4100 F "Manuel pour la maintenance des roulements".



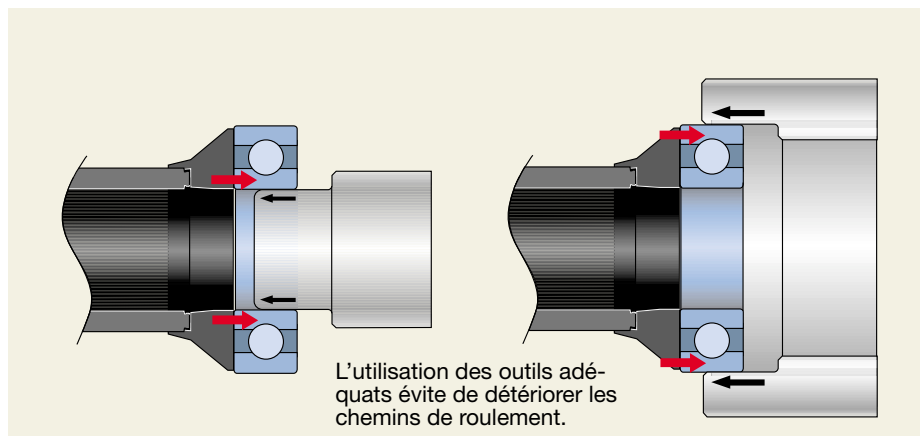
Ajustements serrés – arbres cylindriques

La plupart des roulements sont montés avec une bague serrée et parfois les deux. Pour déterminer l'ajustement adéquat, consulter le "Catalogue Général" ou le "Manuel pour la maintenance des roulements".



Montage incorrect

Lorsque les roulements sont montés à froid, il faut veiller à appliquer les efforts d'enfoncement sur la bague montée serrée. Une transmission des efforts de montage via les éléments roulants risque d'endommager le roulement et de provoquer une avarie prématurée.



Montage correct

Pour éviter la détérioration des chemins de roulement, il convient d'utiliser les outils spécifiques comme ceux des séries SKF TMFT, qui garantissent une application efficace des efforts d'enfoncement sur la bague montée serrée.

Roulements SKF utilisés dans les moteurs électriques

Technologie générale des roulements

Jeu

Le jeu interne le plus courant aujourd'hui dans les roulements de moteurs électriques est le jeu C3. C'est le jeu immédiatement supérieur au jeu Normal. Le jeu interne des roulements à billes et des roulements à rouleaux cylindriques est toujours mesuré radialement et appelé "jeu radial" (→ fig. 1). Le jeu interne absorbe la dilatation de la bague intérieure qui est due à son ajustement serré sur l'arbre et à la différence de température entre la bague intérieure et la bague extérieure lorsque le moteur fonctionne.

Un jeu insuffisant peut provoquer une avarie du roulement.

Ne jamais passer d'un jeu C3 à un jeu Normal.

Stabilisation à la chaleur

En général, les roulements SKF peuvent supporter des températures maximales d'environ 120 °C. Toutefois, s'ils doivent être utilisés en permanence à des températures d'environ 100 °C ou plus, il convient de demander conseil à SKF. Les roulements conçus pour des températures de fonctionnement supérieures sont stabilisés à l'aide d'un traitement thermique spé-

cial afin d'éviter des modifications de structure de l'acier susceptibles de modifier les dimensions des composants du roulement. Les roulements stabilisés pour des températures de fonctionnement jusqu'à 150 °C sont identifiés par le suffixe S0.

Ajustements

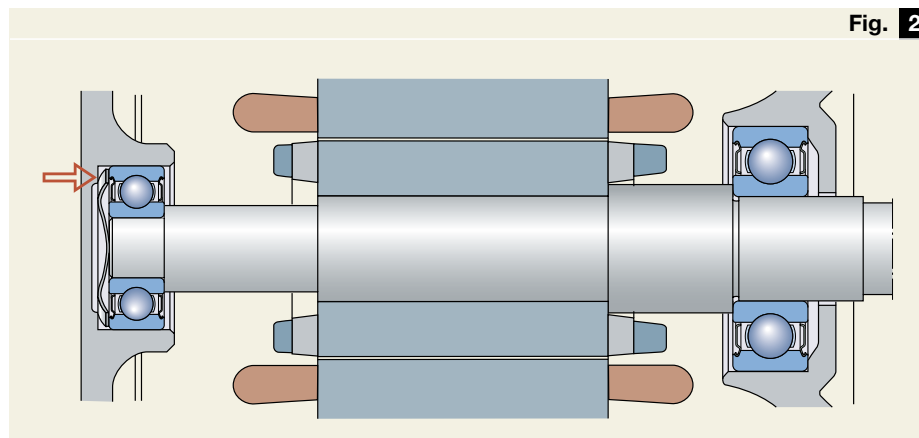
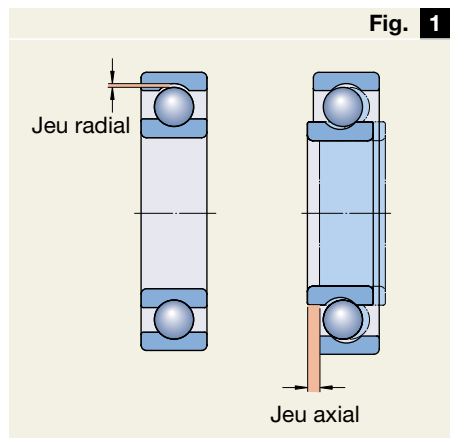
Il est nécessaire d'ajuster correctement la bague intérieure sur l'arbre et la bague extérieure dans le logement afin d'éviter le fluage des bagues du roulement et de favoriser un mouvement axial adéquat de la bague "libre", si nécessaire. Pour les tolérances des portées et des logements pour chaque type de roulement, consulter le chapitre "Etude des montages" dans le Catalogue Général SKF (4000 F) ou le "SKF Interactive Engineering Catalogue" (4701 E sur CD-ROM ou sur Internet, site www.skf.com).

Précharge par ressorts

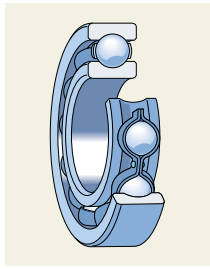
Sur les petits moteurs électriques équipés de deux roulements rigides à billes, il est possible de réduire le bruit de fonctionnement en appliquant une précharge axiale sur les roulements.

Une méthode simple d'application de précharge consiste à utiliser des ressorts, soit seuls soit couplés (→ fig. 2). La tension des ressorts agit axialement sur la bague extérieure de l'un des roulements qui doit être monté libre dans son logement pour permettre un déplacement axial. Pour de plus amples informations, consulter la

section "Précharge par ressorts" du chapitre "Etude des montages" dans le Catalogue Général SKF (4000 F) ou le "SKF Interactive Engineering Catalogue" (4701 E sur CD-ROM ou sur Internet, site www.skf.com).



Types de roulements les plus courants



Roulements rigides à billes

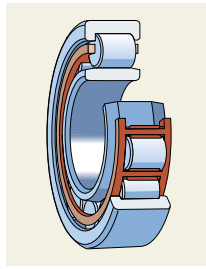
Les roulements rigides à une rangée de billes sont souvent utilisés dans les moteurs électriques de petites et

moyennes dimensions. Compte tenu de leurs dimensions d'encombrement, ils possèdent une énorme capacité de charge radiale et axiale. Les roulements rigides à une rangée de billes peuvent difficilement supporter les erreurs d'alignement. Le déversement angulaire tolérable entre la bague intérieure et la bague extérieure, qui ne soumettra pas le roulement à des contraintes additionnelles excessives, dépend du jeu radial interne du roulement en fonctionnement, de sa taille, de sa conception interne ainsi que des charges et couples auxquels il est soumis. Le déversement admissible dans des conditions de service normales est habituellement compris entre 2 et 10 minutes d'arc.

Le type de cage à utiliser dépend autant de la série et de la taille du roulement que des conditions de fonctionnement.

SKF a développé une gamme de roulements à billes garnis d'une nouvelle graisse hautes performances qui est recommandée par SKF pour les moteurs électriques. Les roulements garnis de cette graisse sont identifiés par le suffixe **WT**, qui signifie "**Wide Temperature**". Cette graisse peut en effet être utilisée sur une vaste plage de températures et convient à la fois pour de basses et hautes températures tout en garantissant une excellente durée de service. Elle contient un épaississant polyuré et une huile à base d'ester.

Les tableaux de roulements propres à chaque fabricant de moteurs mentionnent de multiples variantes de roulements rigides à billes. La section "Désignations auxiliaires" reprend l'explication des différentes désignations.



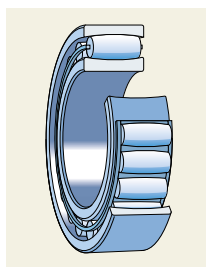
Roulements à rouleaux cylindriques

Les roulements à rouleaux cylindriques possèdent, à dimensions d'encombrement égales,

une capacité de charge radiale supérieure à celle des roulements à une rangée de billes. Ils sont surtout utilisés du côté poulie des moyens et gros moteurs électriques entraînant des courroies. Les types N et NU sont habituellement employés comme roulements de paliers libres, car les bagues intérieure et extérieure peuvent être installées avec un ajustement serré, la liberté axiale étant assurée dans le roulement.

Les roulements à rouleaux cylindriques à une rangée ne peuvent supporter quasiment aucun déversement de la bague intérieure par rapport à la bague extérieure. Cette capacité de compensation est limitée à quelques minutes d'arc.

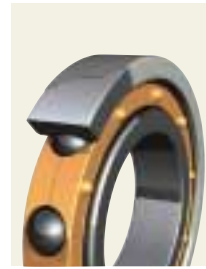
Les cages standards de roulements à rouleaux cylindriques sont des cages en polyamide 6.6 renforcé de fibres de verre, des cages embouties en tôle d'acier ou des cages massives en laiton. Elles sont guidées par la bague extérieure, la bague intérieure ou les rouleaux. Pour de plus amples explications sur les divers suffixes de désignation, consulter la section "Désignations auxiliaires".



CARB®

Le CARB est un roulement à rouleaux toroïdaux qui autorise le déplacement axial et supporte un déversement considérable

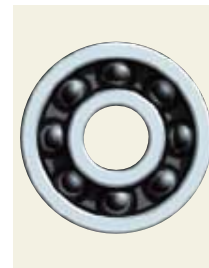
entre la bague extérieure et la bague intérieure. Les roulements CARB peuvent remplacer les roulements à rouleaux cylindriques dans de nombreuses applications ; de plus, la bague intérieure et la bague extérieure peuvent être montées serrées. Les moteurs électriques profitent pleinement des avantages des roulements CARB munis de cage.



Roulements INSOCOAT™

Ces roulements sont dérivés des roulements standards (en général, des roulements rigides à billes ou des roulements à

rouleaux cylindriques) et comportent, sur le diamètre extérieur et les faces de la bague extérieure, un revêtement isolant électrique. Le revêtement se compose d'une couche d'alumine qui supprime ou réduit le risque de passage de courant électrique au travers du roulement. Ces courants électriques pourraient, sinon, raccourcir substantiellement la durée de service du roulement. Les roulements INSOCOAT sont identifiés par le suffixe VL0241 (anciennement VL024).

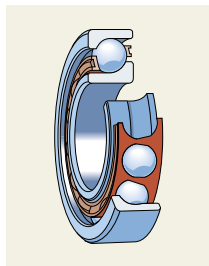


Roulements hybrides

Les roulements hybrides sont munis d'éléments roulants (billes ou rouleaux) en nitrure de silicium, un matériau

céramique qui remplace l'acier. Pour des applications dans les moteurs, le nitrure de silicium se distingue aussi par ses propriétés isolantes qui empêchent le passage du courant électrique au travers du roulement. Les roulements hybrides présentent de nombreux autres avantages, notamment un allongement de la durée de vie du lubrifiant, une sensibilité moindre aux différences de température entre la bague intérieure et la bague extérieure et une meilleure rigidité. Les roulements hybrides peuvent être utilisés en lieu et place de tous les roulements standards correspondants.

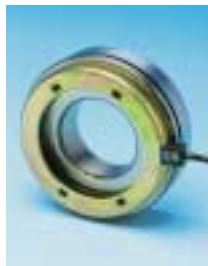
Autres types de roulements



Roulements à billes à contact oblique

Pour les moyens et gros moteurs électriques montés verticalement ; la charge axiale produite par le

rotor et l'accouplement est souvent reprise par un roulement à billes à contact oblique monté en haut du moteur et combiné à un roulement à billes placé en bas.

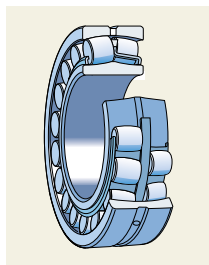


Roulements instrumentés

Les roulements instrumentés assurent la fonction normale d'un roulement et renferment un capteur pouvant indi-

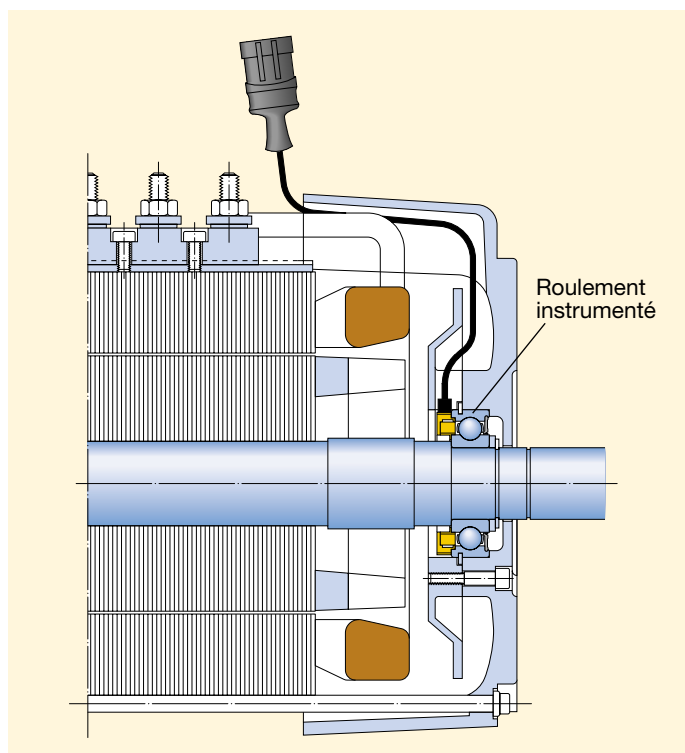
quer la vitesse, la position, l'accélération et le sens de rotation. Les roulements instrumentés SKF sont compacts, lubrifiés à vie et prêts à monter.

Ce type de roulement est utilisé par exemple dans les moteurs électriques de chariots élévateurs.



Roulements à rotule sur rouleaux

Des roulements à rotule sur rouleaux peuvent parfois être utilisés lorsque les charges sont élevées et les vitesses moindres.



Roulement instrumenté installé dans un moteur électrique.

Graisses pour roulements ouverts (non protégés), joints d'étanchéité et outillages

Il est capital d'employer le lubrifiant le plus approprié pour garantir la fiabilité et les performances du moteur. Ne jamais mélanger des graisses différentes !

Les graisses suivantes, issues de la gamme SKF, sont recommandées pour la lubrification des roulements ouverts utilisés dans les moteurs électriques :

Petits moteurs électriques, diamètre d'arbre jusqu'à 50 mm max. :
SKF LGMT 2 ;

Moteurs électriques moyens, diamètre d'arbre supérieur à 50 mm :
SKF LGMT 3 ;

Applications hautes températures :
SKF LGHQ 3 est une graisse hautes températures destinée à tous les moteurs électriques dans lesquels la température de fonctionnement des roulements excède en permanence 80 °C.

Cette graisse est également recommandée pour les roulements rigides à billes fonctionnant à une température approchant 80°C. Elle offre par ailleurs de bonnes performances dans les montages verticaux.

SKF System 24

SKF System 24 est un graisseur automatique dont le débit de lubrifiant est réglable. Il est spécialement conçu pour offrir une alternative fiable et économique à la méthode de graissage manuel classique.

Un récapitulatif de la gamme de produits et une description détaillée de la palette de graisses standards SKF sont présentés dans le catalogue MP 201 F "Lubrifiants et outillages SKF".

Joints d'étanchéité

SKF propose une vaste gamme standard de joints d'étanchéité radiaux pour arbre, de joints V-Ring, de joints mécaniques, etc., détaillés dans le catalogue 4006 F "Joints CR" ou dans le "SKF Interactive Engineering Catalogue" (4701 E sur CD-ROM ou sur Internet, site www.skf.com).

Outillages

Consulter le catalogue MP 201 F "Lubrifiants et outillages SKF" pour de plus amples informations sur la gamme SKF d'extracteurs de roulements, d'outillages hydrauliques et d'instruments ainsi que sur le programme TFO SKF.



Bagues de frappe et maillet à grenaille (TMFT 33)

Cet outillage évite d'endommager les pistes du roulement par des impacts lors du montage. Il peut aussi être utilisé pour le montage de manchons, de joints d'étanchéité, de poulies, etc.

Extracteur à ressort série TMMA

Extracteur autobloquant, mécanisme à ressort facile à utiliser pour une préhension rapide derrière le roulement.



Panneau d'extracteurs TMMB 100

Panoplie destinée spécialement aux ateliers et permettant une sélection rapide de l'extracteur approprié.





Appareil de chauffage par induction SCORPIO Lite
 Un appareil compact de chauffage par induction pour les roulements pesant jusqu'à 2 kg.



Détecteur de données
 Conçu pour une approche simple de la surveillance des machines.



Plaque chauffante électrique 729659 C
 Pour chauffer et maintenir les roulements en température jusqu'au moment de leur montage.



Appareils de chauffage par induction série TIH
 Une gamme complète qui garantit le chauffage rapide des roulements en toute sécurité.

Avaries de roulements

Dommages dus au passage du courant électrique

Le passage du courant électrique au travers des bagues et des éléments roulants endommage les surfaces de contact et la graisse. Cette détérioration est le résultat d'un processus assimilable à celui du soudage à l'arc électrique, avec l'apparition de températures très élevées localement.

Un tel incident réduit fortement la durée de service du roulement et le rend bruyant.

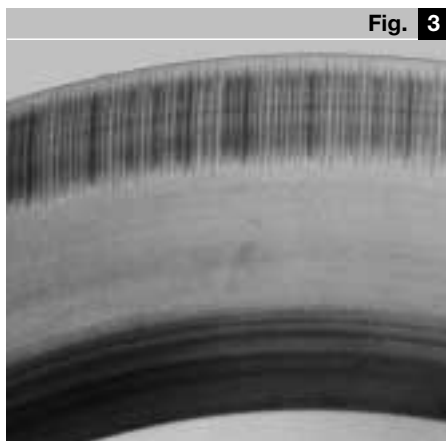
Les dégâts occasionnés par le passage du courant électrique peuvent se présenter sous la forme de cannelures (gaufrage) des chemins de roulement (→ fig. 3) – effet dit "de la tôle ondulée" – ou de coloration des chemins et des éléments roulants qui prennent un aspect gris foncé, terne (→ fig. 4). En outre, la graisse noircit rapidement.

Actions

Consulter le manuel d'installation du moteur et utiliser un roulement isolé (INSOCOAT ou hybride) du côté opposé à l'accouplement.

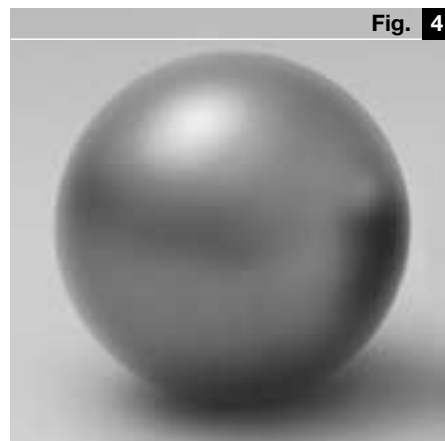
Lubrification inadéquate

Une lubrification inadéquate raccourcit la durée de service du roulement, pro-



Cannelures

Dans cet exemple, les cannelures résultent du passage d'un courant électrique dans la bague extérieure d'un roulement à rotule sur rouleaux.



Détérioration souvent liée à l'utilisation d'inverseurs de fréquences

Les nombreux micro-cratères apparaissent sous la forme d'un dépolissage gris des surfaces à l'intérieur du roulement.

voque l'apparition de traces d'usure et détériore les surfaces de contact.

Des chemins de roulement d'aspect très brillants sont l'un des symptômes d'une mauvaise lubrification (→ fig. 5). Souvent, les poches des cages sont aussi fortement usées.

Actions

Vérifier que la graisse utilisée est celle recommandée pour l'application et que les procédures de lubrification ont également été respectées.

Erreurs de montage

L'application de méthodes de montage incorrectes réduit la durée de servi-

Bague extérieure d'un roulement à rotule sur rouleaux qui n'a pas été lubrifié correctement

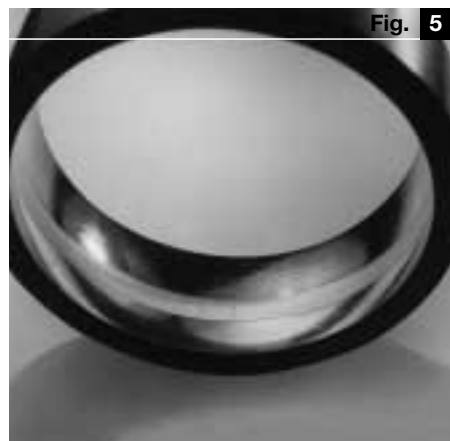
Les chemins de roulement ont un aspect brillant.

Roulement à rouleaux cylindriques avec des stries de grippage dans le chemin de roulement de la bague intérieure et sur les rouleaux

Le grippage résulte d'une introduction en biais et sans rotation de l'ensemble bague extérieure et rouleaux lors de l'assemblage avec la bague intérieure.

Ecaillages dans la bague intérieure d'un roulement rigide à billes

La bague a été montée avec un ajustement serré sur l'arbre et des coups ont été donnés contre la bague extérieure ; l'effort de montage a donc été transmis par les billes et a généré les écaillages.



ce des roulements et peut provoquer l'apparition de bruits et de vibrations.

Un montage incorrect peut être à l'origine d'indentations susceptibles d'engendrer par la suite une fatigue du matériau dans les chemins de roulement au droit de chaque élément roulant (→ fig. 6 et 7).

Actions

Utiliser les outillages et méthodes de montage prescrits, vérifier que les outillages de montage sont en parfait état et que le monteur a reçu une formation adéquate.

Contamination

La pénétration d'éléments polluants dans un roulement provoque une usure et/ou des écaillages dans les chemins de roulement (→ fig. 8). Les propriétés du lubrifiant peuvent également être altérées. Il en découle, en tout état de cause, une réduction de la durée de service du roulement.

Actions

Veiller à la propreté pendant le montage et vérifier que les joints d'étanchéité protègent les roulements en fonctionnement. Éviter toute infiltration accidentelle d'éléments polluants dans les roulements ouverts ou flasqués durant l'assemblage, p. ex. par l'utili-

sation maladroite d'une soufflette pneumatique. Une protection insuffisante des roulements pendant le stockage est également préjudiciable.

Jeu interne incorrect

Une précharge radiale du roulement raccourcit sa durée de service et augmente la température de fonctionnement.

Un jeu radial insuffisant accroît la température de fonctionnement du roulement et empêche le lubrifiant de former le film d'huile nécessaire, ce qui provoque un grippage (→ fig. 9).

Actions

Augmenter le jeu radial. Choisir par exemple un jeu C3 au lieu d'un jeu Normal.

Domages dus aux vibrations

Lorsque le roulement est à l'arrêt, les vibrations extérieures provoquent un contact métal sur métal à sec entre les éléments roulants et les chemins. Ces vibrations provoquent la séparation de fines particules d'acier des surfaces et la formation de creux dans les chemins de roulement. Ceux-ci s'apparentent à des écaillages et favorisent l'apparition de "faux-brinelling" (→ fig. 10).



Fig. 10
Bague intérieure et bague extérieure d'un roulement à rouleaux cylindriques soumis à des vibrations

La bague intérieure a changé de position.

Actions

Utiliser les protections recommandées pour le transport afin d'éviter un déplacement relatif du stator et du rotor. Faire régulièrement tourner les rotors des moteurs à l'arrêt afin de répartir de nouveau le lubrifiant.

Indentations

Provoquées par la présence d'éléments polluants sur un chemin de roulement – grossies 50 fois.

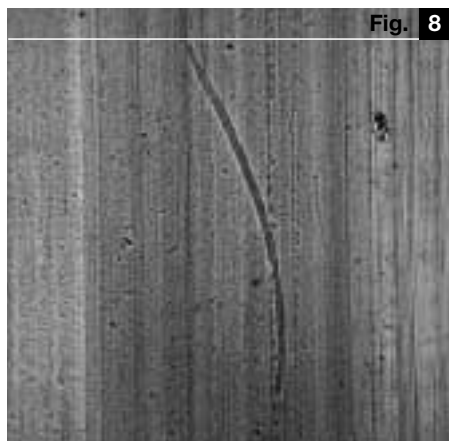


Fig. 8

Ajustement trop serré – précharge. Charge radiale unidirectionnelle

Bague intérieure tournante – bague extérieure fixe

Bague intérieure : largeur uniforme de l'empreinte, positionnée au centre et sur toute la circonférence du chemin.

Bague extérieure : empreinte positionnée au centre et sur toute la circonférence du chemin. L'empreinte est plus large dans le sens de la charge radiale.

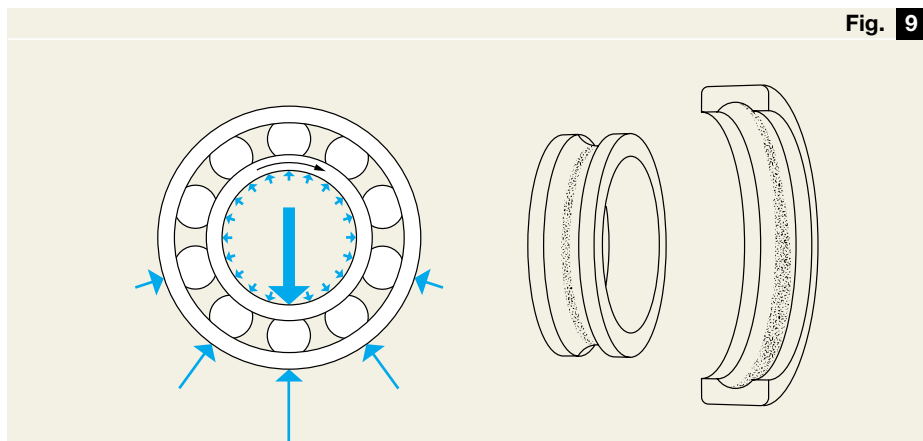


Fig. 9

Désignations auxiliaires

Les désignations des roulements et de leurs composants et accessoires sont formées de combinaisons alphanumériques dont la signification peut parfois être difficile à interpréter.

Les désignations des produits sont subdivisées en deux grands groupes :

1. désignations standards qui correspondent généralement à des produits de dimensions normalisées ;

2. désignations spéciales qui correspondent généralement à des produits dont les dimensions répondent aux exigences spécifiques d'utilisateurs.

Dans les deux groupes, les désignations comprennent soit une désignation de base seule, soit une désignation de base et une ou plusieurs désignations auxiliaires.

Les désignations de base identifient :

- le type de produit,
- la conception standard,
- la dimension.

Les désignations auxiliaires identifient :

- des variantes de conception,
- des composants de roulements,
- un type de roulement spécial.

Dans le présent catalogue, vous trouverez les principales désignations auxiliaires suivantes :

Suffixes

Dispositifs d'étanchéité

- Z** Flasque (joint sans frottement) d'un côté du roulement.
- 2Z** Flasque de chaque côté du roulement.
- RS1** Joint frottant d'un côté du roulement. Joint composé d'une rondelle en tôle d'acier avec caoutchouc vulcanisé. Conçu pour des températures de -40 à +120 °C.
- 2RS1** Joint RS1 de chaque côté du roulement.

-RZ Identique à RS1, mais sans contact.

-2RZ Joint RZ de chaque côté du roulement.

Cages

Cage emboutie en tôle d'acier (ne figure pas dans la désignation du roulement).

J Cage emboutie en tôle d'acier non trempée.

M Cage massive en laiton, centrée sur les éléments roulants.

MA Cage massive en laiton, centrée sur la bague extérieure.

ML Cage massive monobloc en laiton, guidée par les épaulements.

MR Cage massive monobloc en laiton, centrée sur les éléments roulants.

TN9 Cage moulée par injection, en polyamide 6.6 renforcé de fibres de verre.

P Cage moulée par injection, en polyamide 6.6 renforcé de fibres de verre.

Jeu

C2 Jeu interne inférieur au jeu Normal.

Jeu Normal (ne figure pas dans la désignation du roulement).

C3 Jeu interne supérieur au jeu Normal.

C4 Jeu interne supérieur à C3.

Graisse

Les roulements graissés à vie (roulements flasqués ou étanches) peuvent contenir les graisses suivantes :

/HT Graisse pour températures élevées (jusqu'à +130 °C).

/WT Graisse pour vaste plage de températures (-40 +160 °C).

/LHT23 Graisse pour basses et hautes températures (-40 à +140 °C).

Les graisses pour températures normales (-30 à +110 °C) ne sont pas spécifiées dans la désignation des roulements.

Autres suffixes

B Roulement à conception interne modifiée. Dans ce catalogue, utilisé pour des roulements à billes à contact oblique à une rangée qui présentent en standard un angle de contact de 40°.

BE Combinaison des types B et E. Selon le type et la dimension du roulement, la désignation est suivie d'une des lettres P, J ou M pour indiquer le type de cage. Consulter la section "Cages".

CC Roulement à rotule sur rouleaux de type C, mais avec un meilleur guidage des rouleaux réduisant les frottements.

E Roulement à billes à conception interne spécifique, indique habituellement une meilleure capacité de charge.

EC Roulement à rouleaux cylindriques à une rangée, doté d'un plus grand nombre de rouleaux de plus grand diamètre que la conception d'origine et d'une capacité de charge axiale accrue. Selon le type et la dimension du roulement, la désignation est toujours suivie d'une des lettres P, J ou M pour indiquer le type de cage (consulter la section "Cages").

HC Exécution remplacée par HC5.

HC5 Éléments roulants en nitrure de silicium (roulements hybrides).

VL0241 Roulement isolé par une couche d'alumine (roulements INSOCOAT).

VL024 Exécution remplacée par VL0241.

W33 Bague extérieure du roulement avec une rainure et trois trous de lubrification.

Pour obtenir d'autres informations sur les désignations, consulter le Catalogue Général SKF (4000 F) ou le "SKF Interactive Engineering Catalogue" (4701 E sur CD-ROM ou sur Internet, site www.skf.com).

Exemples

6309/C3

Roulement rigide à une rangée de billes de la série 63, avec jeu C3.

6205-2Z/C3WT

Roulement rigide à une rangée de billes de la série 62, avec un flasque de chaque côté du roulement et jeu C3, garni de graisse standard pour moteur électrique WT de SKF.

NU 1034 ML/C3

Roulement à rouleaux cylindriques à une rangée, avec deux épaulements sur la bague extérieure, cage massive en laiton centrée sur les épaulements et jeu C3.

N 314 ECP

Roulement à rouleaux cylindriques à une rangée de conception EC, avec deux épaulements sur la bague intérieure et cage en polyamide.

22314 CC/W33

Roulement à rotule sur rouleaux de conception CC, avec rainure et trois trous de lubrification dans la bague extérieure du roulement.

Autres désignations

HJ Suivi d'une combinaison de chiffres pour désigner la bague d'épaulement d'un roulement à rouleaux cylindriques à une rangée.

Inhalt

Wälzlager in Elektromotoren	27
Einführung	27
SKF Wälzlager in elektrischen Maschinen	29
Schmierfette für nicht abgedichtete Lager, Dichtungen und Werkzeuge	32
Lagerschäden.....	34
Zusatzzeichen	36
Ersatzlagerliste, nach Motorherstellern geordnet.....	74
ABB	76
AEG	104
Alstom	106
ATB.....	107
Brook Crompton	109
Creusen.....	111
Electro Adda.....	112
Fimet	113
Grundfos.....	114
Lafert	115
Marelli Motori.....	116
Rotor.....	117
Schorch	119
Siemens	120
Thrige	123
VEM.....	124

Wälzlager in Elektromotoren

Einführung

Leitfaden zur Auswahl von Wälzlagern bei der Reparatur von Elektromotoren

Beim Austausch von Lagern in einem Elektromotor sind grundsätzlich Lager gemäß der Spezifikation des Motorenherstellers zu verwenden. Andererseits werden Motoren mitunter bei Umgebungsbedingungen betrieben, die sich erheblich von den normalerweise vom Motorenhersteller angenommenen unterscheiden. Dies kann Lagerausfälle zur Folge haben. In einem solchen Fall muss das Lager nach dem Ausbau unbedingt gründlich untersucht werden, um die Ausfallursache festzustellen und mit entsprechenden

Maßnahmen einen wiederholten Ausfall zu verhindern.

Untersuchung von Welle und Gehäuse

Aufgrund möglicher Beschädigungen während des Ausbaus sollte geprüft werden, ob die Abmessungen und die Formgenauigkeit (Durchmesser, Rundheit usw.) der Lagersitze auf der Welle und im Gehäuse der Zeichnung bzw. der SKF Empfehlung entsprechen.

Neue Lager nicht auswaschen

Original verpackte Lager sind sauber und können ohne weitere Vorbereitungen mit Schmierstoff befüllt werden. Sie sollten normalerweise nicht ausgewaschen oder anderweitig

behandelt werden. Die Lager sind erst unmittelbar vor Verwendung aus der Originalverpackung zu entnehmen. Lager, die nicht sofort verwendet werden, sind geschützt aufzubewahren.

Auswahl des richtigen Schmierstoffs

Bei der Auswahl des Schmierstoffs befolgen Sie bitte die Empfehlungen des Motorenherstellers. Nachschmierfrist und Fettsorte sind oft auf dem Motor selbst angegeben oder können dem Wartungshandbuch entnommen werden. Ein ungeeigneter Schmierstoff kann die Gebrauchsdauer eines Lagers erheblich verringern.

Motoren nie unbelastet testen

Damit Kugel- und Rollenlager einwandfrei funktionieren, müssen sie stets mit einer bestimmten Mindestlast umlaufen. Beim Unterschreiten dieser Belastung können Anschmierungen (Beschädigung der Abrollflächen durch Materialübertragung von einer Fläche auf die andere) entstehen, die dann zu Laufgeräuschen oder Ausfall des Lagers führen.



Ersatz von Zylinderrollslagern durch Rillenkugellager

Wenn ein Zylinderrolllager der Bauform N oder NU durch ein Rillenkugellager ersetzt wird, muss unter Umständen der Lagersitz im Gehäuse geändert werden, damit sich der Außenring frei verschieben lässt. Es muss sichergestellt sein, dass der Ring klemmt. Sollte dies nicht gegeben sein, kann der Motor wegen axialer Verspannung im Betrieb ausfallen.

Dieser Lagertausch wird zuweilen erforderlich, wenn ein Motor, der zuvor einen Riemenantrieb, auf Antrieb einer querkräftfreien Kupplung umgestellt wird.

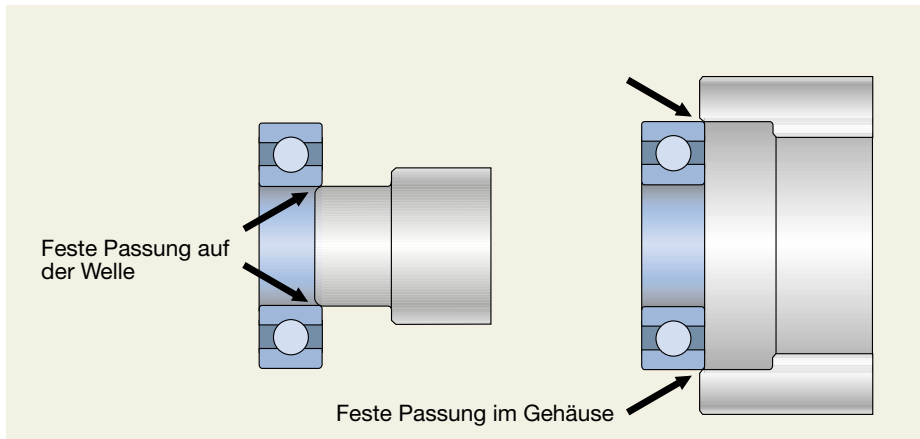
Motorwelle bei Nichtbetrieb durchdrehen

Riffelbildung in den Laufbahnen kann entstehen, wenn eine Motorlagerung im Stillstand Schwingungen von außen ausgesetzt ist. Dies kann der Fall sein, wenn ein nicht betriebener Motor auf dem selben Fundament oder Unterbau wie ein laufender Motor oder eine laufende Maschine steht, oder während des Transports.

Behandeln Sie Wälzlager sorgfältig und setzen Sie nur geeignete Werkzeuge und Verfahren zum Ein- und Ausbau ein.

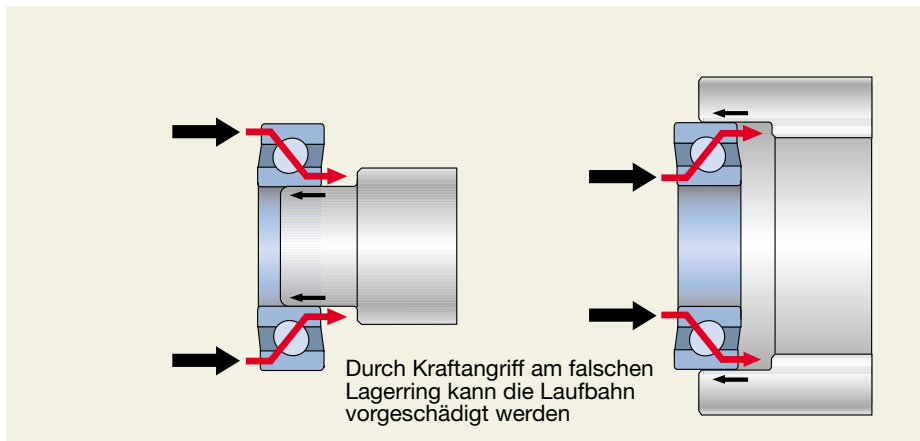
SKF liefert Ihnen die richtigen Werkzeuge zum Ein- und Ausbau von Wälzlagern, z. B. Induktionsanwärmgeräte, Schlaghülsen usw.

Genauere Angaben entnehmen Sie bitte der SKF Druckschrift MP201 "SKF Werkzeuge, Messgeräte und Schmierstoffe".



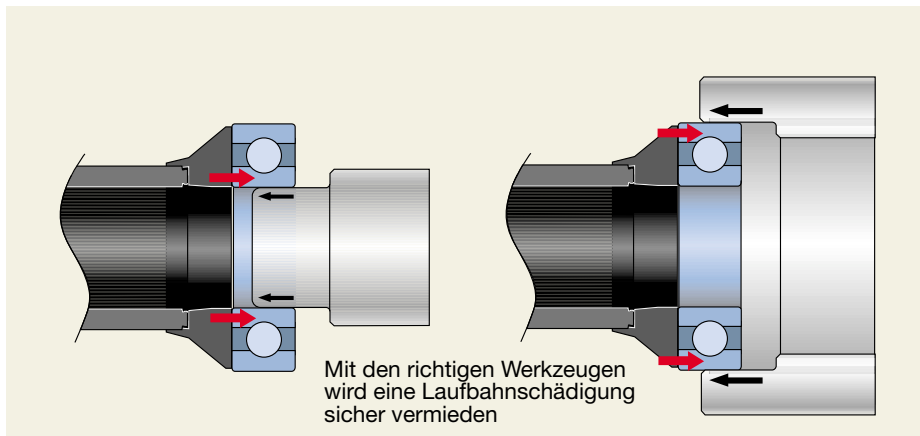
Feste Passung – zylindrischer Lagersitz

Bei den meisten Lagern wird der Innen- oder der Außenring mit fester Passung auf der Welle bzw. im Gehäuse eingebaut, in bestimmten Fällen auch beide Lagerringe. Hinweise für die Wahl der geeigneten Passung können Sie dem SKF Hauptkatalog oder dem SKF Service-Handbuch entnehmen. Auch unsere Technische Beratung ist Ihnen gern behilflich.



Unsachgemäßer Einbau

Beim Einbau im kalten Zustand ist darauf zu achten, dass die Einbaukräfte nur über den Ring mit der festen Passung aufgebracht werden. Keinesfalls darf die Einbaukraft über die Wälzkörper geleitet werden. Vorschädigungen des Lagers und vorzeitiger Ausfall wären die Folge.



Sachgemäßer Einbau

Die Gefahr von Vorschädigungen der Wälzlager-Laufbahnen lässt sich mit den speziellen SKF Einbauwerkzeugen der Reihe TMFT gering halten. Mit diesen Werkzeugen ist sicher gestellt, dass die Einbaukräfte am Lagerring mit fester Passung angreifen.

SKF Wälzlager in elektrischen Maschinen

Allgemeine Lagertechnik

Lagerluft

Für Elektromotoren wird heute meist eine größere Lagerluft als Normal gewählt, nämlich C3. Die Lagerluft in Kugellagern und Zylinderrollenlagern wird stets in radialer Richtung gemessen und deshalb als Radialluft bezeichnet (→ Bild 1). Durch die Lagerluft werden die Aufweitung des Innenrings durch den festen Sitz auf der Welle und der Temperaturunterschied zwischen Innen- und Außenring im Betrieb ausgeglichen. Eine unzureichende Lagerluft kann zum Lagerausfall führen. Daher dürfen Lager mit Lagerluft C3 nie durch Lager mit Normalluft ersetzt werden.

Wärmestabilisierung

SKF Wälzlager sind generell für Betriebstemperaturen bis ca. 120 °C geeignet. Wenn Lager jedoch im Dauerbetrieb bei 100 °C oder darüber laufen sollen, empfiehlt es sich, vorher den SKF Beratungsservice einzuschalten. Lager für höhere Betriebstemperaturen müssen durch eine besondere Wärmebehandlung stabilisiert werden, um unerwünschte Gefügeveränderungen im Werkstoff und damit Maßänderungen der Bauteile zu verhindern. Lager, die für eine Betriebstemperatur von 150 °C wärmestabili-

siert sind, werden mit dem Nachsetzzeichen S0 bezeichnet.

Passungen

Die richtige Passung des Innenrings auf der Welle und des Außenrings im Gehäuse verhindert ein Wandern der Lagerringe und ermöglicht, wo erforderlich, die Axialverschiebung des Loslagers. Die Toleranzen der Wellen- und Gehäusesitze für jede Lagerbauart finden Sie im Abschnitt "Gestaltung der Lagerungen" im SKF Hauptkatalog 4000, im "Interaktiver SKF Lagerungskatalog" auf CD-ROM 4701 G oder im Internet unter www.skf.com.

Federanstellung

In kleinen Elektromotoren mit je einem Rillenkugellager auf den Wellenenden lässt sich das Laufgeräusch durch axiales Anstellen der Lager vermindern. Am einfachsten geschieht dies über Federn, die einzeln oder als Federpaket eingesetzt werden (→ Bild 2). Die Federkraft wirkt axial auf den Außenring eines der Lager, das im Gehäuse axial verschiebbar sein muss. Weitere Angaben finden Sie im Abschnitt "Gestaltung der Lagerungen" im SKF Hauptkatalog 4000, im "Interaktiver SKF Lagerungskatalog" auf CD-ROM 4701 G oder im Internet unter www.skf.com.

Bild 1

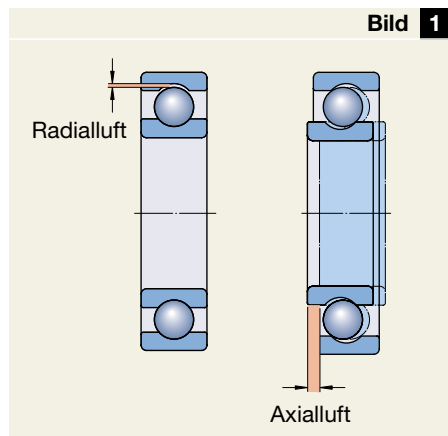
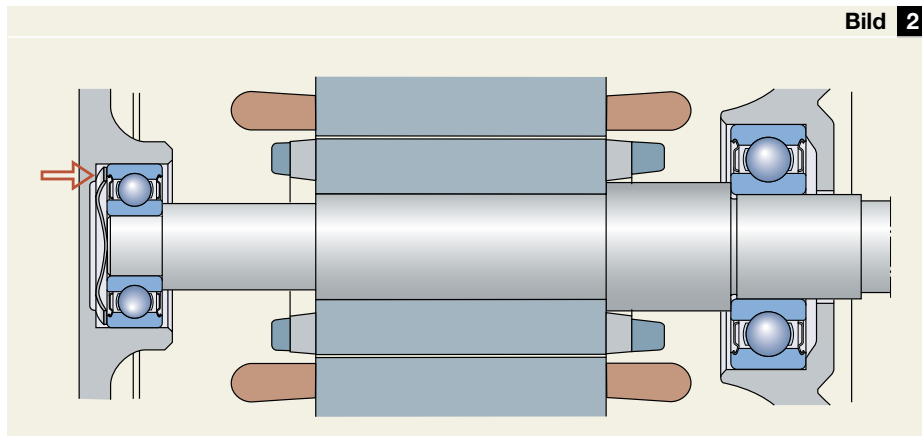
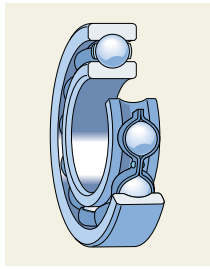


Bild 2



Die gebräuchlichsten Lagerbauarten



Rillenkugellager

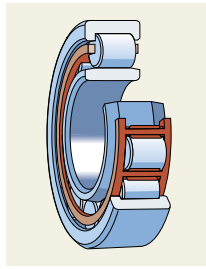
In kleinen und mittleren Elektromotoren werden vorwiegend einreihige Rillenkugellager eingesetzt. Im Verhältnis zu ihren

Hauptabmessungen verfügen sie über eine recht große radiale und axiale Tragfähigkeit. Einreihige Rillenkugellager können geringfügige Schiefstellungen und Fluchtungsfehler aufnehmen. Die zulässige Schiefstellung zwischen Innen- und Außenring, bei der keine unzulässig hohen zusätzlichen Beanspruchungen im Lager auftreten, hängt von der Radialluft des Lagers im Betrieb, seiner Größe, der inneren Geometrie und den einwirkenden Kräften und Momenten ab. Bei normalen Betriebsbedingungen liegt die zulässige Schiefstellung im allgemeinen zwischen 2 und 10 Winkelminuten.

Die Auswahl der Lagerreihe und -größe sowie der Käfigausführung erfolgt aufgrund der Betriebsbedingungen.

Zur Verwendung in Elektromotoren empfehlen wir unsere neue, durch das Nachsetzzeichen **WT (Wide Temperature)** gekennzeichnete Lagerausführung. Diese Lager sind bereits werksseitig mit einem neuen Hochleistungsfett befüllt, das sowohl bei hohen als auch bei tiefen Einsatztemperaturen verwendet werden kann und sich durch eine lange Gebrauchsdauer auszeichnet. Es handelt sich um ein Fett mit Ester-Grundöl und Polyharnstoff-Verdicker.

In den Tabellen der verschiedenen Motorenhersteller werden unterschiedliche Lagerausführungen angegeben. Diese sind durch Nachsetzzeichen gekennzeichnet, die im Abschnitt "Zusatzzeichen" auf Seite 12 erklärt werden.



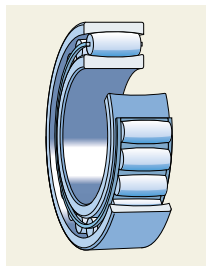
Zylinderrollenlager

Zylinderrollenlager haben eine größere radiale Tragfähigkeit als abmessungsgleiche Rillenkugellager. Sie werden

meist auf der Antriebsseite von mittleren und großen Elektromotoren für Riemantriebe verwendet. Die Lager der Bauformen N und NU werden als Loslager eingesetzt, da Innen- wie Außenring mit fester Passung eingebaut werden können und die axiale Verschiebbarkeit im Lager selbst sicher gestellt ist.

Einreihige Zylinderrollenlager können nur in sehr geringem Maß Schiefstellungen zwischen Innen- und Außenring aufnehmen. Ein Ausgleich von Fluchtungsfehlern ist jedoch auf wenige Winkelminuten begrenzt.

Für Zylinderrollenlager stehen glasfaserverstärkte Käfige aus Polyamid 6.6, Stahlblechkäfige oder Messingmassivkäfige zur Verfügung. Letztere werden entweder durch den Außenring, den Innenring oder den Rollensatz geführt. Die entsprechenden Nachsetzzeichen sind im Abschnitt "Zusatzzeichen" dargestellt.



CARB®

Das Toroidal-Rollenlager CARB kann Schiefstellungen zwischen Innen- und Außenring und gleichzeitig Axialverschiebungen

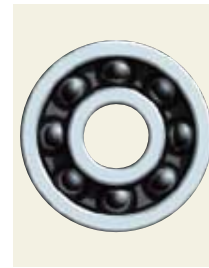
im Lager selbst aufnehmen. In einigen Anwendungen lassen sich Zylinderrollenlager vorteilhaft durch CARB Lager ersetzen. Innen- und Außenring eines CARB Lagers können mit fester Passung eingebaut werden. Für Elektromotoren kommen CARB Lager mit Käfig in Frage.



INSOCOAT™-Lager

Hier handelt es sich um Standardlager (normalerweise Rillenkugellager oder Zylinderrollenlager), bei denen

auf die Mantelfläche und Stirnseiten des Außenrings eine Isolierschicht aufgebracht ist. Diese Beschichtung aus Aluminiumoxid verhindert oder verringert die Gefahr von Stromdurchgang durch das Lager, der die Gebrauchsdauer jedes Lagers erheblich verkürzen würde. INSOCOAT-Lager sind mit dem Nachsetzzeichen VL0241 (früher VL024) gekennzeichnet.



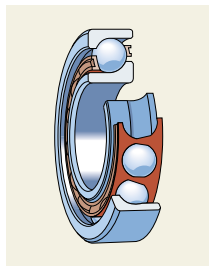
Hybridlager

Bei Hybridlagern bestehen die Wälzkörper (Kugeln oder Rollen) aus dem keramischen Werkstoff Siliziumnitrid. Bei Elektro-

motoren ist besonders die Eigenschaft von Siliziumnitrid als Nichtleiter wichtig, wodurch Stromdurchgang durch das Lager sicher verhindert wird. Hybridlager haben noch andere Vorteile, z. B. eine längere Schmierstoffgebrauchsdauer, geringere Empfindlichkeit gegenüber Temperaturunterschieden zwischen Innen- und Außenring und eine größere Steifigkeit. Hybridlager können problemlos an Stelle von Standardlagern derselben Bauart eingesetzt werden.

Ein Anwendungsgebiet ist beispielsweise die Verwendung in Antriebsmotoren für Gabelstapler.

Weitere Lagerbauarten



Schrägkugellager

In mittleren und großen Motoren mit vertikaler Einbaulage wird die Axiallast von Motor und Kupplung oft von

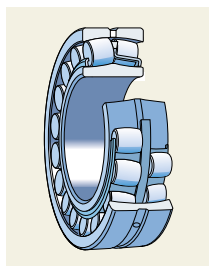
einem Schrägkugellager oben am Motor in Kombination mit einem Rillenkugellager unten aufgenommen.



Sensorlagereinheiten

Sensorlagereinheiten vereinigen die Funktionen eines normalen Wälzlagers und eines Inkremental-Drehzahlsensors,

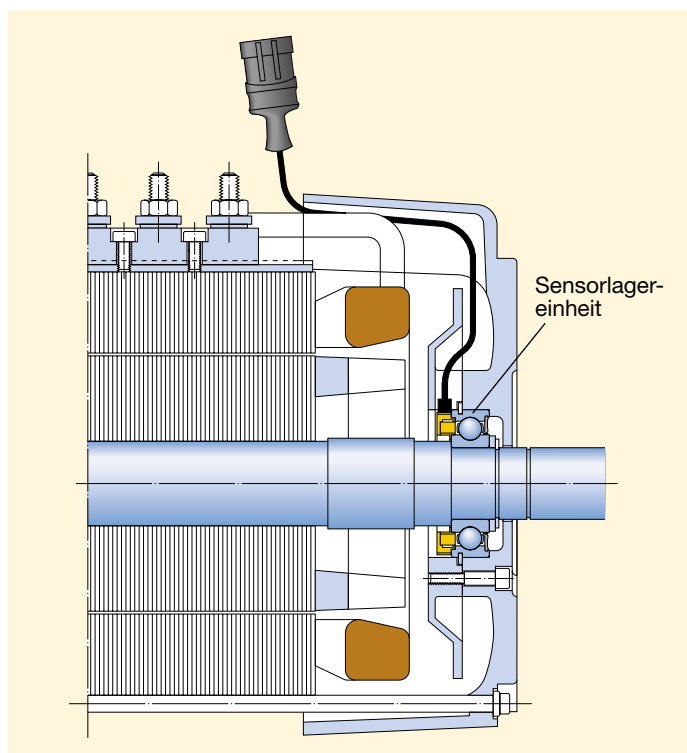
der Drehzahl, Position, Beschleunigung und Drehrichtung messen kann. SKF Sensorlager sind kompakt und wartungsfrei und werden einbaufertig geliefert.



Pendelrollenlager

Bei höheren Belastungen und geringeren Drehzahlen können Pendelrollenlager zuweilen vorteilhaft eingesetzt

werden.



Sensorlagereinheit in einem Elektromotor

Schmierfette für nicht abgedichtete Lager, Dichtungen und Werkzeuge

Der Einsatz der am besten für den jeweiligen Einsatzfall geeigneten Fette hoher Qualität ist von entscheidender Bedeutung, damit der Motor zuverlässig seine Leistung erbringt. Niemals dürfen unterschiedliche Schmierfette miteinander gemischt werden!

Zur Schmierung von nicht abgedichteten Lagern in Elektromotoren empfehlen wir folgende SKF Standardfette:

Für kleine Motoren, Wellendurchmesser bis einschließlich 50 mm:
SKF LGMT 2

Für mittelgroße Motoren, Wellendurchmesser über 50 mm: SKF LGMT 3

Für Hochtemperaturanwendungen: SKF LGHQ 3, ein Hochtemperaturfett für alle Elektromotoren, bei denen die Betriebstemperatur der Lager dauernd über 80 °C liegt.

Im Fall von Kugellagern kann es auch bei etwas niedrigeren Temperaturen angewendet werden. Es ist ebenso empfehlenswert in Einbauten mit senkrechter Welle.

SKF System 24

SKF System 24 ist ein automatischer Schmierstoffgeber, bei dem sich die kontinuierliche Abgaberate des Schmierstoffs stufenlos einstellen lässt. Er bietet eine zuverlässige und wirtschaftliche Alternative zum herkömmlichen manuellen Nachschmieren.

Eine Übersicht über das Sortiment und eine kurze Beschreibung der SKF Standardfette können Sie der Druckschrift MP201 "SKF Werkzeuge, Messgeräte und Schmierstoffe, entnehmen".

Dichtungen

SKF bietet ein breites Sortiment an Dichtungen, wie Radialwellendichtungen, V-Ring-Dichtungen, Gleitringdichtungen und vieles mehr. Einzelheiten finden Sie im Katalog 4006, "CR-Dichtungen" oder dem "Interaktiver SKF Lagerungskatalog" auf CD-ROM 4701 G oder im Internet unter www.skf.com.

Werkzeuge

Angaben zum umfassenden SKF Sortiment an Lagerabziehern, Einbauwerkzeugen, Hydraulikwerkzeugen, Anwärmgeräten und Messgeräten sowie Einzelheiten zum SKF TFO Konzept schlagen Sie bitte in der Druckschrift MP 201 "SKF Werkzeuge, Messgeräte und Schmierstoffe" nach.



Lagereinbau mit Schlagring, Schlaghülse und rückschlagfreiem Hammer (TMFT 33)

Verhindert Lagerschäden durch Stöße bei der Montage. Auch zum Einbau von Hülsen, Dichtungen, Riemenscheiben usw. geeignet.

Federbelasteter Hochleistungs-Hakenabzieher (TMMA 3, 5 und 8)

Selbstsichernder Abzieher, starke Federn halten die Abziehschenkel hinter dem abzuziehenden Bauteil in Position.



SKF Abzieher-Werkzeugsatz (TMMB 100)

Speziell für den Werkstattbedarf zusammengestellte Auswahl von Abziehern.





Induktionsanwärmgerät SCORPIO Lite (TMBH 40)
 Handgerät zur Erwärmung von Lagern bis zu 2 kg Gewicht
 (ab Oktober 2000 erhältlich).



Mechanischer Zustandsdetektor (MCD)
 Der mechanische Zustandsdetektor kann
 für sich allein oder auch als Bestandteil des
 MARLIN™ Inspektionssystems verwendet
 werden.



Elektrische Anwärmpfplatte (729659 C)
 Zur Erwärmung kleiner Lager und sonstiger
 Bauteile geeignet.



Induktions-Anwärmgerät (TIH 030)
 Geeignet auch zur Erwärmung von Lagern
 mit Dichtscheiben und Fettfüllung.

Lagerschäden

Schäden infolge Stromdurchgang

Bei Stromdurchgang durch die Berührstellen von Laufbahnen und Wälzkörpern werden die Oberflächen und der Schmierstoff geschädigt. Dabei läuft ein dem Lichtbogenschweißen ähnlicher Prozess ab, bei dem an einzelnen Stellen sehr hohe Temperaturen auftreten.

Die Folge sind verminderte Gebrauchsdauer der Lager und Laufgeräusch.

Lagerschäden infolge Stromdurchgang zeigen sich als Riffelung oder Welligkeit (→ **Bild 3**) der Laufbahn, der sog. Waschbrett-Effekt, oder als mattgraue Verfärbung der Laufbahn oder Wälzkörper (→ **Bild 4**). Schmierfett kann sich unter diesen Bedingungen bereits nach kurzer Laufzeit dunkel verfärben.

Abhilfe

Einbauanleitung des Motors zu Rate ziehen; stromisoliertes Lager (INSO-COAT- oder Hybrid-Lager) auf der Abtriebsseite verwenden.

Mangelschmierung

Mangelschmierung führt zu Verschleiß und Oberflächenzerrüttung und verkürzt die Gebrauchsdauer des Lagers.

Mangelschmierung

Außenring eines Pendelrollenlagers, das nicht ausreichend geschmiert wurde. Die Laufbahnen sehen wie hochglanzpoliert aus.



Bild 5

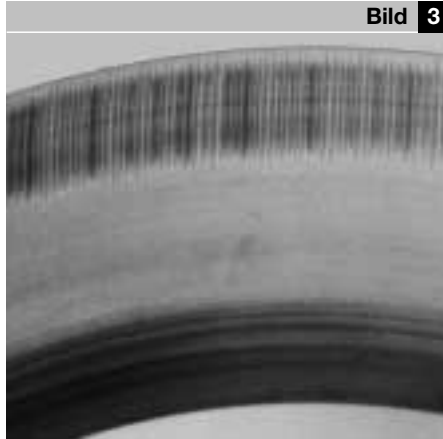


Bild 3

Stromdurchgang

Riffelung, verursacht durch Stromdurchgang, im Außenring eines Pendelrollenlagers.

Ein Anzeichen von Mangelschmierung ist eine spiegelglatte Laufbahnoberfläche (→ **Bild 5**). Oft weisen auch die Käfigtaschen erheblichen Verschleiß auf.

Abhilfe

Überprüfen, ob das empfohlene Fett verwendet wurde und die Schmierung bzw. Nachschmierung korrekt erfolgte.

Anschmierungen

Zylinderrollenlager mit streifenförmigen Anschmierungen im Rollenabstand auf der Innenringlaufbahn und auf den Rollen. Die Ringe wurden beim Einbau gegeneinander verkantet und nicht gedreht.



Bild 6

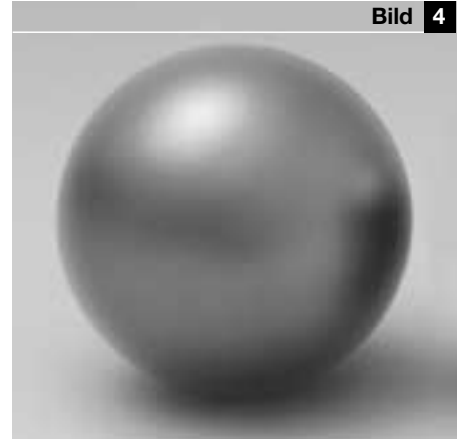


Bild 4

Lagerschaden, häufig bei umrichtergesteuerten Motoren

Zahllose Mikrokrater lassen die Oberflächen der Wälzkörper und Laufbahnen mattgrau erscheinen.

Fehler beim Einbau

Bei unsachgemäßem Einbau wird die Gebrauchsdauer des Lagers verringert, es treten Laufgeräusche und Schwingungen auf.

Vorschädigung der Lager beim Einbau kann durch Eindrücke auf der Laufbahn im Wälzkörperabstand sichtbar werden (→ **Bild 6** und **7**). An

Schaden durch Hammerschläge

Verschiedene Stadien von Schälungen am Innenring eines Rillenkugellagers, der mit fester Passung auf der Welle eingebaut wurde. Dabei wurden durch Schläge gegen den Außenring die Einbaukräfte über die Wälzkörper geleitet und Eindrücke verursacht, die im späteren Betrieb Ausgangspunkte für die abgebildeten Schälungen waren.



Bild 7

diesen Stellen kann später Werkstoffermüdung entstehen.

Abhilfe

Vorgegebene Einbauwerkzeuge und -verfahren einsetzen; die Werkzeuge müssen in einwandfreiem Zustand und der Monteur ausreichend geschult sein.

Verunreinigung

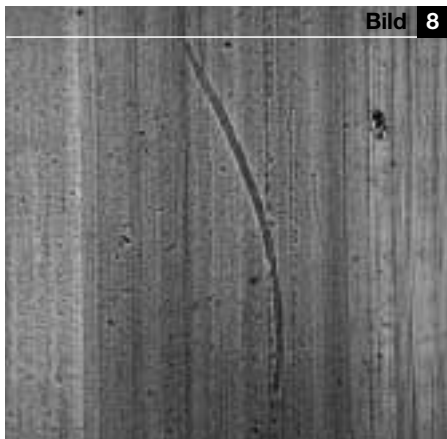
Verunreinigungen im Lagerinnern bewirken Verschleiß bzw. Eindrückungen an Laufbahnen und Wälzkörpern (→ Bild 8). und/oder schnelle Alterung des Schmierstoffs. Beides verringert die Gebrauchsdauer des Lagers.

Abhilfe

Sicherstellen, dass die Lager in sauberer Umgebung eingebaut werden und vorhandene Dichtungssysteme die Lager im Betrieb zuverlässig vor dem Eindringen von Verunreinigungen schützen. Es dürfen beim Einbau keine Verunreinigungen in die Lager gelangen, z. B. durch unsachgemäße Verwendung von Druckluftgeräten, durch unzureichenden Schutz der Lager vor Verunreinigungen bei Montageunterbrechungen usw.

Verunreinigungen

Eindrückungen durch Fremdpartikel in der Laufbahn eines Rollenlagers – 50-fache Vergrößerung.



Falsche Lagerluft

Eine radiale Verspannung aufgrund von geringer Lagerluft bewirkt häufig eine verkürzte Gebrauchsdauer des Lagers. Sie macht sich meist durch eine erhöhte Lauftemperatur bemerkbar.

Es ergeben sich erhöhte mechanische Beanspruchungen aller Lagerkomponenten und vorzeitige Fettalterung aufgrund der höheren Temperaturen. Es wirken gleichzeitig unterschiedliche Ausfallmechanismen, die unterschiedliche Schadensbilder bis zum Blockieren des Lagers hervorrufen können (→ Bild 9).

Abhilfe

Lager mit größerer Radialluft einsetzen, z. B. C3 statt Normal.

Lagerschäden durch Schwingungen

Schwingungen im stillstehenden Lager können Schäden durch direkte metallische Berührung zwischen Wälzkörpern und Laufbahnen bewirken. Durch die Schwingungen brechen winzige Stahlteilchen aus den Oberflächen aus. Die entstehenden Vertiefungen ähneln Eindrückungen, das Schadensbild wird daher auch als "falsche Brinellierung" bezeichnet (→ Bild 10).



Schwingungsschaden

Innen- und Außenring eines Zylinderrollenlagers, das Schwingungen ausgesetzt war.

Abhilfe

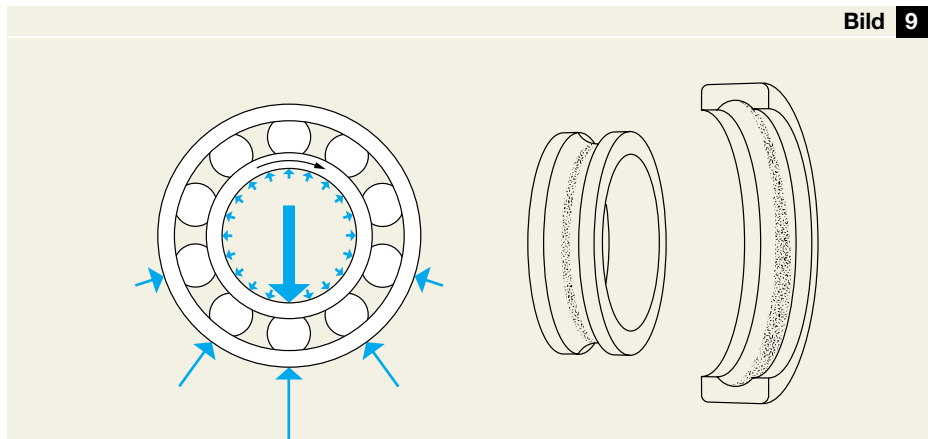
Transportsicherungen verwenden, um Relativbewegungen zwischen Stator und Rotor zu unterbinden. Motoren im Stillstand regelmäßig durchdrehen, um frischen Schmierstoff in die Berührstellen zwischen Wälzkörpern und Laufbahnen zu bringen.

Falsche Lagerluft

Lager durch zu feste Passung vorgespannt. Radiale Belastung bei gleichbleibender Lastrichtung. Umlaufender Innenring – stillstehender Außenring.

Innenring: Laufbild erstreckt sich gleichmäßig breit in der Mitte der Laufbahn über den gesamten Umfang.

Außenring: Laufbild erstreckt sich in der Mitte der Laufbahn über den gesamten Umfang, am breitesten in Richtung der radialen Belastung.



Zusatzzeichen

Die Bezeichnungen von Wälzlagern, Lagerteilen und Zubehör bestehen aus einer Kombination von Ziffern und Buchstaben, die nicht selbsterklärend sind.

Bei den Produktbezeichnungen werden zwei Gruppen unterschieden:

1. Reihenbezeichnungen, die im Allgemeinen für Produkte mit Standardabmessungen stehen,
2. Sonderbezeichnungen, die im Allgemeinen Produkte beschreiben, deren Abmessungen auf besondere Kundenwünsche abgestimmt sind.

In beiden Gruppen besteht die Bezeichnung entweder aus dem Basiskennzeichen allein oder einem Basiskennzeichen und einem oder mehreren Zusatzzeichen.

Das Basiskennzeichen bestimmt

- die Art
- die Grundauführung
- die Größe eines Erzeugnisses

Die Zusatzzeichen stehen für:

- von der Grundauführung abweichende Ausführungen (Varianten)
- Teile der Erzeugnisse
- Art eines Sondererzeugnisses

Die in dieser Druckschrift vorkommenden Zusatzzeichen sind nachstehend aufgeführt und erklärt.

Dichtungen

- Z** Deckscheibe (nicht schleifende Dichtung) auf einer Seite des Lagers
- ZZ** Deckscheibe auf beiden Seiten des Lagers
- RS1** Schleifende Dichtung auf einer Seite des Lagers. Der Dichtring besteht aus synthetischem Kautschuk mit einem Stützkörper aus Stahlblech. Für Betriebstemperaturen von –40 °C bis +120 °C geeignet

2RS1 RS1-Dichtscheibe auf beiden Seiten des Lagers

RZ Wie RS1, aber nicht schleifend

2RZ RZ-Dichtscheibe auf beiden Seiten des Lagers

Käfige

Stahlblechkäfig wird in der Lagerbezeichnung normalerweise nicht angegeben

J Käfig aus ungehärtetem Stahlblech gepresst. Angabe nur, wenn nicht Standard

M Massivkäfig aus Messing, wälzkörpergeführt

MA Massivkäfig aus Messing, außenringgeführt

ML Formgedrehter Fensterkäfig aus Messing, rollengeführt

MR Einteiliger Massivkäfig aus Messing, rollengeführt

TN9 Käfig aus glasfaserverstärktem Polyamid 66

P Massivkäfig aus glasfaserverstärktem Polyamid 66

Lagerluft

C2 Lagerluft kleiner als Normal

Lagerluft Normal wird in der Lagerbezeichnung nicht gekennzeichnet

C3 Lagerluft größer als Normal

C4 Lagerluft größer als C3

Schmierfett

Auf Lebensdauer geschmierte Lager (mit Deck- oder Dichtscheiben) können mit folgendem Fett gefüllt sein:

Das Standardfett für normale Temperaturen (–30 °C bis +110 °C) wird nicht in der Lagerbezeichnung nicht aufgeführt

HT Schmierfett für hohe Temperaturen (bis zu +130 °C)

WT Schmierfett für einen breiten Temperaturbereich (–40 °C bis +160 °C)

LHT23 Schmierfett für tiefe und hohe Temperaturen (–40 °C bis +140 °C)

Weitere Nachsetzzeichen

B Geänderte innere Konstruktion. Steht hier für ein einreihiges Schrägkugellager mit einem Berührungswinkel von 40°

BE Kombination von B und E. Die nachfolgenden Buchstaben P, J oder M kennzeichnen die Käfigausführung.

CC Pendelrollenlager der Bauform C mit verbesserter Rollenföhrung und dadurch geringerer Reibung

E Geänderte innere Konstruktion, steht meist für höhere Tragfähigkeit

EC Einreihiges Zylinderrollenlager mit mehr und größeren Rollen gegenüber der Normalausführung, sowie erhöhter axialer Tragfähigkeit. Die nachfolgenden Buchstaben P, J oder M kennzeichnen die Käfigausführung.

HC Veraltet, ersetzt durch HC5

HC5 Wälzkörper aus Siliziumnitrid (Hybridlager)

VL0241 Stromisoliertes Lager (INSO-COAT-Lager)

VL024 Veraltet, ersetzt durch VL0241

W33 Umfangsnut und drei Schmierlöcher im Außenring

Beispiele

6309/C3

Einreihiges Rillenkugellager der Reihe 63 mit Lagerluft C3

6205-2Z/C3WT

Einreihiges Rillenkugellager der Reihe 62, mit Deckscheibe auf beiden Seiten des Lagers, Lagerluft C3, Fettfüllung: SKF Fett für Elektromotoren WT

NU 1034 M/C3

Einreihiges Zylinderrollenlager, der Reihe NU 10, rollengeführter Messingmassivkäfig, Lagerluft C3

N 314 ECP

Einreihiges Zylinderrollenlager der Reihe N 3, Massivkäfig aus Polyamid 6.6

22314 CC/W33

Pendelrollenlager der Reihe 223, Ausführung CC, Umfangsnut und drei Schmierlöcher im Außenring

Sonstige Bezeichnungen

HJ In Kombination mit der nachgestellten Zahlenfolge beschreibt einen Winkelring für das entsprechende einreihige Zylinderrollenlager

Weitere Erklärungen für Bezeichnungen finden Sie im SKF Hauptkatalog 4000, im "Interaktiver SKF Lagerungskatalog" auf CD-ROM 4701 G oder im Internet unter www.skf.com.

Indice

Applicazione dei cuscinetti sui motori elettrici	39
Introduzione.....	39
Cuscinetti SKF nelle macchine elettriche	41
Grassi, guarnizioni di tenuta, attrezzature	44
Cedimenti dei cuscinetti	46
Prefissi e suffissi nell'appellativo	48

Lista dei cuscinetti di ricambio per casa

costruttrice.....	74
ABB	76
AEG	104
Alstom	106
ATB.....	107
Brook Crompton	109
Creusen.....	111
Electro Adda.....	112
Fimet	113
Grundfos.....	114
Lafert	115
Marelli Motori.....	116
Rotor.....	117
Schorch	119
Siemens	120
Thrige	123
VEM.....	124

Applicazione dei cuscinetti sui motori elettrici

Introduzione

Guida alla scelta dei cuscinetti nelle riparazioni

Quando in un motore elettrico devono essere sostituiti i cuscinetti, la regola è quella di usare sempre gli stessi tipi che sono stati prescritti dal costruttore del motore. Poiché i motori possono essere impiegati in condizioni ambientali molto diverse da quelle considerate normali dai costruttori, possono verificarsi cedimenti imprevisti dei cuscinetti, che, in tali casi, è molto importante esaminare con attenzione dopo averli smontati, per cercare di scoprire le cause che ne hanno provocato l'eventuale rottura, in modo da poter prendere tutte le misure neces-

sarie per evitare che gli inconvenienti si ripetano.

Ispezionare albero e alloggiamento

Verificare che le dimensioni e la precisione di forma (diametro, rotondità, ecc.) della sede e dell'alloggiamento siano a disegno e/o secondo i suggerimenti SKF. Le sedi possono essere state danneggiate durante lo smontaggio.

Non lavare i cuscinetti nuovi

Appena tolti dall'imballo, i cuscinetti nuovi sono puliti e pronti per essere lubrificati. Normalmente non devono essere lavati o trattati in nessun modo. Mantenere i cuscinetti nella loro confezione di protezione fino a quando non

si procederà a montarli. Tenere al riparo quelli usati che si intende riutilizzare.

Scegliere il lubrificante adatto

Seguire i consigli del costruttore per quanto riguarda la scelta del lubrificante. Spesso sul motore o nel relativo manuale d'uso e manutenzione sono riportati suggerimenti circa il lubrificante da usare e gli intervalli di rilubrificazione. Un lubrificante non idoneo può compromettere sensibilmente la durata dei cuscinetti.

Non provare i motori a vuoto

Per assicurare un funzionamento soddisfacente, i cuscinetti a sfere e a rulli devono sempre essere soggetti a un dato carico minimo. Se il carico è inferiore, possono formarsi al loro interno riporti di materiale tra le superfici in moto relativo (il cosiddetto "smearing"), con conseguente rumorosità o cedimento.



Sostituzione dei cuscinetti a rulli cilindrici con radiali a sfere

Se si deve sostituire un cuscinetto a rulli cilindrici di esecuzione N oppure NU con un radiale a sfere, l'accoppiamento dell'anello esterno di quest'ultimo deve essere modificato per permetterne lo spostamento assiale. Verificare anche che non esista alcun impedimento meccanico a tale spostamento. Queste precauzioni vanno prese per evitare cedimenti dovuti a contrasto assiale fra i cuscinetti.

A volte viene effettuata una sostituzione di questo genere quando si trasforma un motore passando da un azionamento a cinghia ad un azionamento diretto.

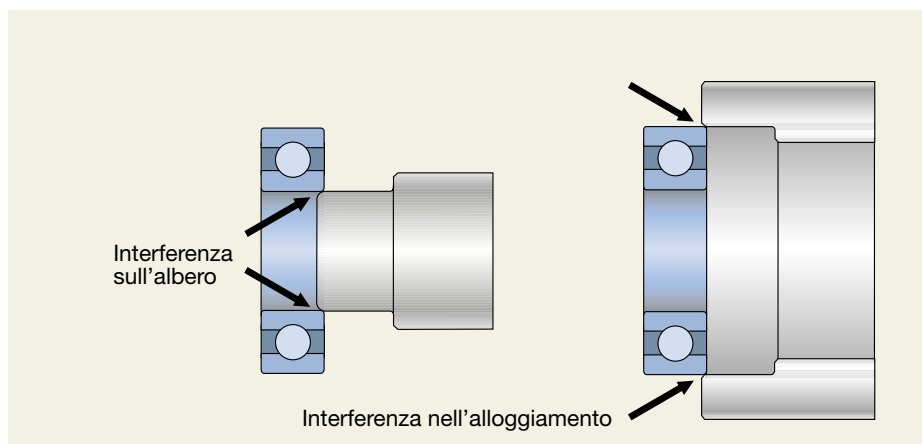
Ruotare l'albero a motore inattivo

Quando il motore è fermo, ma è soggetto a vibrazioni provenienti dall'esterno, possono verificarsi sui cuscinetti le cosiddette "false brinellature", come nel caso di un motore inattivo, installato sulla stessa struttura sulla quale un altro motore o qualche altro dispositivo sono in rotazione oppure durante il trasporto.

Trattare i cuscinetti con cura, utilizzando sempre gli attrezzi e i metodi adatti per il montaggio e lo smontaggio

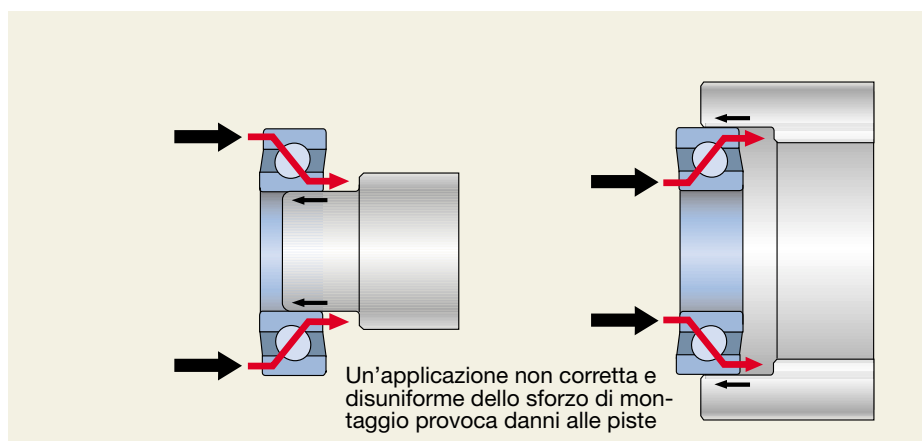
Per il montaggio e lo smontaggio dei cuscinetti esistono attrezzi speciali, quali i riscaldatori a induzione, gli estrattori, ecc.

In proposito vedere la pubblicazione 4100 I "Manuale SKF per la manutenzione dei cuscinetti".



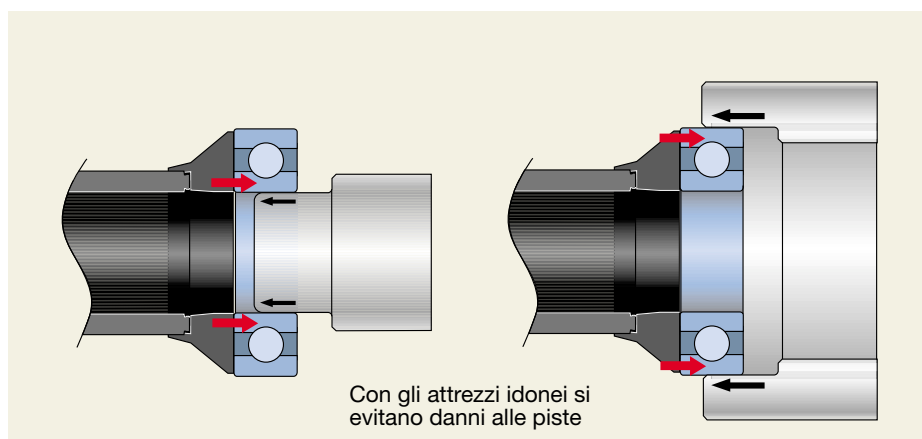
Montaggio con interferenza – alberi cilindrici

Spesso nei cuscinetti, uno dei due anelli (ma a volte entrambi) è montato con interferenza rispetto alla relativa sede. Per determinare l'accoppiamento corretto, vedere il Catalogo generale SKF, il Manuale SKF per la manutenzione dei cuscinetti oppure consultare l'Ingegneria dell'applicazione SKF.



Montaggio non corretto

Quando si montano i cuscinetti a freddo, bisogna fare in modo che lo sforzo di montaggio sia applicato sull'anello per il quale è previsto l'accoppiamento forzato. Se lo sforzo di montaggio si trasmette attraverso i corpi volventi si rischiano danneggiamenti e rotture.



Montaggio corretto

Il modo corretto per rendere minimi i rischi di danni alle piste, tramite un'applicazione uniforme del carico, è quello di usare gli attrezzi della serie TMTF, appositamente studiati dalla SKF, che consentono un'applicazione efficace dello sforzo di montaggio sull'anello che va montato forzato.

Cuscinetti SKF per le macchine elettriche

Tecnologia generale dei cuscinetti

Gioco

Il gioco più comune dei cuscinetti dei motori elettrici è quello C3, cioè maggiore del Normale. Nei cuscinetti radiali a sfere e in quelli a rulli cilindrici viene sempre misurato radialmente e lo si chiama quindi gioco radiale (→ **fig. 1**). Nel cuscinetto il gioco serve per compensare sia la dilatazione dell'anello interno derivante dall'interferenza di quest'ultimo sull'albero, sia la differenza di temperatura esistente fra gli anelli durante il funzionamento del motore.

Poiché un gioco troppo piccolo può dar luogo al cedimento del cuscinetto, è bene non passare mai da un gioco C3 a un gioco Normale.

Stabilizzazione

I cuscinetti SKF possono in genere funzionare fino a circa 120 °C di temperatura, ma se è previsto un funzionamento continuativo intorno ai 100 °C e oltre, è opportuno consultare la SKF. I cuscinetti per elevate temperature di lavoro devono essere stabilizzati mediante uno speciale trattamento termico, per evitare l'insorgere di modifiche strutturali nel materiale che possono causare variazioni dimensionali. I cuscinetti stabilizzati, idonei per funzionare fino a 150 °C, sono con-

traddistinti dal suffisso S0 nell'appellativo.

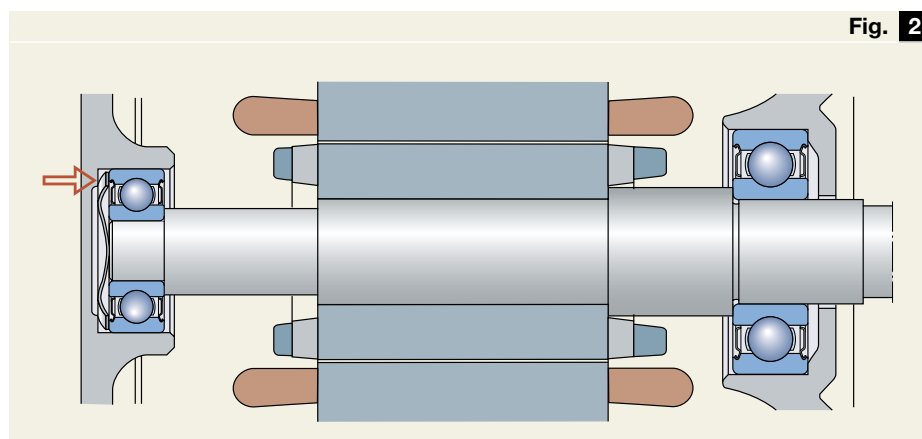
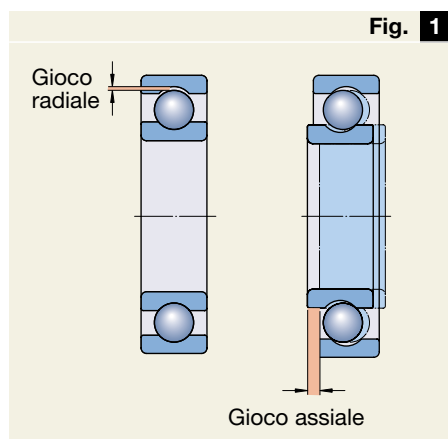
Accoppiamenti

L'anello interno e quello esterno dei cuscinetti devono avere un accoppiamento idoneo rispetto alle rispettive sedi, per evitare che vi ruotino; nello stesso tempo, per il cuscinetto non di vincolo, l'accoppiamento deve essere tale da permettere il libero spostamento assiale del cuscinetto. Le tolleranze per le sedi e gli alloggiamenti, per tipo di cuscinetto, sono riportate nel capitolo "Applicazione dei cuscinetti" del Catalogo generale SKF (4000 I) o nel catalogo interattivo 4701 E su CD-ROM o su Internet, nel sito www.skf.com.

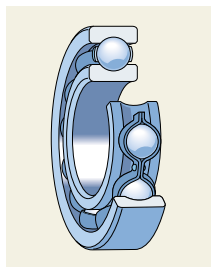
Carico con molle

Nei piccoli motori elettrici montati su due cuscinetti radiali a sfere, disposti alle estremità del rotore, è possibile aumentare la silenziosità applicando un precarico assiale ai cuscinetti stessi.

Un metodo semplice è quello di precaricare i cuscinetti con molle (singole o in pacchetto (→ **fig. 2**)). La spinta assiale delle molle deve agire sull'anello esterno di uno dei due cuscinetti, il quale deve quindi essere libero di scorrere nell'alloggiamento. Per ulteriori informazioni ved. il paragrafo "Precarico con molle" nel capitolo "Applicazione dei cuscinetti" del Catalogo generale SKF (pubbl. 4000 I) o nel catalogo interattivo 4701 E su CD-ROM o su Internet, nel sito www.skf.com.



Tipi di cuscinetti più comuni



Cuscinetti radiali a sfere

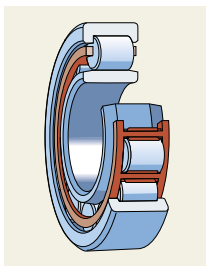
Per i motori elettrici medio-piccoli i tipi di cuscinetti più frequentemente usati sono quelli radiali a una corona di

sfere, che, in rapporto alle loro dimensioni d'ingombro, hanno una capacità di carico radio-assiale considerevole. La loro capacità di ammettere gli errori di allineamento è molto limitata: il disallineamento angolare ammissibile fra l'anello interno e quello esterno, tale da non produrre sollecitazioni supplementari, dipende dal gioco radiale interno esistente in funzionamento, dalle dimensioni, dall'esecuzione interna e dalle forze e dai momenti agenti dall'esterno. In condizioni di esercizio normali, il disallineamento ammissibile è di solito fra 2 e 10 primi.

Il tipo di gabbia è determinato dalla serie e dalle dimensioni, oltre che dalle condizioni previste di lavoro.

La SKF ha realizzato una gamma di cuscinetti a sfere muniti di un nuovo grasso dalle elevate prestazioni, che è quello standard consigliato per le applicazioni sui motori elettrici. Questi cuscinetti recano nell'appellativo il suffisso **WT (Wide Temperature)**. Il grasso può essere impiegato entro un ampio campo di temperature, sia alte che basse, e nello stesso tempo offre lunghe durate di esercizio; si tratta di un grasso di tipo moderno, con poliu-rea come addensante e un estere come olio base.

Per ogni singolo costruttore di motori, nelle tabelle dei cuscinetti radiali a sfere compaiono molte varianti; nella sezione "Suffissi e prefissi" sono illustrate le varie designazioni.



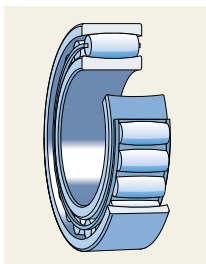
Cuscinetti a rulli cilindrici

A parità di dimensioni d'ingombro, i cuscinetti a rulli cilindrici hanno una capacità di carico maggiore di quelli radiali a

una corona di sfere. Sono ampiamente impiegati dal lato comando dei motori a cinghia di dimensioni medio-grandi. Nella posizione non di vincolo si impiegano comunemente i tipi N e NU, i cui anelli possono essere montati entrambi con interferenza, dato che tali cuscinetti consentono la libertà assiale al loro interno.

I cuscinetti a una corona di rulli cilindrici possono anche ammettere un disallineamento tra gli anelli, ma molto limitato.

Le gabbie standard dei cuscinetti a rulli cilindrici sono o di poliammide 6.6 rinforzata con fibre di vetro, o stampate di acciaio o massicce di bronzo, guidate sull'anello esterno o su quello interno oppure sui rulli. Per i prefissi e suffissi dell'appellativo ved. la sezione relativa.



CARB®

I CARB sono cuscinetti toroidali a rulli in grado di ammettere considerevoli disallineamenti tra gli anelli, consentendo nello

stesso tempo i movimenti assiali di una certa entità al loro interno. In molte applicazioni possono sostituire i cuscinetti a rulli cilindrici; entrambi gli anelli possono essere montati con interferenza. Nei motori elettrici si impiegano i tipi con gabbia.



Cuscinetti INSOCOAT™

Questi cuscinetti derivano da quelli standard (di solito radiali a sfere o a rulli cilindrici) e sono muniti di un rivestimento iso-

lante sulla superficie diametrale esterna dell'anello esterno. Il rivestimento è costituito da uno strato di ossido di alluminio che previene o limita i rischi di passaggi di corrente attraverso il cuscinetto, assai nocivi in quanto ne riducono considerevolmente la durata di esercizio. I cuscinetti INSOCOAT recano il suffisso VL0241 nell'appellativo (che ora sostituisce il VL024).

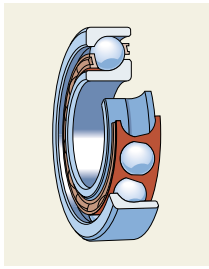


Cuscinetti ibridi

Anziché di acciaio, i cuscinetti ibridi hanno i corpi volventi (sfere) di nitruro di silicio, un materiale ceramico, le cui pro-

prietà isolanti impediscono il passaggio della corrente. Tali cuscinetti hanno anche una serie di altri vantaggi, tra cui una maggiore durata del lubrificante, una minore sensibilità alle differenze di temperatura fra gli anelli e una maggiore rigidità. Possono sostituire qualsiasi altro cuscinetto standard di dimensioni corrispondenti.

Altri tipi di cuscinetti



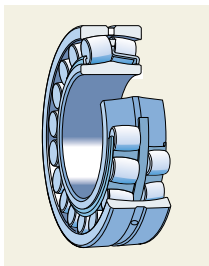
Cuscinetti obliqui a sfere

Per i motori medio-grandi ad asse verticale, la spinta assiale proveniente dal rotore e dal giunto viene spesso

retta da un cuscinetto di questo tipo sistemato in alto, abbinato a un cuscinetto a sfere sistemato in basso.

incrementale di velocità, capace di misurare velocità, posizione, accelerazione e senso di rotazione. Sono compatte, esenti da manutenzione e già pronte per il montaggio.

Questi cuscinetti sono impiegati ad esempio nei motori dei carrelli elevatori.



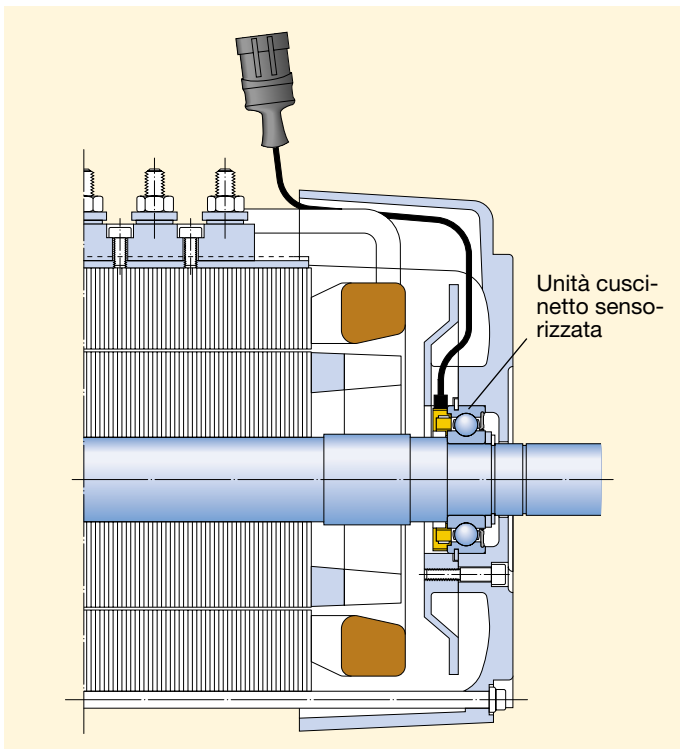
Cuscinetti orientabili a rulli

Con carichi elevati e basse velocità di rotazione si possono talvolta usare cuscinetti orientabili a rulli.



Unità cuscinetto sensorizzate

Le unità sensorizzate SKF integrano la normale funzione di un cuscinetto volante con quella di un sensore



Applicazione di un'unità cuscinetto sensorizzata in un motore elettrico.

Grassi, guarnizioni di tenuta, attrezzature

L'utilizzo dei migliori e più idonei lubrificanti è di vitale importanza per ottenere buone prestazioni e affidabilità dei motori elettrici. Non mescolare mai grassi di tipo diverso!

Nei motori elettrici, per la lubrificazione dei cuscinetti di tipo aperto, cioè senza protezioni incorporate, si consigliano i seguenti grassi dell'assortimento SKF:

Piccoli motori, con alberi fino al diametro 50 mm compreso:
SKF LGMT 2

Motori medio-grandi, con alberi oltre 50 mm di diametro:
SKF LGMT 3

Applicazioni ad alta temperatura:
SKF LGHQ 3, un grasso per alte temperature, destinato a tutti i motori elettrici in cui la temperatura di esercizio sia costantemente oltre 80 °C.

Lo si può anche impiegare per cuscinetti a sfere a temperature alquanto inferiori. Offre anche buone prestazioni in applicazioni ad albero verticale.

SKF System 24

Il System 24 è un lubrificatore automatico che assicura un flusso costante di grasso. E' dotato di un orologio per regolare la portata di lubrificante e rappresenta un'alternativa affidabile ed economica ai tradizionali metodi di lubrificazione manuale.

Per una rassegna e una descrizione esauriente dell'assortimento dei grassi SKF si veda la pubblicazione MP 201 I "Attrezzature e lubrificanti SKF per la manutenzione".

Anelli di tenuta

La SKF offre un vasto assortimento standard di anelli di tenuta radiali, V-ring, tenute meccaniche, ecc. descritto in modo particolareggiato nel catalogo 4006 I "Anelli di tenuta CR" o nel catalogo interattivo 4701 E su CD-ROM o su Internet, nel sito www.skf.com.

Attrezzature

Particolari sul vasto assortimento SKF di estrattori, attrezzi di montaggio, attrezzature idrauliche e strumenti, nonché informazioni sul programma SKF Trouble-free Operation si trovano nella pubblicazione MP 201 I "Attrezzature e lubrificanti SKF per la manutenzione".



Atrezzo per il montaggio dei cuscinetti e martello senza rimbalzo (TMFT 33)

Eliminano i danneggiamenti da urto sui cuscinetti e si possono utilizzare anche per montare boccole, anelli di tenuta, pulegge, ecc.

Estrattore a ganasce con meccanismo a molla (TMMA 3, 5 e 8)

Estrattore autobloccante, con meccanismo a molla di facile impiego, per afferrare in modo rapido il componente dalla parte posteriore.



Espositore per estrattori SKF (TMMB 100)

Combinazione speciale per officine per la scelta rapida e appropriata degli estrattori.





Riscaldatore a induzione SCORPIO Lite (TMBH 40)

Un riscaldatore tascabile a induzione che può scaldare cuscinetti fino a 2 kg di peso. (Prodotto disponibile a partire da ottobre 2000.)



Mechanical condition detector

Strumento portatile studiato per consentire un approccio diretto al monitoraggio delle macchine.



Piastra per riscaldamento cuscinetti (729659 C)

Per il riscaldamento di cuscinetti controllato da termostato, con campo di temperature regolabile da 50 a 200 °C.



Riscaldatore a induzione (TIH 030)

Di alta qualità, con protezione contro i surriscaldamenti e smagnetizzazione incorporati.

Cedimenti dei cuscinetti

Danneggiamenti da passaggio di corrente

La corrente elettrica, se attraversa gli anelli e i corpi volventi del cuscinetto, ne danneggia le superfici di contatto e il grasso, conseguenza questa di un fenomeno analogo a quello che sta alla base delle saldatrici elettriche ad arco, in cui si ha un'elevata concentrazione di calore in una zona molto ristretta.

Ne segue una riduzione della durata di esercizio e un aumento di rumorosità del cuscinetto.

I danneggiamenti da passaggio di corrente elettrica si manifestano con un tipico corrugamento delle piste, detto "ad asse da lavare" (→ fig. 3), oppure con una colorazione grigiastra e opaca delle piste stesse (→ fig. 4). Anche il grasso si scurisce rapidamente.

Rimedi

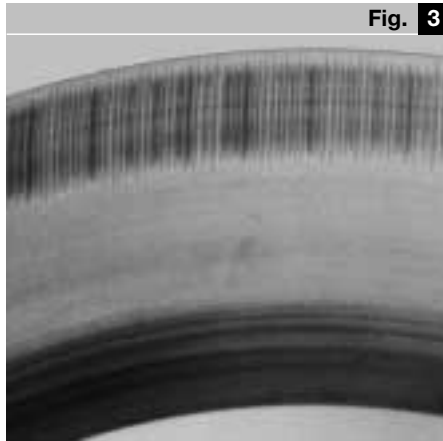
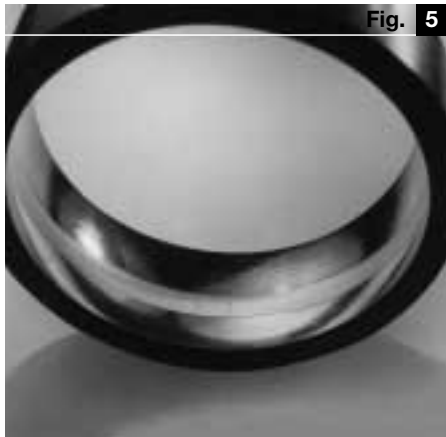
Consultare il manuale di installazione del motore e, dalla parte opposta al lato comando, utilizzare un cuscinetto isolato (tipo INSOCOAT o ibrido).

Lubrificazione inadeguata

Una lubrificazione inadeguata abbrevia la durata dei cuscinetti, provocando usura e affaticamento superficiale.

Anello esterno di un cuscinetto orientabile a rulli non adeguatamente lubrificato

Le piste hanno un aspetto speculare.



Impronte "ad asse da lavare"

Fenomeno visibile sulla pista esterna di un cuscinetto orientabile a rulli, causato dal passaggio di corrente elettrica.

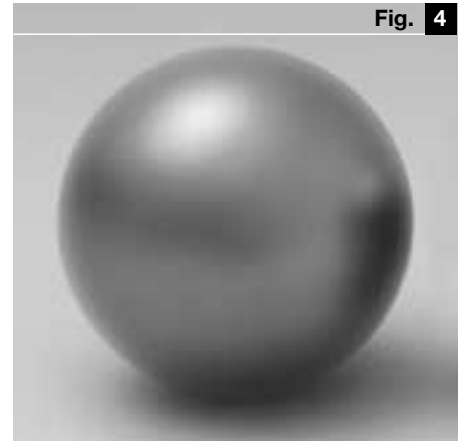
Un indizio di lubrificazione inadeguata è dato dall'aspetto speculare delle piste (→ fig. 5). Spesso anche gli alveoli della gabbia sono fortemente usurati.

Rimedi

Verificare che il grasso sia quello prescritto per l'applicazione e che siano state attuate le procedure corrette di lubrificazione.

Cuscinetto a rulli cilindrici con striature sulla pista dell'anello interno e sui rulli

Le striature (smearing) sono state causate dal fatto che il gruppo rulli è stato inserito di sbieco senza farlo ruotare.



Danneggiamento spesso presente con l'uso di un invertitore di frequenza

Minutissimi crateri fanno apparire le superfici interne del cuscinetto di un grigio opaco.

Errori di montaggio

Metodi errati di montaggio riducono la durata di esercizio dei cuscinetti e possono provocare rumorosità e vibrazioni.

Sulle piste possono formarsi impronte disposte alla stessa distanza dei corpi volventi, le quali possono in seguito trasformarsi in affaticamento del materiale (→ figg. 6 e 7).

Vari stadi di erosione sulla pista dell'anello interno di un cuscinetto radiale a sfere

Il cuscinetto doveva essere montato con interferenza l'anello sull'albero e si sono inferti colpi sull'anello esterno, facendo passare lo sforzo di montaggio attraverso le sfere, le quali hanno provocato impronte.



Rimedi

Utilizzare gli attrezzi e i metodi di montaggio prescritti, assicurarsi che gli attrezzi stessi siano in buone condizioni e che il montatore abbia una sufficiente esperienza.

Contaminazione

Le sostanze contaminanti che penetrano nel cuscinetto danno luogo a usura e/o a impronte sulle piste (→ fig. 8). Esse possono anche provocare la rottura del film lubrificante. In entrambi i casi ne consegue una riduzione della durata di esercizio.

Rimedi

Assicurare la pulizia dell'ambiente di montaggio e verificare che le tenute mantengano la loro efficienza in funzionamento. Evitare che, durante il montaggio, la sporcizia penetri accidentalmente nei cuscinetti di tipo aperto o schermato, ad esempio a seguito di un uso improprio di pistole ad aria o del fatto che i cuscinetti non sono stati protetti in magazzino dalle sostanze estranee presenti nell'aria, ecc.

Gioco interno non corretto

Frequentemente nei cuscinetti il precarico radiale porta a riduzioni di durata, spesso associate a innalzamento di temperatura.

Impronte

Impronte su una pista di un cuscinetto a rulli, causate da sporcizia; ingrandimento 50 x.

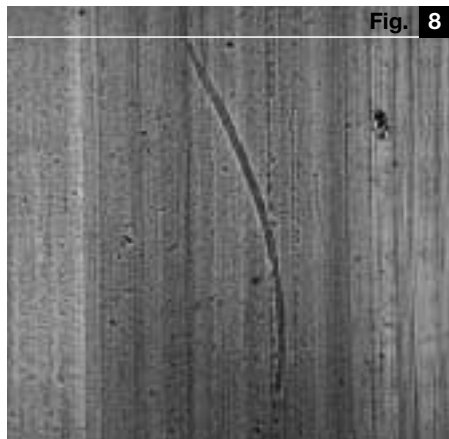


Fig. 8

Se il gioco radiale del cuscinetto è troppo esiguo, la temperatura di esercizio aumenta, impedendo al lubrificante la necessaria formazione del film, con conseguente grippaggio (→ fig. 9).

Rimedi

Aumentare il gioco radiale. Per esempio passare dal Normale al C3

Danneggiamenti da vibrazioni

La presenza di vibrazioni a cuscinetto fermo dà luogo a contatti diretti metallo su metallo fra i corpi volventi e le piste. Tali vibrazioni provocano il distacco dalle superfici di minute particelle di acciaio, con la conseguente formazione di depressioni sulle piste, simili a impronte, definite come "false brinellature" (→ fig. 10).

Rimedi

Adottare nel trasporto accorgimenti per impedire il movimento relativo fra lo statore e il rotore. Ruotare periodicamente i rotori dei motori fermi per ridistribuire il lubrificante



Fig. 10

Anello interno ed esterno di un cuscinetto a rulli cilindrici sottoposto a vibrazioni

L'anello interno ha cambiato posizione.

Forzamento eccessivo – precarico. Carico radiale monodirezionale.

Anello interno rotante – anello esterno fermo.

Anello interno: traccia di lavoro di larghezza uniforme, centrata ed estesa lungo tutta la circonferenza della pista.

Anello esterno: traccia di lavoro centrata ed estesa sull'intera circonferenza della pista. Tale traccia di lavoro è più larga in corrispondenza della zona sotto carico.

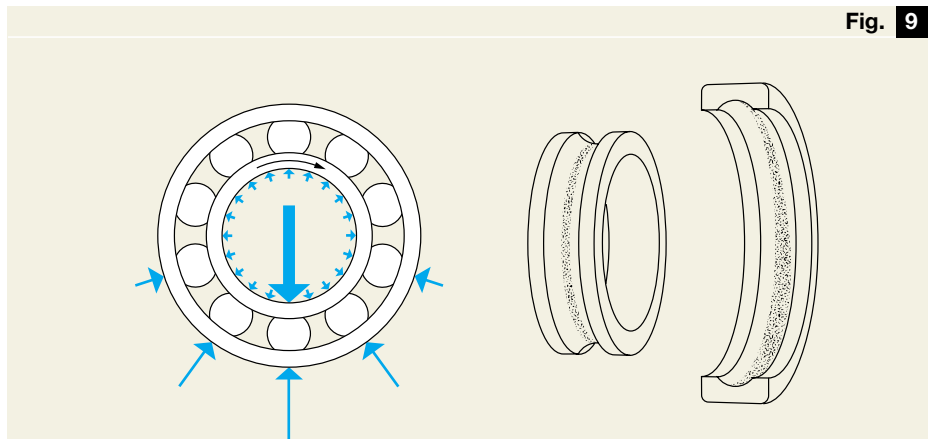


Fig. 9

Prefissi e suffissi nell'appellativo

L'appellativo dei cuscinetti e dei relativi componenti e accessori è costituito da una combinazione di cifre e/o lettere, il cui significato deve essere chiarito.

Gli appellativi dei prodotti si dividono in due gruppi principali.

1. appellativi standard, che generalmente identificano prodotti con dimensioni standard

2. appellativi speciali, che generalmente identificano prodotti con dimensioni che soddisfano specifiche richieste dei clienti

In entrambi i gruppi, l'appellativo è costituito o dalla designazione di base da sola oppure dalla designazione di base e da uno o più designazioni supplementari (prefissi o suffissi).

La designazione di base identifica:

- il tipo di prodotto
- l'esecuzione standard
- le dimensioni

Le designazioni supplementari identificano:

- le esecuzioni alternative (le varianti)
- i componenti dei cuscinetti
- il tipo di cuscinetto speciale

Nella presente pubblicazione sono riportate le seguenti designazioni supplementari dell'appellativo:

Suffissi

Guarnizioni di tenuta

- Z** Schermo (non strisciante) ad un lato del cuscinetto
- ZZ** Schermi Z ad ambo i lati del cuscinetto
- RS1** Una guarnizione strisciante di gomma ad un lato del cuscinetto, rinforzata da una rondella di lamiera d'acciaio
- 2RS1** Guarnizioni RS1 ad ambo i lati del cuscinetto
- RZ** Come RS1, ma a basso attrito

-2RZ Guarnizione RZ ad ambo i lati del cuscinetto

Gabbie

Le gabbie di lamiera stampata d'acciaio non sono indicate nell'appellativo

J Gabbia stampata di lamiera d'acciaio non temprato

M Gabbia massiccia di ottone, centrata sui corpi volventi

MA Gabbia massiccia di ottone, centrata sull'anello esterno

ML Gabbia massiccia di ottone, in un solo pezzo, guidata sugli orletti

MR Gabbia massiccia di ottone, in un solo pezzo, centrata sui corpi volventi

TN9 Gabbia stampata ad iniezione, di poliammide 6.6 rinforzata con fibre di vetro

P Gabbia stampata ad iniezione, di poliammide 6.6 rinforzata con fibre di vetro

Gioco

C2 Gioco interno inferiore al Normale

Gioco Normale (non indicato nell'appellativo)

C3 Gioco interno maggiore del normale

C4 Gioco interno maggiore del C3

Grasso

I cuscinetti lubrificati a vita (schermati o con guarnizioni striscianti) possono essere muniti dei grassi seguenti:

/HT Grasso per alte temperature di lavoro (fino a +130 °C)

/WT Grasso per un ampio campo di temperature (da -40 a +160 °C)

/LHT23 Grasso per basse e alte temperature (da -40 a +140 °C) Per motori di piccole dimensioni.

Il grasso per temperature di lavoro normali (da -30 a +110 °C) non è indicato nell'appellativo.

Altri suffissi

B Esecuzione interna del cuscinetto modificata. Qui viene usata con i cuscinetti obliqui a una corona di sfere con angolo di contatto di 40°, che è standard.

BE Combinazione di B ed E. A seconda del tipo e delle dimensioni del cuscinetto, il suffisso BE è seguito da una delle lettere P, J o M, che indicano il tipo di gabbia, ved. il paragrafo Gabbie.

CC Cuscinetto orientabile a rulli di esecuzione C, ma con migliore guida dei rulli per ottenere un minore attrito

E Esecuzione interna del cuscinetto modificata, generalmente indicante una maggiore capacità di carico

EC Cuscinetto a una corona di rulli cilindrici con rulli più grandi e in maggior numero rispetto all'esecuzione originaria e maggiore capacità di carico assiale. A seconda del tipo e delle dimensioni del cuscinetto, il suffisso è sempre seguito da una delle lettere P, J o M, che indicano il tipo di gabbia (ved. il paragrafo Gabbie).

HC Sostituito da HC5

HC5 Corpi volventi di nitrato di silicio (cuscinetti ibridi)

VL0241 Cuscinetto isolato per mezzo di un rivestimento di ossido di alluminio (cuscinetti INSO-COAT).

VL024 Sostituito da VL0241

W33 Scanalatura e tre fori di lubrificazione sull'anello esterno

Esempi

6309/C3

Cuscinetto radiale a una corona di sfere della serie 63 con gioco C3.

6205-2Z/C3WT

Cuscinetto radiale a una corona di sfere della serie 62 con uno schermo ad ambo i lati. Gioco C3 e riempimento di grasso standard SKF WT per motori elettrici.

NU 1034 ML/C3

Cuscinetto a una corona di rulli cilindrici con due orletti integrali sull'anello esterno, gabbia massiccia di ottone centrata sui rulli e gioco C3.

N 314 ECP

Cuscinetto a una corona di rulli cilindrici di esecuzione EC, con due orletti integrali sull'anello interno e gabbia di poliammide.

22314 CC/W33

Cuscinetto orientabile a rulli di esecuzione CC con scanalatura e tre fori di lubrificazione sull'anello esterno.

Altri appellativi

HJ Seguito da una combinazione di cifre, indica un anello di spalleggiamento per i cuscinetti a una corona di rulli cilindrici

Per altri appellativi si prega di consultare il Catalogo generale SKF (pubbl. 4000 I) o il catalogo interattivo 4701 E su CD-ROM o il sito www.skf.com su Internet.

Índice

Técnica de aplicación de rodamientos

para motores eléctricos	51
Introducción	51
Rodamientos SKF en máquinas eléctricas	53
Grasas para rodamientos abiertos, retenes y herramientas	56
Fallos de los rodamientos	58
Designaciones suplementarias de los rodamientos	60

Recambios de rodamientos

por marca de motor	74
ABB	76
AEG	104
Alstom	106
ATB	107
Brook Crompton	109
Creusen	111
Electro Adda	112
Fimet	113
Grundfos	114
Lafert	115
Marelli Motori	116
Rotor	117
Schorch	119
Siemens	120
Thrige	123
VEM	124

Técnica de aplicación de rodamientos para motores eléctricos

Introducción

Guía para la selección de rodamientos cuando se reparan motores eléctricos

Cuando se sustituyen rodamientos en motores eléctricos, la norma básica es usar siempre un rodamiento igual que el especificado por el fabricante del motor. Los motores pueden funcionar en unas condiciones ambientales muy diferentes a las consideradas normales por los fabricantes del motor. Esto puede dar lugar a averías imprevistas de los rodamientos. En tales casos, es muy importante examinar a fondo los rodamientos después de su desmontaje con el fin de determinar la causa del problema, de modo que se puedan

adoptar las medidas apropiadas para evitar que se repita la avería.

Inspección del eje y del soporte

Compruebe que las dimensiones y la exactitud de forma del asiento y del soporte (diámetro, redondez, etc.) corresponden a la especificación del plano y/o a la recomendación de SKF. Los asientos pueden haberse dañado durante el desmontaje.

No lave los rodamientos nuevos

Los rodamientos recién desembalados están limpios y listos para su lubricación. Normalmente, no hay que lavarlos ni someterlos a ningún tipo de tratamiento. Mantenga los rodamientos en sus embalajes hasta inmediata-

mente antes de su montaje. Asegúrese de que los rodamientos no utilizados se mantengan protegidos.

Seleccione el lubricante adecuado

Siga las recomendaciones del fabricante del motor con respecto a la elección del lubricante. A menudo, la información sobre el intervalo de lubricación y la especificación de la grasa se encuentra en el propio motor o en el manual de servicio. Un lubricante no adecuado puede reducir considerablemente la vida de servicio de los rodamientos.

No pruebe los motores sin carga

Para garantizar un funcionamiento satisfactorio de los rodamientos de bolas y de rodillos, éstos deben estar sometidos siempre a una determinada carga mínima. Unas cargas inferiores a este mínimo pueden ocasionar adherencia (daño a las superficies de contacto del rodamiento producido por la transferencia de material de una superficie a otra), dando lugar a ruido y posterior avería del rodamiento.

Cambio de los rodamientos de rodillos cilindros por los rodamientos rígidos de bolas

Si un rodamiento de rodillos cilíndricos de los tipos N o NU va a ser reemplazado por uno rígido de bolas, el ajuste del aro exterior debe ser modificado para permitir el movimiento axial del aro exterior del rodamiento de bolas. Compruebe también que no existan topes mecánicos que impidan este movimiento. Si no se toman estas precauciones el motor fallará debido a una precarga axial de la disposición del rodamiento.

Este cambio se realiza algunas veces cuando un motor se cambia de una transmisión por correas a una transmisión por acoplamiento.



Gire los ejes de los motores cuando éstos permanezcan parados

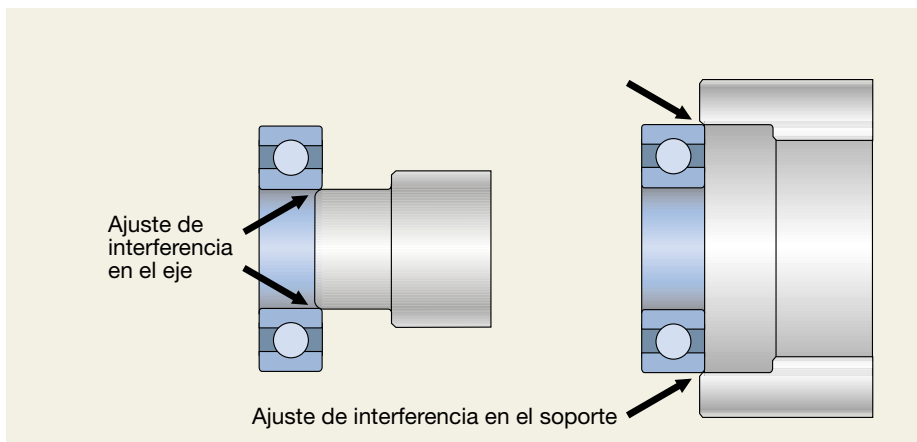
La denominada "vibrocorrosión" puede ocurrir en motores parados cuando están sometidos a vibraciones externas.

Algunos ejemplos son los motores en modo de reserva montados en la misma bancada o estructura que otros motores o equipos funcionando, o motores durante el transporte.

Trate los rodamientos con cuidado y use siempre la herramienta y el método apropiados para el montaje y desmontaje

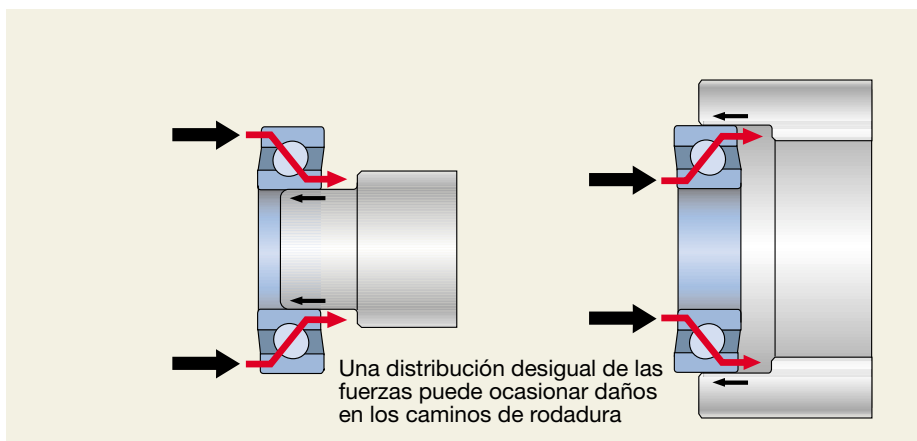
Herramientas especiales para el montaje y desmontaje de los rodamientos, por ejemplo, calentadores por inducción, manguitos de montaje, etc. están disponibles.

Para una información más detallada, vea el publicación 4100 SP "Manual SKF de mantenimiento de rodamientos".



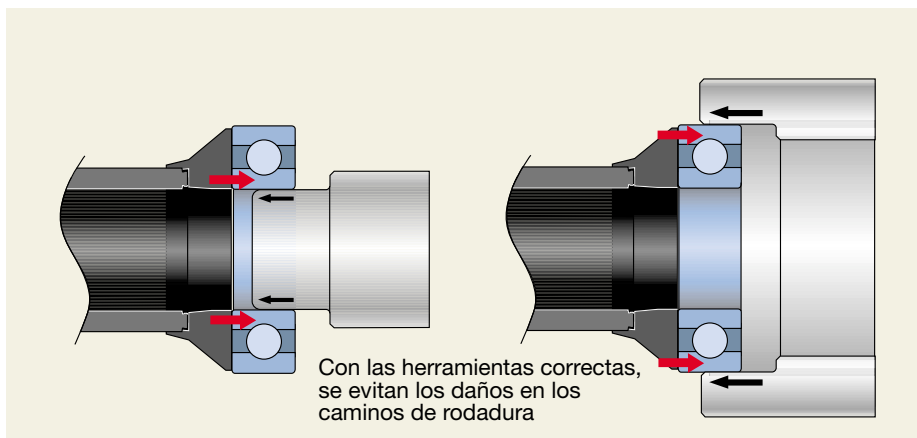
Ajustes de interferencia – ejes cilíndricos

La mayoría de los rodamientos se montan en sus ejes o soportes con un componente que tenga un ajuste de interferencia o, en algunos casos, ambos. Para determinar el ajuste correcto, consulte el Catálogo General SKF, el Manual SKF de mantenimiento de rodamientos, o consulte con un Ingeniero de Aplicaciones SKF.



Montaje incorrecto

Cuando los rodamientos se montan en frío, se ha de tener cuidado para asegurar que las fuerzas de calado se apliquen al aro con el ajuste de interferencia. Se pueden producir daños y la correspondiente avería del rodamiento si las fuerzas de montaje se transmiten a través de los elementos rodantes.



Montaje correcto

La forma correcta de minimizar los daños en los caminos de rodadura, mediante una distribución eficaz de las fuerzas de calado, consiste en utilizar las herramientas adecuadas diseñadas por SKF – la serie TMFT. Estas herramientas aseguran que las fuerzas de calado sean aplicadas correctamente en el componente que tiene el ajuste de interferencia.

Rodamientos SKF en máquinas eléctricas

Tecnología general de los rodamientos

Juego

Actualmente, el juego más común de los rodamientos montados en motores eléctricos es una clase mayor que Normal, designada C3. El juego en rodamientos de bolas y en rodamientos de rodillos cilíndricos se mide siempre radialmente, y se conoce como juego radial interno (→ fig. 1). El juego del rodamiento absorbe la expansión del aro interior resultante de su ajuste de interferencia en el eje, y de la diferencia de temperatura entre los aros interior y exterior mientras funciona el motor.

Un juego demasiado pequeño puede dar lugar a un fallo en el rodamiento.

No cambie nunca de C3 a juego Normal.

Estabilización en caliente

Los rodamientos SKF pueden funcionar generalmente a unas temperaturas de hasta aprox. 120 °C. Sin embargo, si los rodamientos deben funcionar continuamente a temperaturas de 100 °C o más, el cliente deberá consultar con SKF. Los rodamientos para altas temperaturas de funcionamiento deben ser estabilizados mediante un tratamiento térmico especial, con el fin

de evitar cambios estructurales no deseados en el material, que ocasionarían cambios dimensionales en los componentes del rodamiento. Los rodamientos estabilizados, adecuados para funcionar a temperaturas de hasta 150 °C, están indicados por el sufijo de designación S0, siempre que ésta no sea su ejecución estándar.

Ajustes

Son necesarios unos ajustes correctos del aro interior en el eje y del aro exterior en el soporte con el fin de evitar el desplazamiento de los aros del rodamiento, así como permitir un movimiento axial apropiado del apoyo "libre" cuando sea necesario. Las tolerancias para asientos y soportes, por tipo de rodamiento, se encuentran en el capítulo "Aplicación de los rodamientos" del Catálogo General SKF (4000 SP) o en el Catálogo General Interactivo SKF (4701 E en CD-ROM o en Internet, en la página www.skf.com).

Carga mediante muelles

Es posible reducir el ruido de funcionamiento en los motores eléctricos pequeños equipados con un rodamiento rígido de bolas en cada extremo del rotor, aplicando una precarga axial a los rodamientos.

Un método simple para aplicar la precarga consiste en utilizar un muelle o un "paquete" de muelles (→ fig. 2). La fuerza del muelle actúa axialmente en el aro exterior de uno de los rodamientos, que debe estar libre en su

soporte para permitir el desplazamiento axial. Para más información, vea "Precarga por muelles" en el capítulo "Aplicación de los rodamientos" del Catálogo General SKF (4000 SP) o en el Catálogo General Interactivo SKF (4701 E en CD-ROM o en Internet, en la página www.skf.com).

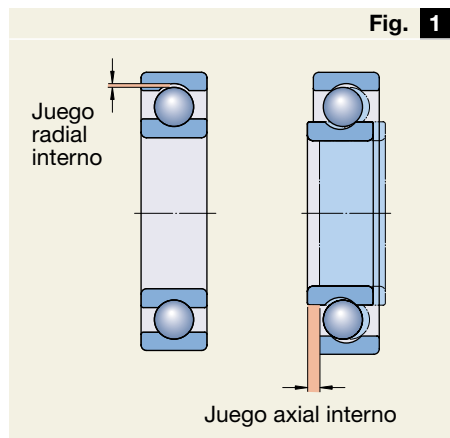


Fig. 1

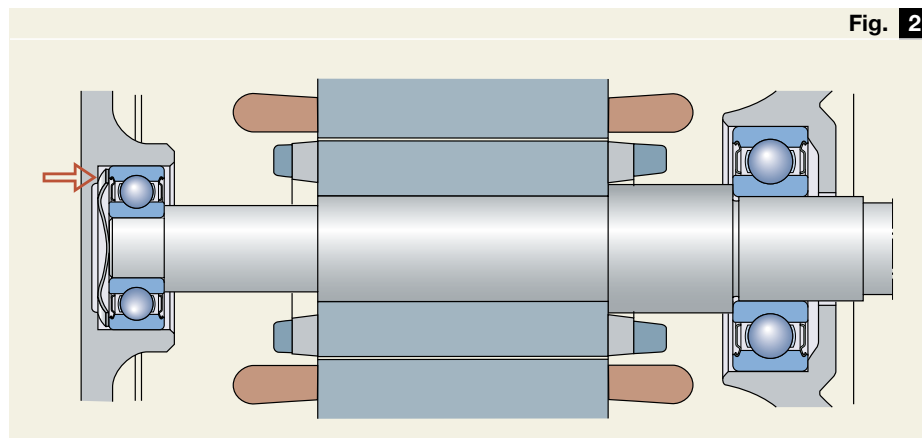
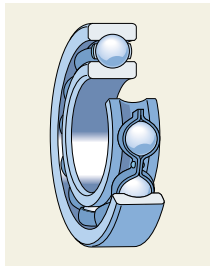


Fig. 2

Los tipos de rodamientos más comúnmente utilizados



Rodamientos rígidos de bolas

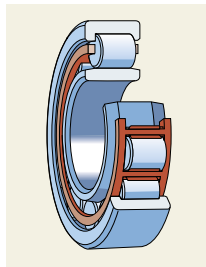
Los rodamientos rígidos de una hilera de bolas se especifican frecuentemente para motores eléctricos de

tamaño pequeño y mediano. Con respecto a sus dimensiones principales, tienen una considerable capacidad de carga radial y axial. Los rodamientos rígidos de una hilera de bolas tienen una capacidad muy limitada para absorber defectos de alineación. La desalineación angular admisible entre los aros interior y exterior, sin producir tensiones adicionales inadmisiblemente altas en el rodamiento, depende del juego interno radial del rodamiento en funcionamiento, del tamaño del rodamiento, de su diseño interno y de las fuerzas y momentos que actúan en él. La desalineación admisible en condiciones de servicio normales es generalmente entre 2 y 10 minutos de arco.

La serie y el tamaño del rodamiento, así como las condiciones de funcionamiento, determinan el tipo de jaula que debe utilizarse.

SKF ha desarrollado una gama de rodamientos de bolas que llevan una nueva grasa de alto rendimiento. Esta es la recomendación estándar de SKF para aplicaciones de motores eléctricos. Los rodamientos que llevan esta grasa tienen el sufijo de designación **WT**, que procede del término inglés **"Wide temperature"**. Esta grasa se puede usar en una amplia gama de temperaturas, tanto altas como bajas, y ofrece al mismo tiempo una larga vida de servicio. Se trata de una moderna grasa basada en un espesante de poliurea con un aceite base de éster.

En las tablas de rodamientos aparecen muchas variantes de rodamientos rígidos de bolas para cada fabricante de motores. En la sección "Designaciones suplementarias de los rodamientos" se ofrece una explicación de las diferentes designaciones.



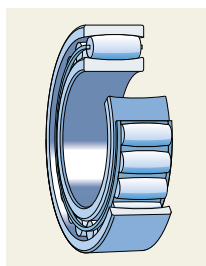
Rodamientos de rodillos cilíndricos

Los rodamientos de rodillos cilíndricos tienen una capacidad de carga radial mayor que los

rodamientos de una hilera de bolas de las mismas dimensiones principales. Se usan ampliamente en el lado de accionamiento de motores eléctricos de tamaño mediano y grande accionados por correa. Los tipos N y NU se emplean normalmente como rodamientos libres, ya que tanto el aro interior como el exterior se pueden montar con un ajuste de interferencia y la libertad axial se absorbe dentro del rodamiento.

Los rodamientos de una hilera de rodillos cilíndricos también pueden absorber una desalineación muy limitada del aro interior con relación al aro exterior. Sin embargo, la capacidad de compensación está limitada a unos pocos minutos de arco.

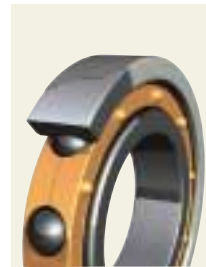
Las jaulas estándar para rodamientos de rodillos cilíndricos pueden ser de poliamida 6,6 reforzada con fibra de vidrio, mecanizadas de latón o de chapa de acero, guiadas en el aro exterior, en el aro interior o en los rodillos. La explicación de los diferentes sufijos de designación se ofrece en la sección Designaciones suplementarias de rodamientos.



CARB®

El CARB es un rodamiento toroidal de rodillos que puede hacer frente a una considerable desalineación entre los aros exterior e

interior, absorbiendo a la vez un cierto grado de movimiento axial. Los rodamientos CARB pueden reemplazar a los rodamientos de rodillos cilíndricos en muchas aplicaciones, y tanto el aro interior como el exterior pueden tener un ajuste de interferencia. Si en los motores eléctricos se usan rodamientos CARB, deben seleccionarse con jaula.



Rodamientos INSOCOAT™

Estos rodamientos son una evolución de los rodamientos estándar (normalmente rodamientos rígidos de

bolas o rodamientos de rodillos cilíndricos), donde el diámetro externo del aro exterior va dotado de un revestimiento de aislamiento eléctrico. Este revestimiento consiste en una capa de óxido de aluminio que impide o reduce el riesgo de que la corriente eléctrica pase a través del rodamiento. De lo contrario, estas corrientes eléctricas reducirían considerablemente la duración del rodamiento. Los rodamientos INSOCOAT tienen el sufijo de designación VL0241 (anteriormente VL024)

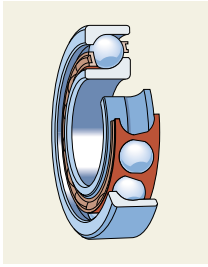


Rodamientos híbridos

Los rodamientos híbridos tienen elementos rodantes (bolas o rodillos) fabricados de nitruro de silicio, un material cerámico

sólido, en lugar de acero. La principal ventaja para las aplicaciones de motores es la propiedad aislante del nitruro de silicio, que impide la conducción de corriente eléctrica a través del rodamiento. Los rodamientos híbridos tienen otras muchas ventajas, incluida una mayor duración del lubricante, una menor sensibilidad a la diferencia de temperatura entre los aros exterior e interior y una mayor rigidez. Los rodamientos híbridos pueden reemplazar a cualquier rodamiento estándar del correspondiente tipo.

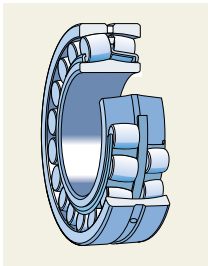
Otros tipos de rodamientos



Rodamientos de bolas con contacto angular

En los motores de tamaño medio y grande montados verticalmente, la carga axial del rotor y del

acoplamiento es absorbida frecuentemente por un rodamiento de bolas con contacto angular en la parte superior del motor, combinado con un rodamiento de bolas en la parte inferior.



Rodamientos de rodillos a rótula

Para mayores cargas y menores velocidades, a veces se puede usar un rodamiento de rodillos a rótula.

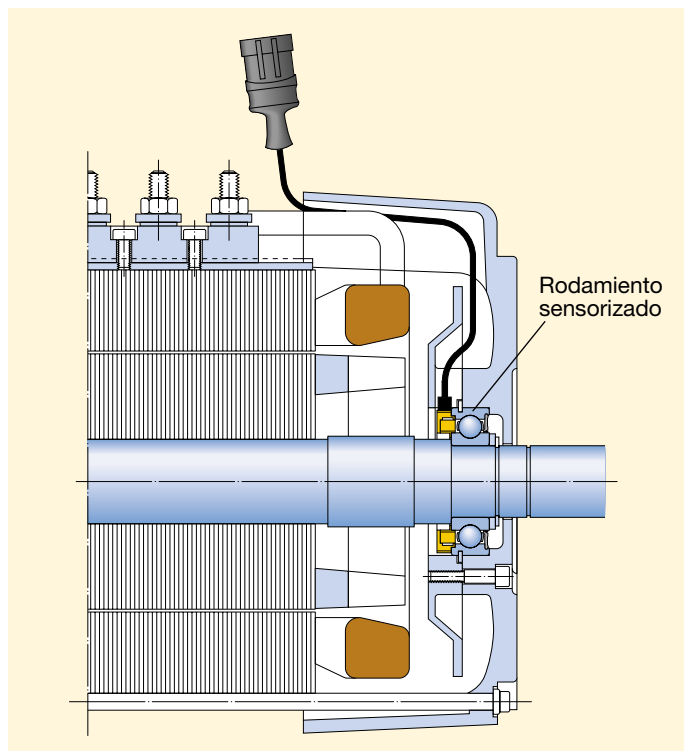


Rodamientos sensorizados

Los rodamientos sensorizados combinan en una unidad, la función normal de un rodamiento junto con un sensor de

incremento de velocidad capaz de medir la velocidad, la posición, la aceleración y el sentido de rotación. Los rodamientos sensorizados SKF son compactos y están libres de mantenimiento y listos para montar.

Estos rodamientos se utilizan por ejemplo en los motores de las carretillas elevadoras.



Rodamiento sensorizado en una aplicación de un motor eléctrico.

Grasas para rodamientos abiertos, retenes y herramientas

La utilización del lubricante mejor y más adecuado tiene una importancia crucial para obtener el rendimiento y fiabilidad correctos del motor. ¡No mezcle nunca grasas diferentes!

Para la lubricación de rodamientos abiertos en motores eléctricos, se recomiendan las siguientes grasas de la gama estándar SKF:

Motores eléctricos de tamaño pequeño, diámetro de eje hasta 50 mm, inclusive: SKF LGMT 2

Motores eléctricos de tamaño medio, diámetro de eje mayor de 50 mm: SKF LGMT 3

Aplicaciones de alta temperatura: SKF LGHQ 3, una grasa para alta temperatura concebida para todos los motores eléctricos donde la temperatura de los rodamientos en servicio sea constantemente mayor de 80 °C.

Podría ser también utilizada para rodamientos de bolas con menor temperatura. También funciona de forma adecuada en aplicaciones con ejes verticales.

SKF System 24

SKF System 24 es un lubricador automático que suministra un flujo constante de grasa. Tiene un regulador para ajustar el caudal de lubricante. Está diseñado especialmente para asegurar una alternativa fiable y económica al método tradicional de engrase manual.

La publicación (MP 201 SP) "Herramientas de Mantenimiento y Lubricantes SKF" contiene un resumen de la serie de productos y una descripción detallada de la gama de grasa estándar SKF.

Retenes

SKF ofrece una amplia gama estándar de retenes radiales de eje, retenes de anillo en V, retenes mecánicos, etc., que se describen con mayor detalle en el catálogo 4006 SP "Retenes CR", o en el Catálogo General Interactivo SKF (4701 E en CD-ROM o en Internet, en la página www.skf.com).

Herramientas

La publicación MP 201 SP "Herramientas de Mantenimiento y Lubricantes SKF" contiene información sobre la extensa gama de extractores de rodamientos, herramientas de montaje, herramientas hidráulicas e instrumentos, así como información sobre el Programa de Funcionamiento sin Problemas SKF.



Herramientas de montaje de rodamientos y martillo (TMFT 33)

Elimina los daños producidos por los golpes dados directamente al rodamiento; también se puede usar para montar casquillos, retenes, poleas, etc.

Extractor de garras accionado por muelle (TMMA 3, 5 y 8)

Extractor autoblocante fácil de usar, con un mecanismo de muelle para un agarre rápido detrás del componente.



Tabla de extractores SKF (TMMB 100)

Combinación de extractores, especial para talleres, para una selección rápida y adecuada del extractor.





Calentador por inducción SCORPIO Lite (TMBH 40)

Un calentador por inducción de tamaño bolsillo que puede calentar rodamientos de hasta 2 kg. (Este producto estará disponible a partir de octubre de 2000).



Detector de estado mecánico

Una solución simplificada para monitorizar la maquinaria.



Placa eléctrica de calentamiento (729659 C)

Calentador de rodamientos con termostato. Temperatura ajustable desde 50 hasta 200 °C.



Calentador por inducción (TIH 030)

Calentador de alta calidad con protección para el sobrecalentamiento y desmagnetización óptima.

Fallos de los rodamientos

Daño ocasionado por el paso de corriente eléctrica

El paso de corriente eléctrica a través de los aros y elementos rodantes daña las superficies de contacto y la grasa. Este daño se produce por un proceso muy similar a la soldadura con arco eléctrico, donde tienen lugar unas temperaturas localizadas muy altas.

El resultado es una reducción de la duración del rodamiento y ruido del mismo.

El daño producido por el paso de corriente eléctrica puede aparecer en forma de ondulación (→ **fig. 3**) (surcos) en los caminos de rodadura – el denominado "efecto de tabla de lavar" – o como una decoloración gris oscura mate de los caminos de rodadura (→ **fig. 4**). La grasa también oscurecerá rápidamente.

Acciones

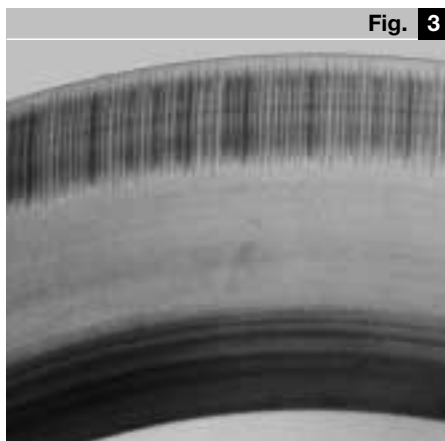
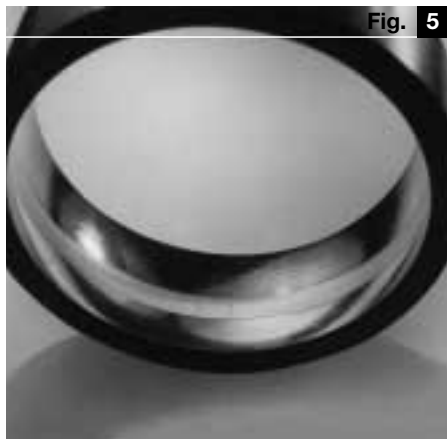
Compruebe el manual de instalación del motor y use un rodamiento aislado (INSOCOAT o Híbrido) en el extremo no accionado.

Lubricación inadecuada

Una lubricación inadecuada acorta la vida de servicio del rodamiento. Ocasionará desgaste y deterioro de la superficie.

Aro exterior de un rodamiento de rodillos a rótula que no ha sido lubricado adecuadamente

Los caminos de rodadura tienen un acabado especular.



Acanaladuras

Ocasionadas por el paso de corriente eléctrica, en el aro exterior de un rodamiento de rodillos a rótula.

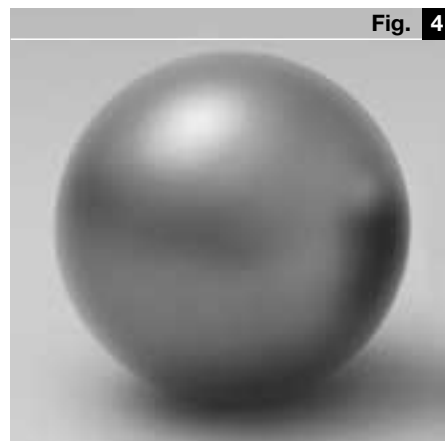
Un síntoma de lubricación inadecuada es una superficie especular de los caminos de rodadura (→ **fig. 5**). A menudo, los alvéolos de la jaula también están fuertemente desgastados.

Acciones

Compruebe que se usa la grasa recomendada para la aplicación y que se han seguido las rutinas de lubricación.

Un rodamiento de rodillos cilíndricos con trazos de adherencia en el camino de rodadura del aro interior y en los rodillos

La adherencia ha sido causada porque el conjunto de rodillos ha entrado inclinado, sin ser girado.



Daños frecuentemente relacionados con el uso de inversores de frecuencia

Los múltiples micro-cráteres producen una decoloración gris de las superficies dentro del rodamiento.

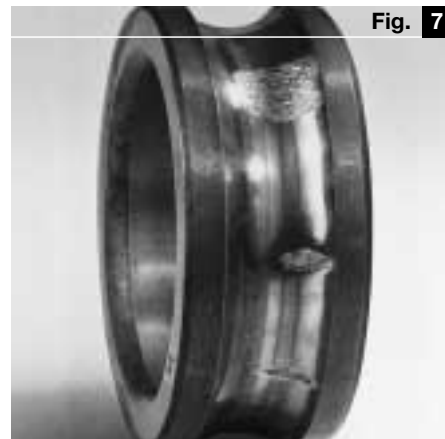
Errores de montaje

Los métodos de montaje incorrectos reducen la vida de servicio del rodamiento y pueden ocasionar ruido y vibración del mismo.

Los daños ocasionados por un montaje incorrecto pueden aparecer como mellas (indentaciones) en los caminos de rodadura, en el espacio

Diversas etapas de desconchado en el aro interior de un rodamiento rígido de bolas

El aro se ha montado con ajuste de interferencia en el eje y los golpes se han dirigido contra el aro exterior, haciendo que la fuerza de montaje pase a través de las bolas, lo cual ha producido las mellas.



entre los elementos rodantes (→ fig. 6 y 7). Estas mellas pueden convertirse posteriormente en fatiga del material.

Acciones

Use las herramientas/métodos de montaje indicados, cerciórese que las herramientas de montaje se encuentran en buen estado, y asegúrese que el montador esté adecuadamente entrenado.

Contaminación

Los contaminantes que entran en un rodamiento ocasionarán desgaste y/o mellas en los caminos de rodadura (→ fig. 8). Los contaminantes también pueden acelerar la descomposición del lubricante. Ambas circunstancias acortarán la vida de servicio.

Acciones

Asegúrese de que existe una buena limpieza durante el procedimiento de montaje, y compruebe que las disposiciones de obturación mantienen limpio al rodamiento mientras funciona. Asegúrese de que no penetra suciedad accidentalmente en los rodamientos abiertos o protegidos durante el montaje, por ejemplo, debido a un uso inapropiado de pistolas de aire, por no proteger los rodamientos contra los contaminantes suspendidos en el aire mientras permanecen almacenados, etc.

Indentaciones (Mellas)

Ocasionadas por suciedad en uno de los caminos de rodadura de un rodamiento de rodillos – 50 × ampliación.

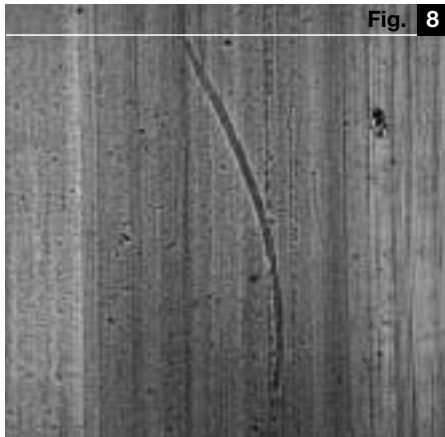


Fig. 8

Juego incorrecto del rodamiento

La precarga radial de un rodamiento se traduce a menudo en una vida de servicio demasiado corta, en muchos casos combinado con un aumento de la temperatura de funcionamiento del rodamiento.

Si el juego radial del rodamiento es demasiado pequeño, aumentará su temperatura de funcionamiento, impidiendo que el lubricante forme la película necesaria. El resultado es un agrotamiento del rodamiento (→ fig. 9).

Acciones

Aumente el juego radial. Por ejemplo, elija C3 en lugar del juego Normal.

Daños por vibración

La vibración mientras el rodamiento está estacionario produce un contacto seco de metal con metal entre los elementos rodantes y los caminos de rodadura. Las vibraciones hacen que se desprendan de las superficies unas minúsculas partículas de acero, dando lugar a la formación de depresiones en los caminos de rodadura. Son muy similares a las mellas y su efecto se conoce como "vibrocorrosión" (→ fig. 10).

Ajustes demasiado fuertes – precarga. Carga radial unidireccional.

Aro interior giratorio – aro exterior fijo

Aro interior: marca característica con ancho uniforme, está situada en el centro y se extiende alrededor de toda la circunferencia del camino de rodadura.

Aro exterior: la marca característica está situada en el centro y se extiende alrededor de toda la circunferencia del camino de rodadura. La marca es más ancha en la dirección de la carga radial.

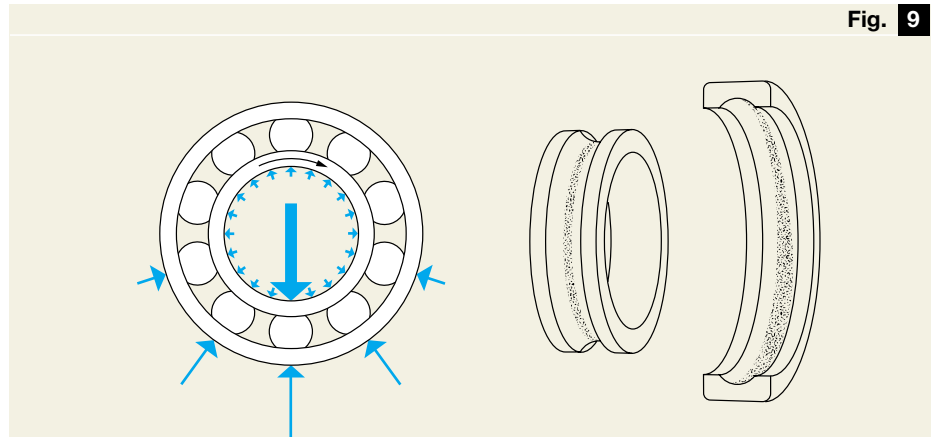


Fig. 9



Fig. 10

Aros interior y exterior de un rodamiento de rodillos cilíndricos expuesto a vibración

El aro interior ha cambiado de posición.

Acciones

Utilizar el dispositivo de transporte recomendado para evitar el movimiento relativo del estator y el rotor. Girar regularmente los rotores de los motores que no estén funcionando para redistribuir el lubricante.

Designaciones suplementarias de los rodamientos

Las designaciones de los rodamientos, sus componentes y accesorios incluyen una combinación de números y/o letras, que puede resultar difícil de comprender.

Las designaciones de los productos se dividen en dos grupos principales:

1. designaciones estándar, que representan generalmente productos con dimensiones normalizadas

2. designaciones especiales, que representan generalmente productos con unas dimensiones que cumplen ciertos requisitos específicos de los clientes

En ambos grupos, la designación comprende o bien una sola designación básica, o una designación básica más una o varias designaciones adicionales.

Las designaciones básicas identifican:

- el tipo de producto
- el diseño estándar
- el tamaño

Las designaciones adicionales identifican:

- los diseños alternativos (variantes)
- los componentes del rodamiento
- el tipo de rodamiento especial

En este catálogo encontrará las siguientes designaciones adicionales principales:

Sufijos

Retenes

-Z Placa de protección (retén no rozante) en un lado del rodamiento

-2Z Placa de protección en ambos lados del rodamiento

-RS1 Retén rozante en un lado. El retén se compone de una arandela de chapa de acero con caucho vulcanizado. Adecuado para temperaturas de funcionamiento de -40 a +120 °C

-2RS1 Retén RS1 en ambos lados del rodamiento

-RZ Igual que RS1, pero no rozante

-2RZ Retén RZ en ambos lados del rodamiento

Jaulas

Jaula de chapa de acero embutida (no indicada en la designación del rodamiento).

J Jaula de chapa de acero embutida sin templar

M Jaula mecanizada de latón, centrada en los elementos rodantes

MA Jaula mecanizada de latón, centrada en el aro exterior

ML Jaula mecanizada de latón, de una pieza, guiada en la pestaña

MR Jaula mecanizada de latón, de una pieza, centrada en los elementos rodantes

TN9 Jaula moldeada por inyección de poliamida 6,6 reforzada con fibra de vidrio

P Jaula moldeada por inyección de poliamida 6,6 reforzada con fibra de vidrio

Juego

C2 Juego interno menor que Normal

Juego normal (no mostrado en la designación del rodamiento)

C3 Juego interno mayor que Normal

C4 Juego interno mayor que C3

Grasa

Los rodamientos engrasados de por vida (rodamientos protegidos u obturados) pueden contener las grasas siguientes:

/HT Grasa para altas temperaturas de funcionamiento (hasta +130 °C)

/WT Grasa para una amplia gama de temperaturas (-40 a +160 °C)

/LHT23 Grasa para temperaturas de funcionamiento bajas y altas (-40 a +140 °C)

La grasa para temperaturas normales (-30 a +110 °C) no se muestra en la designación del rodamiento.

Otros sufijos

B Diseño interno del rodamiento modificado. Aquí se usa para rodamientos de una hilera de bolas con contacto angular, con un ángulo de contacto de 40°, que es el estándar

BE Combinación de B y E. Dependiendo del tipo y tamaño de rodamiento, la designación BE va seguida de una de las letras P, J o M, indicando el tipo de jaula, véase el encabezado Jaulas

CC Rodamiento de rodillos a rótula del diseño C pero con guiado mejorado de los rodillos y un menor rozamiento

E Diseño interno del rodamiento modificado, indica normalmente una capacidad de carga mejorada

EC Rodamiento de una hilera de rodillos cilíndricos, con más rodillos y de mayor tamaño que el diseño original, y mayor capacidad de carga axial. Dependiendo del tipo y tamaño de rodamiento, la designación va seguida siempre de una de las letras P, J o M, indicando el tipo de jaula (vea el encabezado Jaulas)

HC Sustituido por HC5

HC5 Elementos rodantes de nitruro de silicio (rodamientos Híbridos)

VL0241 Rodamiento aislado con una capa de óxido de aluminio (rodamientos INSOCOAT)

VL024 Sustituido por VL0241

W33 Ranura y tres agujeros de lubricación en el aro exterior del rodamiento

Ejemplos

6309/C3

Rodamiento rígido de una hilera de bolas de la serie 63 con juego C3

6205-2Z/C3WT

Rodamiento rígido de una hilera de bolas de la serie 62 con una placa de protección en cada lado del rodamiento, juego C3 y llenado con la grasa SKF WT estándar para motores eléctricos

NU 1034 ML/C3

Rodamiento de una hilera de rodillos cilíndricos, con dos pestañas integrales en el aro exterior, jaula mecanizada de latón centrada en los rodillos y juego C3

N 314 ECP

Rodamiento de una hilera de rodillos cilíndricos del diseño EC, con dos pestañas integrales en el aro interior y una jaula de poliamida

22314 CC/W33

Rodamiento de rodillos a rótula del diseño CC con ranura de lubricación y tres agujeros en el aro exterior del rodamiento

Otras designaciones

HJ Seguido por una combinación de cifras, indica un aro angular para rodamientos de una hilera de rodillos cilíndricos

Para designaciones adicionales, por favor consulte el Catálogo General SKF (4000 Sp) o el Catálogo General Interactivo SKF (4701 E en CD-ROM o en Internet, en la página www.skf.com).

Innehåll

Rullningslagerteknik för elmotorer	63
Inledning.....	63
SKF rullningslager i elektriska maskiner	65
Fett för otätade lager, tätningar och verktyg.....	68
Lagerskador	70
Tilläggsbeteckningar.....	72
Utbyteslagerlista per motortillverkare	74
ABB	76
AEG	104
Alstom	106
ATB.....	107
Brook Crompton	109
Creusen.....	111
Electro Adda.....	112
Fimet	113
Grundfos.....	114
Lafert	115
Marelli Motori.....	116
Rotor.....	117
Schorch	119
Siemens	120
Thrige	123
VEM.....	124

Rullningslagerteknik för elmotorer

Inledning

Riktlinjer för lagerval vid reparation av elmotorer

Vid utbyte av lager till elmotorer är grundregeln att använda det lager som specificerats av motortillverkaren. Men motorer kan komma att användas i miljöförhållanden som skiljer sig kraftigt från de som betraktas som normala av motortillverkaren. Detta kan leda till oväntade lagerhaverier. I sådana fall är det mycket viktigt att undersöka lagren noggrant efter demontering, för att fastställa orsaken till problemet och hitta de rätta åtgärderna för att undvika att haveriet inträffar på nytt.

Inspektion av axel och hus

Kontrollera att dimensions- och formnoggrannheten hos lagerläge och lagersäte (diameter, rundhet etc.) överensstämmer med ritningsspecifikationerna och/eller SKFs rekommendationer. Lagerlägen och lagersäten kan även skadas i samband med demontering.

Tvätta inte nya lager

När nya lager packas upp är de rena och färdiga att smörjas. Normalt behöver de inte tvättas eller behandlas på något annat sätt. Låt lagren ligga i sina skyddande förpackningar fram till det ögonblick de ska monteras. Se till att lager hålls väl skyddade om de inte ska användas.

Välj rätt smörjmedel

Följ motortillverkarens rekommendationer om val av smörjmedel. Ofta finns det information om smörjintervall och lämpliga fetter på själva motorn eller i servicehandboken. Felaktiga smörjmedel kan minska brukbarhetstiden för lager betydligt.

Kör inte motorer avsedda för remdrivning obelastade

För att tillfredsställande funktion ska garanteras hos kul- och rullager måste de alltid utsättas för en viss minimibelastning under drift. Laster som understiger detta minimum kan orsaka smetning (skador på lagrens löpytor på grund av överföring av material från en yta till en annan) vilket kan leda till buller eller lagerhaveri.

Vrid motoraxeln under stilleståndsperioder

Så kallad "falsk brinelling" kan uppstå i motorer som står stilla under längre tid och utsätts för externa vibrationer. Som exempel kan nämnas motorer som fungerar som backup och som därför är monterade på samma fundament eller struktur som de ordinarie motorerna eller utrustningen, liksom motorer under transport.

Ersättning av cylindriska rullager med spårkullager

Om ett cylindriskt rullager av typ N eller NU ska bytas ut mot ett spårkullager måste lagerläget modifieras för att tillåta axiell rörelse hos kullagrets ytterring. Kontrollera att det inte finns några mekaniska hinder för denna rörelse. Om dessa åtgärder inte vidtas kommer motorn att haverera på grund av axiell överbelastning av lagringarna.

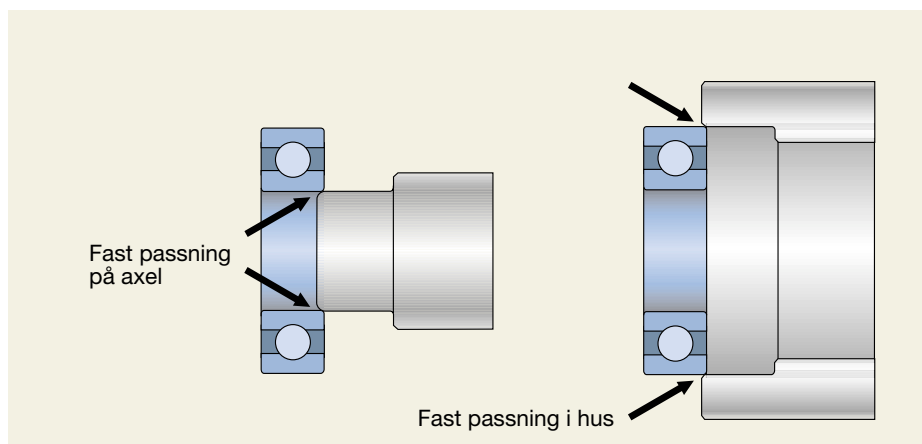
Sådant utbyte är ibland nödvändigt när en motor för remdrifter ska användas i en applikation där energin överförs via en axelkoppling.



Behandla lager med försiktighet och använd alltid rätt verktyg och korrekta metoder vid montering och demontering

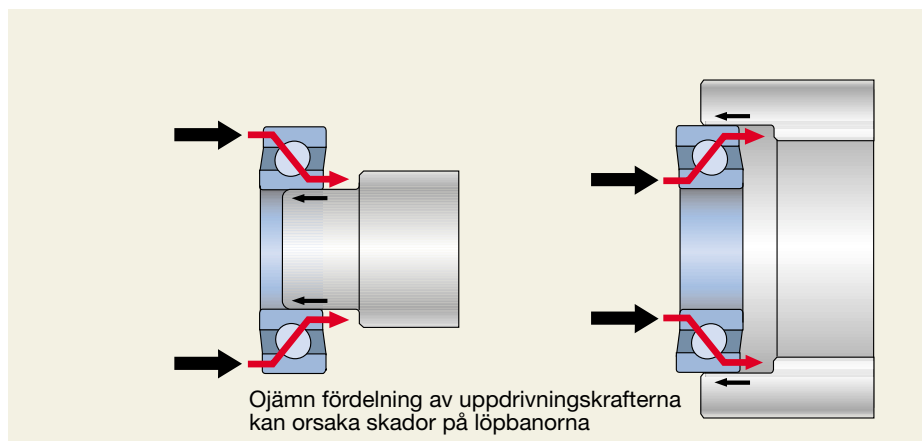
Det finns speciella verktyg för montering och demontering av rullningslager, exempelvis induktionsvärmare, monteringshylsor etc.

För närmare information, se trycksak 4100 S "SKF handbok för skötsel och underhåll av rullningslager".



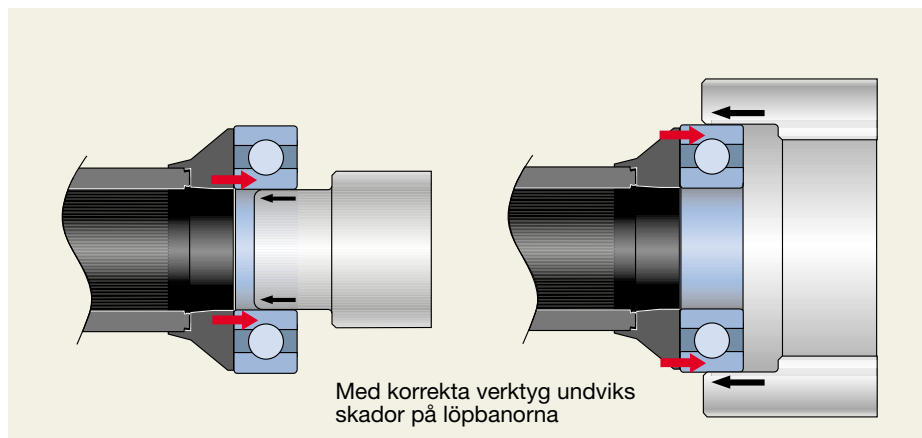
Fast passning – cylindriska axlar

De flesta lager monteras på axel eller i hus genom att en lagerring ges fast passning. I vissa fall har båda lagerringarna fast passning. För att fastställa rätt typ av passning, se SKF huvudkatalog, SKF handbok för skötsel och underhåll av rullningslager eller kontakta en applikationsingenjör från SKF.



Felaktig montering

Om lager monteras kalla måste man vara noga med att uppdrivningskraften appliceras på den ring som ska ha fast passning. Skador och senare lagerhaveri kan uppstå om monteringskrafterna överförs via rullkropparna.



Korrekt montering

Rätt sätt att minska risken för skador på löpbanorna är att styra uppdrivningskrafterna med hjälp av de specifika verktyg som tillverkas av SKF – TMFT-serien. Detta verktyg garanterar att uppdrivningskrafterna appliceras på den komponent som ska ha fast passning.

SKF rullningslager i elektriska maskiner

Allmän lagerteknik

Glapp

Det vanligast förekommande lagerglappet i elmotorer är en klass större än normalt, vilket betecknas C3. Lagerglappet i kullager och cylindriska rulllager mäts alltid radiellt och kallas därför radialglapp, (→ fig. 1). Lagerglappet har till syfte att ta upp innerringens expansion på grund av dess fasta passning på axeln och på grund av temperaturskillnader mellan inner- och ytterringen under drift av motorn.

För litet glapp kan leda till lagerhaveri.

Övergå aldrig från C3 till normalglapp.

Värmestabilisering

SKFs rullningslager kan i de flesta fall användas vid temperaturer upp till ca 120 °C. Om lagren skulle användas kontinuerligt vid temperaturer kring 100 °C och högre bör dock SKF konsulteras. Lager för högre driftstemperaturer måste måttstabiliseras genom speciell värmebehandling för att undvika oönskade strukturella förändringar i materialet som skulle kunna leda till dimensionsförändringar i lagerkomponenterna. Lager som är måttstabiliserade för driftstemperaturer upp till 150 °C har efterbeteckningen S0.

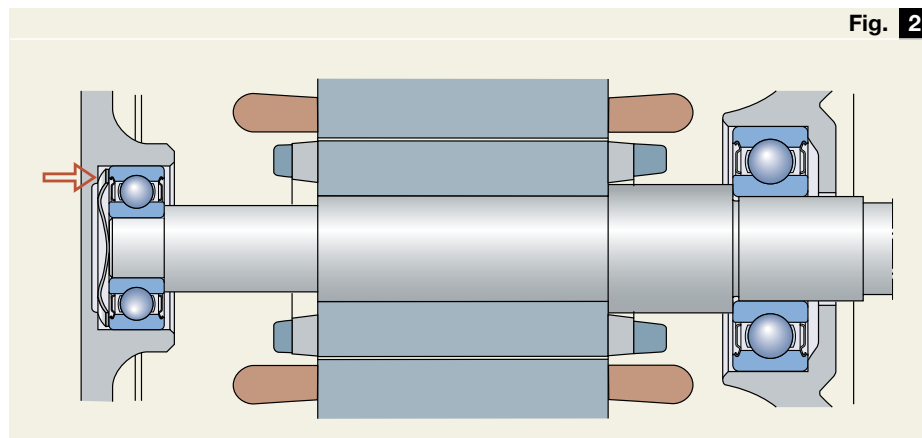
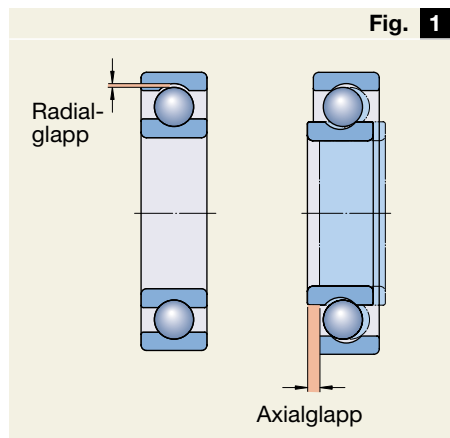
Passning

Korrekt passning för innerringen på axeln och för ytterringen i huset är nödvändigt för att undvika att lager-ringarna kryper på axel respektive i hus, och för att vid behov tillåta axiell rörelsefrihet för den "frigående" ringen. Toleranser för lagersäten och lagerlägen anges för de olika lagertyperna i kapitlet "Lagerteknik" i SKF huvudkatalog (4000 S) eller under motsvarande rubriker i SKF Interactive Engineering Catalogue (4701 E på CD-ROM eller på Internet, www.skf.com).

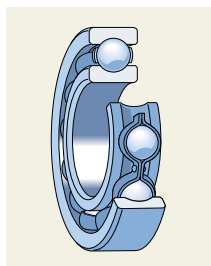
Fjäderbelastning

Genom att applicera en axiell förspänning på lagren går det att minska driftsbullret i små elektriska motorer som är utrustade med spårkullager i vardera ändan av rotorn.

En enkel metod för axiell förspänning är att använda fjädrar, enkla eller i form av paket (→ fig. 2). Fjäderkraften verkar axiellt på det ena lagrets ytterring, vilken måste vara axiellt frigående i sitt hus. För ytterligare information, se avsnittet "Förspänning med fjädrar" i kapitlet "Lagerapplikationer" i SKF huvudkatalog (4000 S) eller under motsvarande rubriker i SKF Interactive Engineering Catalogue (4701 E på CD-ROM eller på Internet, www.skf.com).



De vanligast förekommande lagertyperna



Spårkullager

Enradiga spårkullager är de vanligast förekommande lagren i små till medelstora elmotorer. I förhållande till sina ytterdimensioner

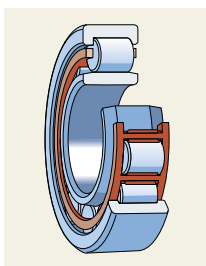
har spårkullager stor bärförmåga, såväl radiellt som axiellt. Enradiga spårkullager har begränsad förmåga att ta upp snedställning. Den maximalt tillåtna snedställningen mellan inner- och ytterring, utan att otillåtet höga tillkommande spänningar uppstår i lagret, beror på lagrets radialglapp under drift, lagerstorleken, lagrets interna konstruktion och de påverkande krafterna och momenten. Tillåten snedställning under normala driftförhållanden ligger vanligen mellan 2 och 10 bågminuter.

Lagerserien och lagerdimensionen, liksom driftförhållandena, är bestämmande för vilken typ av hållare som bör väljas.

SKF har utvecklat en serie kullager som är förfettade med ett nytt högpresterande fett. SKF rekommenderar i första hand denna lösning för elmotorapplikationer. Lager med denna typ av fett har efterbeteckningen **WT**, vilket står för **Wide Temperature**. Fettet kan användas över ett brett temperaturområde, för såväl höga som låga temperaturer, och erbjuder samtidigt hög brukbarhetstid. Det är ett modernt fett som är baserat på polyureaförtjockare med esterbas.

Det finns många varianter av spårkullager i lagertabellerna från motortillverkare.

En närmare förklaring till de olika beteckningarna ges i avsnittet "Tilläggsbeteckningar för lager".



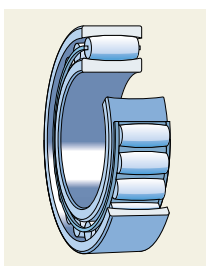
Cylindriska rullager

Cylindriska rullager har större radiell bärförmåga än enradiga spårkullager med samma ytterdimension. Denna

typ av lager används ofta på drivsidan i medelstora till stora elmotorer för remdrifter. Typerna N och NU används ofta som frigående lager eftersom såväl inner- som ytterringen kan monteras med fast passning så att den axiella rörelsefriheten ges internt i lagret.

Enradiga cylindriska rullager kan även ta upp ett minimalt mått av snedställning mellan inner- och ytterringen. Denna förmåga begränsar sig emellertid till ett par bågminuter.

Standardhållarna för cylindriska rullager är antingen glasfiberarmerade polyamidhållare av typ 6.6, pressade stålhållare eller slipade mässingshållare, centrerade på ytterringen, innerringen eller rullarna. En närmare förklaring av de olika beteckningarna ges i avsnittet Tilläggsbeteckningar för lager.



CARB®

CARB är ett toroidalrullager som kan ta upp betydande snedställning mellan ytter- och innerringarna och samtidigt ett visst mått av axiell

förskjutning. CARB-lager kan ersätta cylindriska rullager i många applikationer och de kan monteras med fast passning för såväl inner- som ytterring. I elmotorer bör CARB-lager med hållare användas.



INSOCOAT™-lager

Dessa lager är en vidareutveckling av standardlager (vanligen spårkullager eller cylindriska rullager), som har ett elekt-

riskt isolerande skikt på ytterringens mantelyta. Skiktet består av aluminiumoxid som förhindrar eller reducerar elektriska strömmar genom lagret. Sådana strömmar kan annars förkorta ett lagers brukbarhetstid betydligt. INSOCOAT-lager har efterbeteckningen VL0241 (tidigare VL024).

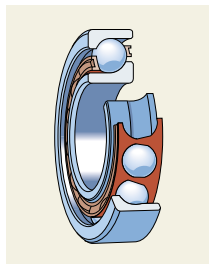


Hybridlager

Hybridlager har rullkroppar (kulor eller rullar) tillverkade i kiselnitrid, ett solitt keramiskt material, istället för stål.

Huvudfördelen i motorapplikationer är kiselnitridens elektriskt isolerande egenskaper, vilka förhindrar elektriska strömmar genom lagret. Hybridlager har många andra fördelar, inklusive högre fettlivslängd, minskad känslighet för temperaturskillnad mellan ytter- och innerringen och högre styvhet. Varje standardlager kan ersättas av ett hybridlager av motsvarande typ.

Andra lagertyper



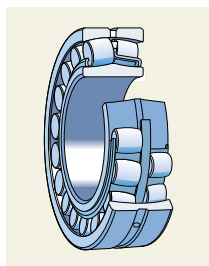
Vinkelkontaktkullager

För medelstora till stora motorer som är monterade vertikalt tas de axiella krafterna från rotorn och kopplingen ofta

upp av ett vinkelkontaktkullager längst upp på motorn, kombinerat med ett kullager i botten.

Enheten kan därmed användas för att mäta varvtal, axelposition, acceleration och rotationsriktning. SKF sensorlagerenhet är kompakt och underhållsfri och levereras monteringsfärdig.

Denna typ av lager används exempelvis i motorer till gaffeltruckar.



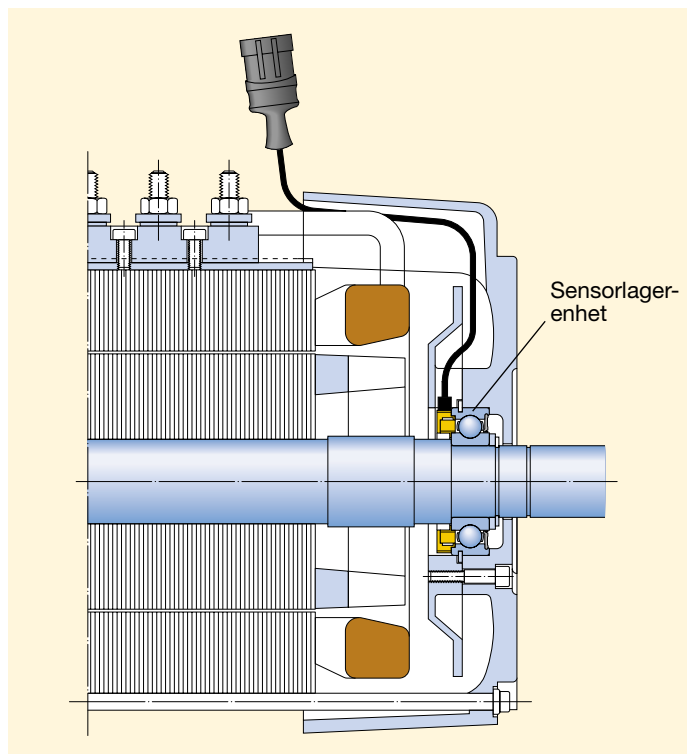
Sfäriska rullager

Vid stora laster och låga varvtal kan ibland tvåradiga sfäriska rullager användas.



Sensorklagerenhet

Sensorklagerenheten kombinerar den normala funktionen hos en pulsgivare med den hos ett rullningslager.



Sensorklagerenhet i elmotorapplikation

Fetter för otätade lager, tätningar och verktyg

Att använda bra och ändamålsenliga smörjmedel har avgörande betydelse för att få avsedd prestanda och tillförlitlighet från en motor. Blanda aldrig olika typer av fetter!

För smörjning av otätade lager i elmotorer rekommenderas följande fetter i SKFs standardsortiment:

Små elmotorer, axeldiameter till och med 50 mm: SKF LGMT 2

Medelstora elmotorer, axeldiameter över 50 mm: SKF LGMT 3

Högtemperaturapplikationer:

SKF LGHQ 3, ett högtemperaturfett avsett för alla elektriska motorer där lagertemperaturen under drift kontinuerligt överstiger 80 °C. Fettet kan även användas för kullager vid något lägre temperaturer. Fettet har utmärkta egenskaper för applikationer med vertikala axlar.

SKF System 24

SKF System 24 är en automatisk smörjenhet som ger ett konstant och steglöst inställbart fettflöde. Enheten är speciellt avsedd för att garantera tillförlitlig och ekonomisk infettning i lägen där annars manuell infettning skulle krävas.

En presentation av produktserien och en detaljerad beskrivning av SKFs standardsortiment av fetter finns i trycksaken MP 201 S "SKF Underhållsverktyg och smörjmedel".

Tätningar

SKF erbjuder ett brett sortiment radialtätningar, V-ringtätningar, mekaniska tätningar etc. Dessa beskrivs i närmare detalj i katalog 4006 S "CR tätningar" eller SKF Interactive Engineering Catalogue (4701 E på CD-ROM eller på Internet, www.skf.com).

Verktyg

Information om SKFs breda sortiment av lageravdragare, monteringsverktyg, hydrauliska verktyg och mätinstrument, liksom information om programmet SKF Trouble-Free Operation, finns i trycksaken MP 201 S "SKF Underhållsverktyg och smörjmedel".



Lagermonteringsverktyg och rekylfri hammare (TMFT 33)

Eliminerar risken för slagskador på lagret. Kan även användas för att montera hylsor, tätningar, remskivor etc.

Fjäderbelastad kloavdragare (TMMA 3, 5 och 8)

Självslående avdragare med lätthanterlig fjädermekanism som ger ett fast grepp om komponenten.



SKF avdragartavla

Kombination av avdragare, speciellt framtagna för verkstäder för snabbt och korrekt val av avdragare.





SCORPIO Lite induktionsvärmare (TMBH 40)

En induktionsvärmare i fickformat som kan användas för att värma lager upp till 2 kg. (Denna produkt finns tillgänglig från oktober 2000.)



Mekanisk tillståndsövervakning
För enkel övervakning av maskiner.



Elektrisk värmeplatta (729659 C)

Termostatreglerad lagervärmare med inställbart temperaturområde från 50 till 200 °C.



Induktionsvärmare (TIH 030)

En mycket kraftfull induktionsvärmare för lager upp till en vikt av ca 30 kg. Värmaren har inbyggt överhettningsskydd och ger optimal avmagnetisering.

Lagerskador

Skador på grund av elektriska strömmar

Elektriska strömmar över lagerringar och rullkroppar skadar både löpbanor och smörjmedel. Skadorna beror på en process som i mångt och mycket liknar ljusbågsvetsning, med höga temperaturer på små ytor.

Resultatet är minskad brukbarhetstid för lagret och ökat lagerljud.

Skador på grund av elektriska strömmar visar sig i form av vågig yta (→ **fig. 3**) (korrugering) av löpbanorna – den så kallade "tvättbrädeseffekten" – eller som en matt mörkgrå missfärgning av löpbanor och rullkroppar (→ **fig. 4**). Fenomenet märks även på att fettets mörknar snabbt.

Åtgärder

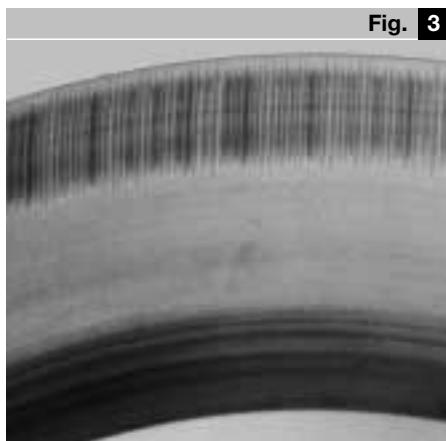
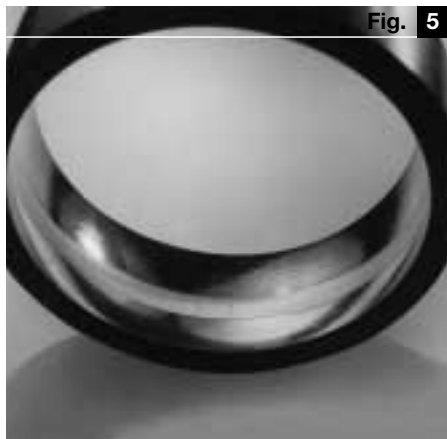
Konsultera motorns installationshandbok och använd ett isolerande lager (INSOCOAT eller hybridlager) på icke-drivsidan.

Bristande smörjning

Bristande smörjning minskar ett lagrets brukbarhetstid. Det orsakar förtida förslitning och löpbaneskador.

Ett tecken på bristande smörjning är en spegelblank yta på löpbanorna (→ **fig. 5**). Ofta slits även hållarfickorna kraftigt.

Ytterringen till ett sfäriskt rullager som har fått otillräcklig smörjning
Löpbanorna har fått en spegelblank yta.



"Fluting"

Orsakas av passage av elektriska strömmar genom ytterrigen till ett sfäriskt rullager.

Åtgärder

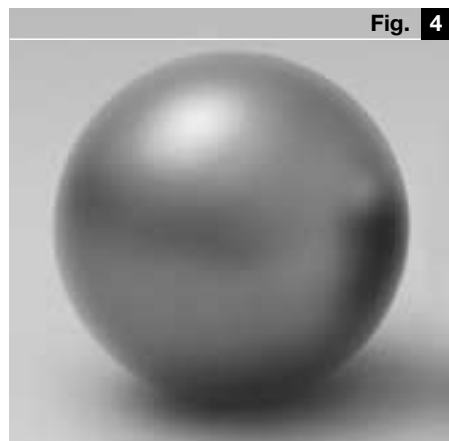
Kontrollera det rekommenderade fettet för applikationen och verifiera att eftersmörjningsrutinerna har följts.

Monteringsfel

Felaktiga monteringsmetoder minskar lagrets brukbarhetstid och kan orsaka förhöjt lagerljud och vibration.

Ett cylindriskt rullager med smetningsstreck på innerringens löpbanor och på rullarna

Smetningsstrecken har orsakats av att rullsatsen har förts in snabbt, utan vridningsrörelse.



Skador som ofta uppträder i motorer som matas av frekvensomriktare

Tätt liggande mikrokratrar ser för ögat ut som en grå missfärgning av löpytorna i lagret.

Skador orsakade av felaktig montering visar sig som intryckningar i löpbanorna på rullkroppsavstånd (→ **fig. 6** and **7**). Dessa intryckningar kan senare utvecklas till materialutmattningsskador.

Åtgärder

Använd föreskrivna monteringsverk-

Olika steg av skalning på innerringen till ett spårkullager

Lagret har monterats med fast passning på axeln och slag har riktats mot ytterrigen. Därmed har monteringskrafterna överförts via kulorna, vilket i sin tur har orsakat intryckningar i löpbanorna.



tyg/metoder, se till att monteringsverktygen är i gott skick och se till att montören är korrekt utbildad.

Förorening

Föroreningar som tränger in i ett lager orsakar förslitning och/eller intryckningar i löpbanorna (→ fig. 8). Föroreningar kan även accelerera nedbrytning av smörjmedlet. I båda fallen minskar brukbarhetstiden.

Åtgärder

Var noga med renligheten under monteringsproceduren och kontrollera att tätningsarrangemanget håller lagret rent under normal drift. Se till att smuts inte tränger in i otätade eller tätade lager under montering, t.ex. genom felaktig användning av tryckluft, försummelse att skydda lagren mot luftburna föroreningar under förvaring etc.

Felaktig lagerglapp

Felaktig radiell förspänning av lager orsakar i många fall förkortad brukbarhetstid, ofta i kombination med ökad driftstemperatur hos lagret.

Om lagrets radialglapp är för litet ökar lagrets driftstemperatur och smörjmedlet kan inte bilda den nödvändiga oljefilmen. Detta kan resultera i att lagret skär (→ fig. 9).

Intryckningar

Orsakade av smuts i en av löpbanorna till ett rulllager. 50 × förstoring.

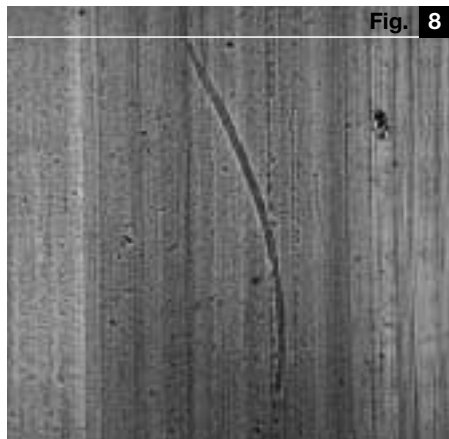


Fig. 8

Åtgärder

Öka radialglappet. Välj exempelvis C3 istället för normalglapp.

Vibrationsskador

Om ett stillastående lager utsätts för vibrationer kan det uppstå torr metall/metall-kontakt mellan rullkroppar och löpbanor. Vibrationerna gör att mikroskopiska stålpartiklar lossnar från ytor så att det bildas små fördjupningar i löpbanorna. Dessa fördjupningar är mycket lika de plastiska intryckningar som kan bildas under andra omständigheter och effekten kallas därför "falsk brinelling" (→ fig. 10).

Åtgärder

Använd rekommenderat transportskydd för att undvika relativrörelse mellan stator och rotor. Vrid regelbundet rotorerna till motorer som inte är i drift, i syfte att omfördela smörjmedlet.



Fig. 10

Inner- och ytterringen till ett cylindriskt rulllager som har utsatts för vibration under stillestånd

Innerringen har ändrat position.

För fast passning – förspänning. Enkelriktad radiell last.

Roterande innerring – fast ytterring

Innerring: Löpbanemönstret jämnt i bredd, centrerat och omfattande löpbanans hela omkrets.

Ytterring: Löpbanemönstret centrerat och sträcker sig längs löpbanans hela omkrets. Mönstret är bredast i den radiella belastningsriktningen.

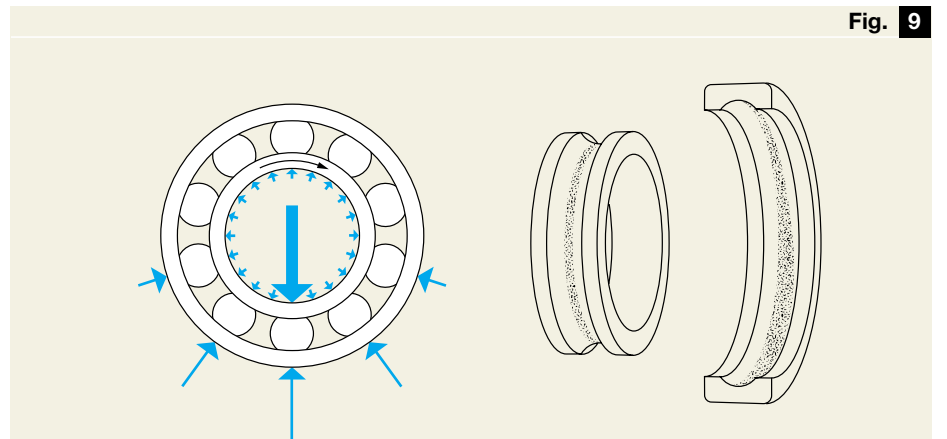


Fig. 9

Tilläggsbeteckningar för lager

Beteckningarna för rullningslager och deras komponenter och tillbehör består av en kombination av siffror och/eller bokstäver. Betydelsen kan ibland vara svår att förstå.

Produktbeteckningarna är indelade i två huvudgrupper:

1. Standardbeteckningar som generellt representerar produkter med standarddimensioner.

2. Specialbeteckningar som generellt representerar produkter med dimensioner som uppfyller specifika kundkrav.

I båda grupperna består beteckningen antingen av grundbeteckningen ensam eller grundbeteckningen plus en eller flera tilläggsbeteckningar.

Grundbeteckningen identifierar:

- Produkttyp
- Standardutförande
- Storlek

Tilläggsbeteckningar identifierar:

- Alternativa utföranden (varianter)
- Lagerkomponenter
- Typer av speciallager

I denna katalog förekommer följande viktigare tilläggsbeteckningar:

Efterbeteckningar

Tätningar

- Z** Skyddsplåt (icke frikterande tätning) på lagrets ena sida.
- ZZ** Skyddsplåt på lagrets båda sidor.
- RS1** Kullager med frikterande tätning på lagrets ena sida. Tätningen består av en bricka i stålplåt med påvulkaniserat gummi. Lämpar sig för driftstemperaturer mellan -40 och +120 °C.
- 2RS1** RS1-tätning på lagrets båda sidor.

-RZ Samma som RS1, men icke frikterande.

-2RZ RZ-tätningar på lagrets båda sidor.

Hållare

Pressad hållare av stålplåt (anges inte i lagerbeteckningen).

J Pressad hållare av ohärdad stålplåt.

M Massiv hållare av mässing, centrerad på rullkropparna.

MA Massiv hållare av mässing, centrerad på yttringen.

ML Massiv hållare av mässing, i ett stycke, flänsstyrd.

MR Massiv hållare av mässing, i ett stycke, centrerad på rullkropparna.

TN9 Formsprutad hållare av glasfiberarmerad polyamid 6.6.

P Formsprutad hållare av glasfiberarmerad polyamid 6.6.

Glapp

C2 Glapp mindre än normalt.

Normalglapp (anges ej i lagerbeteckningen).

C3 Glapp större än normalt.

C4 Glapp större än C3.

Fett

Engångssmorda lager (tätade) kan innehålla följande typer av fetter:

/HT Fett för höga driftstemperaturer (upp till 130 °C).

/WT Fett för brett temperaturområde (-40 till +160 °C).

/LHT23 Fett för låga och höga driftstemperaturer (-40 till +140 °C).

Fett för normala temperaturer (-30 till +110 °C) anges inte i lagerbeteckningen.

Andra efterbeteckningar

B Avvikande intern lagerkonstruktion. Används i detta fall för enradiga vinkelkontaktkullager med kontaktvinkel på 40° som är standard.

BE Kombination av B och E. Beroende på lagertypen och storleken följs beteckningen BE av någon av följande bokstäver: P, J eller M, vilket anger typen av hållare. Se rubriken Hållare.

CC Sfäriskt rullager i C-utförande, men med förbättrad rullstyrning i syfte att ge lägre friktion.

E Modifierad intern lagerkonstruktion, betyder vanligen ökad bärförmåga.

EC Enradigt cylindriskt rullager med flera och större rullar än i originalkonstruktionen och ökad axiell bärförmåga. Beroende på lagrets typ och dimension följs beteckningen alltid av en av följande bokstäver: P, J eller M, vilket anger typen av hållare (se rubriken Hållare).

HC Ersatt av HC5.

HC5 Rullkroppar i kiselnitrid (hybridlager).

VL0241 Lager isolerat med en beläggning av aluminiumoxid (INSO-COAT-lager).

VL024 Ersatt av VL0241.

/W33 Smörjspår med tre hål i lagrets yttring.

Exempel

6309/C3

Enradigt spårkullager i serie 63 med C3-glapp.

6205-2Z/C3WT

Enradigt spårkullager i serie 62 med en bricka på vardera sidan om lagret, C3-glapp och fyllt med SKFs standardfett WT för elmotorer.

NU 1034 ML/C3

Enradigt cylindriskt rullager med två integrerade flänsar på ytterringen, rullcentrerad slipad mässingshållare och C3-glapp.

N 314 ECP

Enradigt cylindriskt rullager av typ EC med två integrerade flänsar på innerringen och polyamidhållare.

22314 CC/W33

Sfäriskt rullager i CC-utförande med smörjspår och tre hål i lagrets ytterring.

Övriga beteckningar

HJ Följt av en sifferkombination indikerar en vinkelring för enradiga cylindriska rullager

För ytterligare beskrivning av beteckningar se SKF huvudkatalog (4000 S) eller under motsvarande rubriker i SKF Interactive Engineering Catalogue (4701 E på CD-ROM eller på Internet, www.skf.com).

Bearing replacements per motor brand

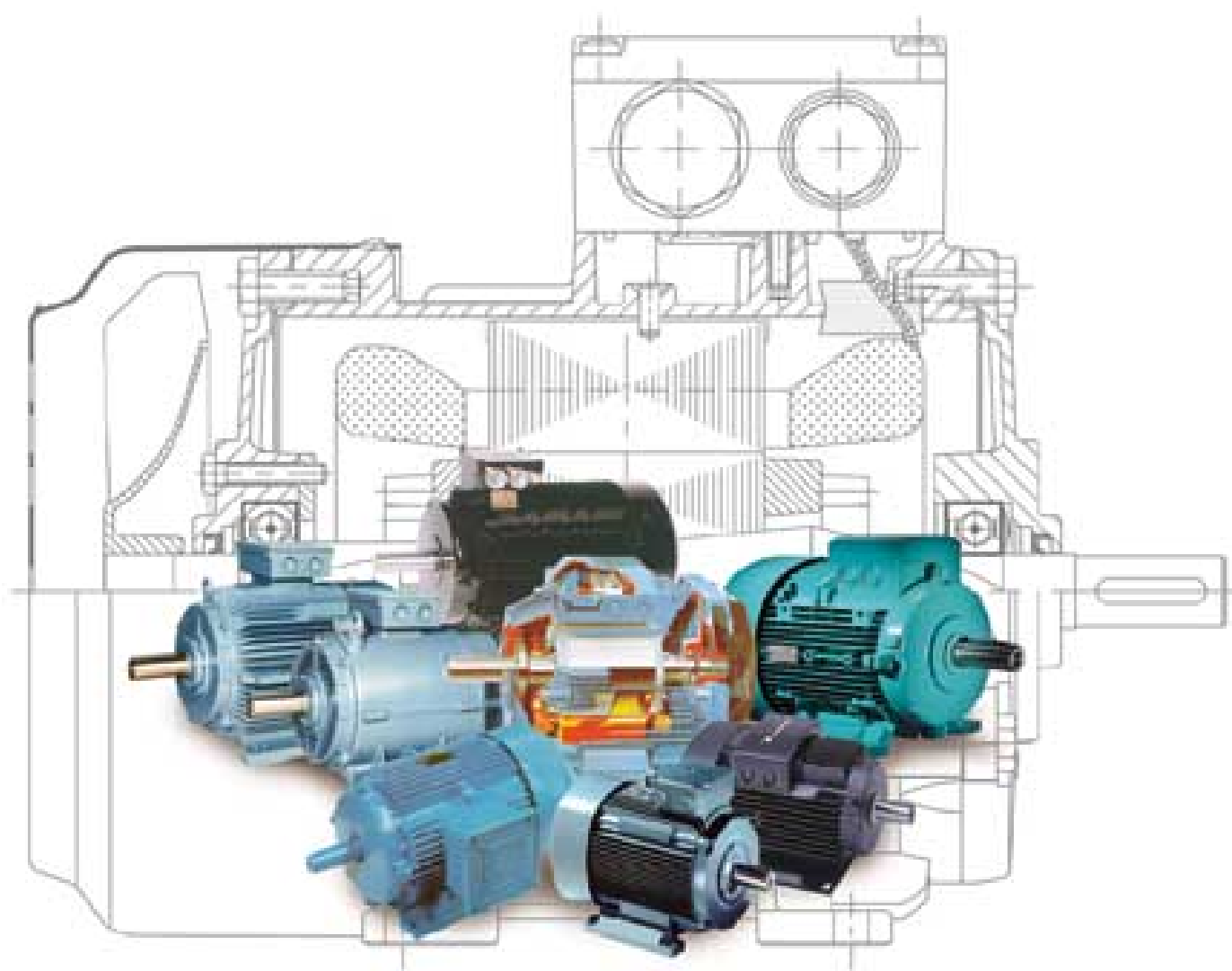
Nomenclature des roulements préconisés par marque de moteur

















Ersatzlagerliste, nach Motorenherstellern geordnet

Lista dei cuscinetti di ricambio per casa costruttrice

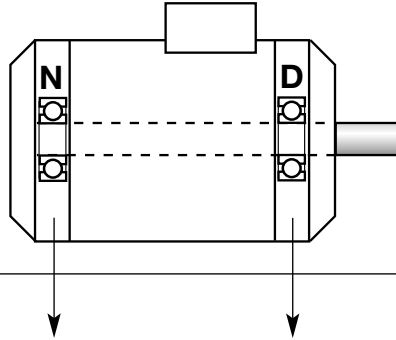
Recambios de rodamientos por marca de motor

Utbyteslagerlista per motortillverkare



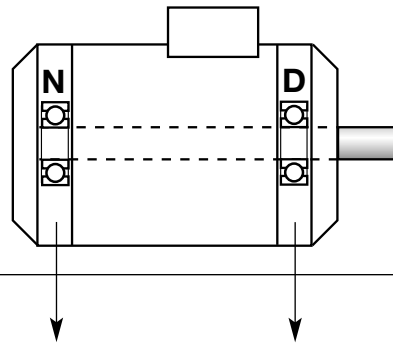
	ABB	76
	AEG	104
	Alstom	106
	ATB	107
	Brook Crompton	109
	Creusen	111
	Electro Adda	112
	Fimet	113
	Grundfos	114
	Lafert	115
	Marelli Motori	116
	Rotor	117
	Schorch	119
	Siemens	120
	Thrige	123
	VEM	124

Standard machines
Moteurs standards
Standard-Motoren
Macchine standard
Máquinas normalizadas
Standardmaskiner

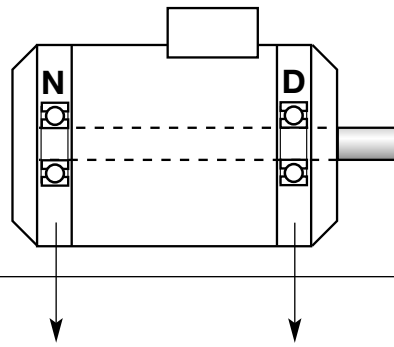


Footnotes see pages 102–103
 Lire les notes en pages 102–103
 Fußnoten siehe Seite 102–103
 Note, ved. pagg. 102–103
 Pies de página ver pags. 102–103
 Fotnoter se sidorna 102–103

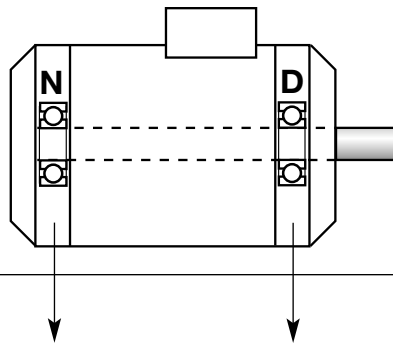
Type Type Typ Tipo Tipo Typ	No. of poles Nombre de poles Polzahl N. poli No. de polos Polital	SKF No.	SKF No.
-	-	-	-
A			
160		6308	N 308 EC
160-4D		N 308 EC	6308
200		6309	N 309 EC
225		6310	N 310 EC
250		6312	N 312 EC
280		6314	N 314 EC
280-6C, -6D, -6H		6316	N 318 EC
315		6316	N 318 EC
DMG			
180		6313/C3	6313/C3 (N 313 EC)
200		6313/C3	6315/C3 (N 315 EC)
225		6315/C3	6318/C3 (N 318 EC)
250		6318/C3	6320/C3 (N 320 EC)
280		6320/C3	6320/C3 (N 320 EC)
GA¹⁾			
15		6308/C3	6308/C3
17, 18		6310/C3	N 310 EC/C3
19, 20		6312/C3	N 312 EC/C3
21, 22		6314/C3	N 314 EC/C3
23, 24		6310/C3	N 316 EC/C3
53-138	→ See type Voir type Siehe Typ V. tipo Véase tipo Se typ	→	MA55-139
GAYA			
18		6308/C3	6309/C3
26		6310/C3	6316/C3
GAYC			
22-25		6308/C3	6314/C3
24-27 (+LAC 112)		6310/C3	6314/C3
28		6310/C3 ²⁾	6316/C3
GBR			
500 L		6330/C3	6330/C3
500 VL		6330/C3	6330/C3



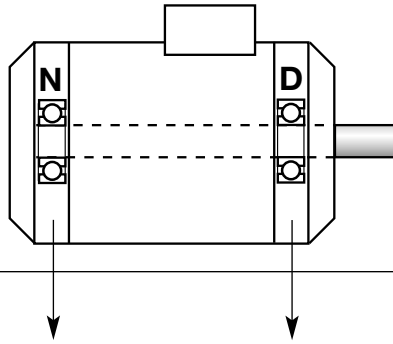
Type Type Typ Tipo Tipo Typ	No. of poles Nombre de poles Polzahl N. poli No. de polos Poltal	Form of cooling Refroidissement Kühlart Forma di raffreddamento Forma de refriger Kylform	SKF No.	SKF No.
-	-	-	-	-
GBS 500 L	4		NU 226 EC+ 6226/C3	NU 230 EC
630	4		NU 230 EC+ 6230/C3	NU 234 EC
GG 160 L 180 L 200 L 225 M			6208/C3 6309/C3 6310/C3 6312/C3	6310/C3 6312/C3 6313/C3 6314/C3
GH 250 (IM 1001, IM 2001)			6312/C3	6314/C3
280 (IM 2001) (IM 1001)			6314/C3 6314/C3	6314/C3 6316/C3
315 (IM 2001) (IM 1001)			6314/C3 6314/C3	6316/C3 6320/C3
355 (IM 2001) (IM 1001)			6316/C3 6316/C3	6320/C3 6322/C3
GKA 3 5 7, 8 9, 10 11, 12 14			6202/C3 6203/C3 6204/C3 6205/C3 6206/C3 6207/C3	6203/C3 6204/C3 6205/C3 6206/C3 6307/C3 6308/C3
KB 13, 14		IC 41 (R)	6206/C3 N 206 EC	N 307 EC 6307/C3
15		IC 41 (R)	6206/C3 N 206 EC	N 308 EC 6308/C3
17, 18		IC 41 (R)	6208/C3 N 208 EC	N 310 EC 6310/C3
19, 20		IC 41 (R)	6308/C3 N 308 EC	N 312 EC 6312/C3
21, 22		IC 41 (R)	6310/C3 N 310 EC	N 314 EC 6314/C3
23		IC 41 (R)	6310/C3 N 212 EC	N 316 EC 6316/C3



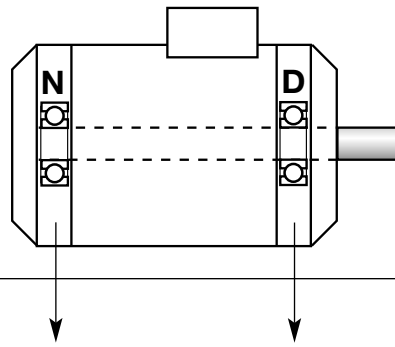
Type Type Typ Tipo Tipo Typ	Form of cooling Refroidissement Kühlart Forma di raffreddamento Forma de refriger Kylform	SKF No.	SKF No.
-	-	-	-
KB			
24	IC 41 (R)	6310/C3	N 316 EC N 314 EC
25		6310/C3	N 316 EC
53, 54		N 312 EC	22314 E
53-43		N 312 EC	22316 E
63, 64		N 314 EC	22316 E
74, 75		N 316 EC	22318 E
84-43		N 318 EC	22322 E
84, 85		N 318 EC	22320 E
94, 95		N 320 EC	22322 E
94-43		N 320 EC	22324 CC/W33
104, 105		N 322 EC	22324 CC/W33
KO			
13		6206/C3	6206/C3
15-12		6206/C3	N 307 EC
LAA, LBA			
43		N 312 EC	6318/C3
53		N 314 EC	6318/C3
64		N 314 EC	6320/C3
LAB			
225		6312/C3	N 314 EC
250		6314/C3	N 316 EC
280		6316/C3	N 318 EC
315		6318/C3	N 320 EC
355		6320/C3	6324/C3
400		6324/C3	6326 M/C3
450		6326 M/C3	6330 M/C3
LAC			
80		6203/C3	6204/C3
100		6204/C3	6205/C3
112	IC 41 (R)	6205/C3 6205/C3	6206/C3 NU 206 EC
132	IC 41 (R)	6206/C3 6206/C3	6307/C3 NU 307 EC
160	IC 41 (R)	6206/C3 6206/C3	N 307 EC NU 307 EC
180	IC 41 (R)	6206/C3 6206/C3	N 308 EC NU 308 EC



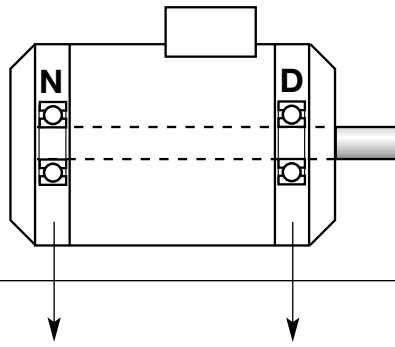
Type Type Typ Tipo Tipo Typ	Form of cooling Refroidissement Kühlart Forma di raffreddamento Forma de refriger Kylform	SKF No.	SKF No.
-	-	-	-
LAC			
200	IC 41 (R)	6307/C3 6307/C3	N 309 EC NU 309 EC
225		6308/C3	N 310 EC
250		6308/C3	N 312 EC
280	IC 41 (R)	6310/C3 6310/C3	N 314 EC NU 312 EC
315		6312/C3 6312/C3	N 316 EC NU 314 EC
LAD			
45		6314/C3	N 318 EC
55		6316/C3	N 318 EC
66		6316/C3	N 320 EC
108		6324/C3	N 326 EC
109		6324/C3	N 326 EC
118		6324/C3	N 326 EC
119		6324/C3	N 326 EC
630 S, L		6324/C3	6326 M/C3
710 M, L		6326 M/C3	6330 M/C3 ³⁾
LAE			
355		6314/C3	6318/C3
400		6318/C3	6320/C3
450		6320/C3	6322/C3
500		6322/C3	6324/C3
LAN			
560 E, G, K, M, P, U (IM 1001)		NU 1034 ECM/C3 HJ 1034 ⁴⁾	NU 1034 ECM/C3 HJ 1034 ⁴⁾
560 E, G (IM 1002)		NU 1034 ECM/C3 HJ 1034 ⁴⁾	NU 1034 ECM/C3 HJ 1034 ⁴⁾
560 K, M, P, U (IM 1002)		NU 1034 ECM/C3 HJ 1034 ⁴⁾	NU 1044 ECM/C3 HJ 1044 ⁴⁾
710 G, K, M, P (IM 1001)		NU 1044 ECM/C3	NU 1044 ECM/C3
710 U (IM 1001)		NU 1044 ECM/C3 HJ 1044 ⁴⁾	NU 1056 ECM/C3 HJ 1056 ⁴⁾
710 G (IM 1002)		NU 1044 ECM/C3 HJ 1044 ⁴⁾	NU 1044 ECM/C3 HJ 1044 ⁴⁾
710 K, M, P (IM 1002)		NU 1044 ECM/C3 HJ 1044 ⁴⁾	NU 1056 ECM/C3 HJ 1056 ⁴⁾



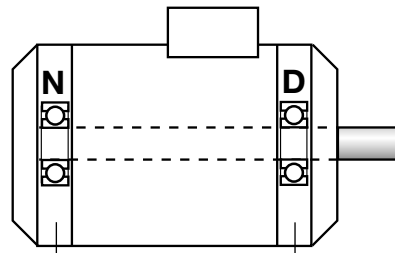
Type Type Typ Tipo Tipo Typ	Form of cooling Refroidissement Kühlart Forma di raffreddamento Forma de refriger Kylform	SKF No.	SKF No.
-	-	-	-
LAN 710 U (IM 1002)		NU 1056 ECM/C3 HJ 1056 ⁴⁾	NU 1056 ECM/C3 HJ 1056 ⁴⁾
LAR 180 200 225 250		6313/C3 6313/C3 6315/C3 6318/C3	6313/C3 (N 313 EC) ⁵⁾ 6315/C3 (N 315 EC) ⁵⁾ 6318/C3 (N 318 EC) 6320/C3 (N 320 EC)
LAR 80 100 112 132 160 180 200		6203/C3 6204/C3 6205/C3 6206/C3 6206/C3 6206/C3 6207/C3	6204/C3 6205/C3 6206/C3 6307/C3 (N 307 EC) 6307/C3 (N 307 EC) 6308/C3 (N 308 EC) 6309/C3 (N 309 EC)
LD 4 6 7, 8 11, 12 13, 14 15 17, 19 21 23, 25 27, 29	 IC 14 (R) IC 14 (R) IC 14 (R) IC 14 (R) IC 14 (R) IC 14 (R) IC 14 (R)	6201 6203/C3 6204/C3 6206/C3 6206/C3 6206/C3 6206/C3 6308/C3 6308/C3 6308/C3 6308/C3 6310/C3 6310/C3 6312/C3 6312/C3	6202/C3 6203/C3 6204/C3 6206/C3 NU 206 EC N 307 EC NU 307 EC N 308 EC NU 308 EC N 310 EC NU 310 EC N 312 EC NU 310 EC N 314 EC NU 312 EC N 316 EC NU 314 EC



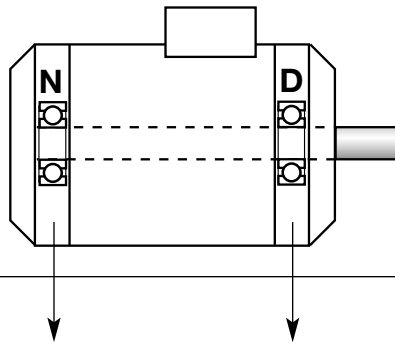
Type Type Typ Tipo Tipo Typ	No. of poles Nombre de poles Polzahl N. poli No. de polos Poltal	SKF No.	SKF No.	IM 6010 Support Support Stütze Supporto Soporte Stöd
-	-	-	-	-
LRF				
216, 229		NU 211 EC	6311/C3	
254		NU 214 EC	6314/C3	
286		NU 216 EC	6316/C3	
311		NU 218 EC	6318/C3	
340		NU 220 EC	6320/C3	
375		NU 222 EC	6322/C3	
406		NU 224 EC	6326 M/C3	
451		NU 226 EC	6328 M/C3	
M				
63 (A, B)		6202-Z	6202-Z	
71 B		6202-Z	6203-Z	
80 (A, B)		6203-Z	6204-Z	
90 (S, L)		6204-Z	6305-Z	
100 L		6205-Z	6305-Z	
100 LA		6205-Z	6306-Z	
100 LB		6205-Z	6306-Z	
112 M		6205-Z	6306-Z	
132 (S, M, SB)		6206-Z	6308-Z	
160		6307/C3	6309/C3 (N 309 EC) ⁵⁾	
180		6309/C3	6310/C3 (N 310 EC) ⁵⁾	
200		6310/C3	6312/C3 (N 312 EC) ⁵⁾	
225 ⁷⁾		6312/C3	6313/C3 (N 313 EC) ⁵⁾	
225 ⁸⁾		6312/C3	N 313 EC	
MA, IM 1001, IM 6010				
55	4 6...	6312/C3 N 312 EC	N 316 EC 22316 E	N 312 EC N 312 EC
64, 65	4 6...	6312/C3 N 312 EC	N 318 EC 22318 E	N 314 EC N 314 EC
74, 75	4 6...	6314/C3 N 314 EC	N 320 EC 22320 E	N 316 EC N 316 EC
84-88	6 8...	6316/C3 N 316 EC	N 322 EC 22322 E	N 318 EC N 318 EC
95-97	6 8... ⁹⁾ 8... ⁹⁾	6318/C3 N 318 EC N 318 EC	N 324 EC 22224 E 22324 CC/W33	N 320 EC - N 320 EC
105-109	8 10... ⁹⁾ 10... ⁹⁾	6320/C3 N 320 EC N 320 EC	N 328 EC 22228 CC/W33 22328 CC/W33	N 322 EC - N 322 EC
115-139	10)	10)	10)	10)
160		6208/C3	6309/C3 (N 309 EC) ⁵⁾	
180		6309/C3	6310/C3 (N 310 EC) ⁵⁾	



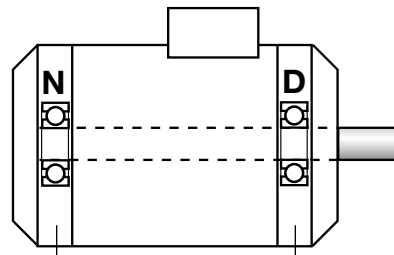
Type Type Typ Tipo Tipo Typ	No. of poles Nombre de poles Polzahl N. poli No. de polos Poltal	SKF No.	SKF No.	For shaft end diameter Pour arbre d'un diamètre de Für Durchmesser des Wellenzapfens Per albero con diametro di Para diametro extremo eje För axeltappsdiameter
-	-	-	-	mm
MA, IM 1001				
200		6310/C3	6312/C3 (N 312 EC) ⁵⁾	
225 ⁹⁾		6312/C3	N 313 EC	
225 ⁷⁾		6312/C3	6313/C3	
MAC	all			
15	tous			
17, 18	alle	6307/C3	N 308 EC	
19, 20	tutti	6308/C3	N 309 EC	
21, 22	todos	6309/C3	N 310 EC	
	alla	6310/C3	N 312 EC	
23, 24	2	6312/C3	6314/C3 ¹¹⁾	
	4...	6312/C3	N 314 EC	
25, 26	2	6314/C3	6316/C4 ¹¹⁾	
	4...	6314/C3	N 316 EC	
27, 28	2	6316/C4	6318/C4 ¹¹⁾	
	4...	6316/C3	N 318 EC	
28 M	4...	6316/C3	N 320 EC	
MAD				
65-87	2	6318/C4	6318/C4	
65-66	4...	6312/C3	N 318 EC	85
	4...	NU 312 EC	21320 E	90
	4...	6316/C3	N 322 EC	100
76, 77	4...	6314/C3	N 320 EC	90
	4...	NU 314 EC	21322 E	100
	4...	6318/C3	N 324 EC	110
86-88	4...	6316/C3	N 322 EC	100
97-99	4...	6318/C3	N 324 EC	110
107-1006	4...	6320/C3	N 326 EC	120
MAF, 4...pol.				
450 M, L	(IM 1001) (IM 3011)	6314/C3 6314/C3+7314 BE	6320/C3(N 320 EC) 6320/C3	
500 M, L	(IM 1001) (IM 3011)	6318/C3 6318/C3+7318 BE	6322/C3 (N 322 EC) 6322/C3	
560 M	(IM 1001)	6322/C3	6324/C3 (N 324 EC)	
560 L	(IM 1001)	6322/C3	N 324 EC	
560 M, L	(IM 3011)	6322/C3+7322 BE	6324/C3	
630 S, M	(IM 1001)	6326 M/C3	6330 M/C3 (N 330 EC) ¹²⁾	
630 L	(IM 1001)	NU 326 EC ¹²⁾ +6322/C3	N 330 EC ¹²⁾	
630 S, M, L	(IM 3011)	6326 M/C3+7326 BE	6330 M/C3	



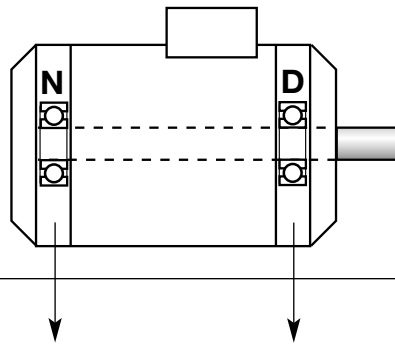
Type Type Typ Tipo Tipo Typ	No. of poles Nombre de poles Polzahl N. poli No. de polos Poital	IM 1001 IM 3001 IM 1002 IM 3002	SKF No.	SKF No.	IM 1001 IM 1002	SKF No.	IM 3001 IM 3002	SKF No.
-	-	-	-	-	-	-	-	-
MAG								
160			6208/C3	6310/C3 (N 310 EC) ⁵⁾				
180			6309/C3	6312/C3 (N 312 EC) ⁵⁾				
200			6310/C3	6313/C3 (N 313 EC) ⁵⁾				
225 (IM 1001)			6312/C3	N 314 EC				
225			6312/C3	6314/C3				
MAH(R)								
160			6307/C3	6309/C3				
180			6309/C3	6310/C3				
200			6310/C3	6312/C3				
225 (IM 1001, 1002)			6312/C3	N 313 EC				
(IM 3001, 3002)			6312/C3	6313/C3				
MAK								
250	2		6314/C3	(7314 BE) ¹³⁾	6316/C4		6316/C4	
	4-8		6314/C3	(7314 BE) ¹³⁾	N 316 EC		6316/C3	
280	2		6316/C4	(7316 BE) ¹³⁾	6318/C4		6318/C4	
	4-8		6316/C3	(7316 BE) ¹³⁾	N 318 EC		6318/C3	
315	2		6318/C4	(7318 BE) ¹³⁾	6320 M/C4		6320 M/C4	
	4-8		6318/C3	(7318 BE) ¹³⁾	N 320 EC		6320/C3	
355	2		6320 M/C4	(7320 BE) ¹³⁾	6322 M/C4		6322 M/C4	
	4-8		6320/C3	(7320 BE) ¹³⁾	N 322 EC		6322/C3	
MAM								
250	4-8		6312/C3	(7312 BE) ¹³⁾	N 314 EC		6314	
280	4-8		6314/C3	(7314 BE) ¹³⁾	N 316 EC		6316	
315	4-8		6318/C3	(7318 BE) ¹³⁾	N 318 EC		6318	
355	4-8		6322/C3	(7322 BE) ¹³⁾	N 322 EC		6322	
MAR								
400 S	4-12		6322/C3		NU 220 EC			
400 M, L	4-12		6322/C3		NU 224 EC			
500 S, M	4-12		NU 230 EC+6230/C3		NU 226 EC			
500 L	4-12		NU 230 EC+6230/C3		NU 230 EC			
630 S	4-12		NU 234 EC ¹⁴⁾ +6234/C3		NU 234 EC ¹⁴⁾			
630 M	4-6		NU 234 EC ¹⁴⁾ +6234/C3		NU 234 EC ¹⁴⁾			
	8-12		NU 234 EC ¹⁴⁾ +6234/C3		NU 240 EC ¹⁴⁾			
630 L	4-12		NU 234 EC ¹⁴⁾ +6234/C3		NU 240 EC ¹⁴⁾			



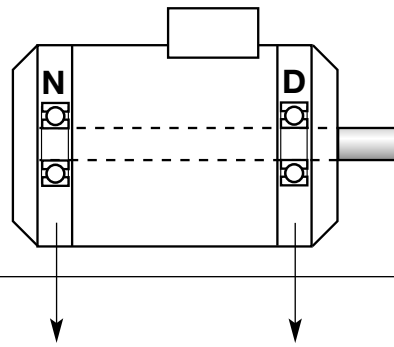
Type Type Typ Tipo Tipo Typ	No. of poles Nombre de poles Polzahl N. poli No. de polos Poltal	SKF No.	SKF No.
-	-	-	-
MARC			
15	all	6307/C3	N 308 EC
17, 18	tous	6308/C3	N 309 EC
19, 20	alle	6309/C3	N 310 EC
21, 22	tutti	6310/C3	N 312 EC
	todos		
	alla		
23, 24	2	6312/C3	6314/C3 ¹¹⁾
	4...	6312/C3	N 314 EC
25, 26	2	6314/C3	6316/C4 ¹¹⁾
	4...	6314/C3	N 316 EC
27, 28	2	6316/C4	6318/C4 ¹¹⁾
	4...	6316/C3	N 318 EC
MARE			
16		N 308 EC	21308 CC
18		N 309 EC	21309 E
20		N 310 EC	21310 E
21, 22		N 312 EC	21312 E
24		N 312 EC	21314 E
25, 26		N 314 EC	21316 E
27, 28		N 314 EC	21318 E
67, 68		N 318 EC	21322 E



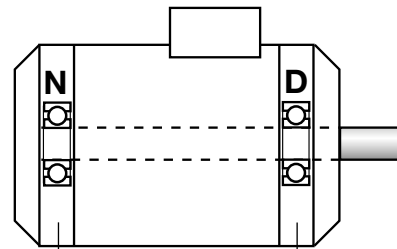
Type Type Typ Tipo Tipo Typ	No. of poles Nombre de poles Polzahl N. poli No. de polos Poital	IM 1001 IM 2001 IM 3001	IM 1001	IM 2001 IM 3001	IM 6010 Support Stütze Supporto Soporte Stöd
-	-	SKF No.	SKF No.	SKF No.	-
MARF					
24	2 4...	6312/C3 6312/C3	6314/C3 ¹¹⁾ N 314 EC	6314/C3 6314/C3	
25, 26	2 4	6314/C3 6314/C3	6316/C4 ¹¹⁾ N 316 EC	6316/C4 6316/C3	
27, 28	2 4...	6316/C4 6316/C3	6318/C4 ¹¹⁾ N 318 EC	6318/C4 6318/C3	
28 L	2 4...	6316/C4 6316/C3	6318/C4 ¹¹⁾ N 320 EC	6318/C4 6320/C3	
29, 30	2 4	6318/C4 6318/C3	6320 M/C4 ¹¹⁾ N 322 EC	6320 M/C4 6322/C3	
MB, IM 1101, IM 6010					
55	4 ⁶⁾ 6... ⁶⁾	6316/C3 N 316 EC	N 316 EC 22316 E		N 312 EC N 312 EC
64, 65	4 ⁶⁾ 6... ⁶⁾	6218/C3 N 218 EC	N 318 EC 22318 E		N 314 EC N 314 EC
74, 75	4 ⁶⁾ 6... ⁶⁾	6316/C3 N 316 EC	N 320 EC 22320 E		N 316 EC N 316 EC
84, 88	6 ⁶⁾ 8... ⁶⁾	6318/C3 N 318 EC	N 322 EC 22322 E		N 318 EC N 318 EC
MB					
95-97	6 8... ⁹⁾ 8... ⁹⁾	6320/C3 N 320 EC N 320 EC	N 324 EC 22224 E 22324 CC/W33		N 320 EC - N 320 EC
106-109	8 10... ⁹⁾ 10... ⁹⁾	6322/C3 N 322 EC N 322 EC	N 328 EC 22228 CC/W33 22328 CC/W33		N 322 EC - N 322 EC
116-139 1306		10) 10)	10) 10)		10) 10)



Type Type Typ Tipo Tipo Typ	No. of poles Nombre de poles Polzahl N. poli No. de polos Poltal	SKF No.	SKF No.
-	-	-	-
MB¹⁵⁾			
63 (A, B)		6202-Z	6202-Z
71 B		6202-Z	6203-Z
80 (A, B)		6203-Z	6204-Z
90 (S, L)		6204-Z	6305-Z
100 L		6205-Z	6305-Z
100 LA		6205-Z	6306-Z
100 LB		6205-Z	6306-Z
112 M		6205-Z	6306-Z
132 (S, M, SB)		6206-Z	6308-Z
160		6307/C3	6309/C3 (N 309 EC) ⁵⁾
180		6309/C3	6310/C3 (N 310 EC) ⁵⁾
200		6310/C3	6312/C3 (N 312 EC) ⁵⁾
225 (IM 3001)		6312/C3	6313/C3
225 (IM 1001)		6312/C3	N 313 EC
MBB			
3		6202/C3	6203/C3
5		6203/C3	6204/C3
7, 8		6204/C3	6205/C3
9, 10		6205/C3	6206/C3
11, 12		6206/C3	6307/C3
14		6207/C3	6308/C3
MBC			
15	all	6307/C3	N 308 EC
17, 18	tous	6308/C3	N 309 EC
19, 20	alle	6309/C3	N 310 EC
21, 22	tutti	6310/C3	N 312 EC
	todos		
	alla		
23, 24	2	6312/C3	6314/C3 ¹¹⁾
	4...	6312/C3	N 314 EC
25, 26	2	6314/C3	6316/C4 ¹¹⁾
	4...	6314/C3	N 316 EC
27, 28	2	6316/C4	6318/C4 ¹¹⁾
	4...	6316/C3	N 318 EC
28 M	4...	6316/C3	N 320 EC



Type Type Typ Tipo Tipo Typ	No. of poles Nombre de poles Polzahl N. poli No. de polos Poital	SKF No.	SKF No.	For shaft end diameter Pour arbre d'un diamètre de Für Durchmesser des Wellenzapfens Per albero con diametro di Para diametro extremo eje För axeltappsdiameter
-	-	-	-	mm
MBD				
65-87	2	6318/C4	6318/C4	
65-66	4...	6312/C3	N 318 EC	85
	4...	NU 312 EC	21320 E	90
	4...	6316/C3	N 322 EC	100
76, 77	4...	6314/C3	N 320 EC	90
	4...	NU 314 EC	21322 E	100
	4...	6318/C3	N 324 EC	110
86-88 97-99 107-1006	4...	6316/C3	N 322 EC	100
	4...	6318/C3	N 324 EC	110
	4...	6320/C3	N 326 EC	120
MBG				
160		6307/C3	6310/C3 (N 310 EC) ⁵⁾	
180		6309/C3	6312/C3 (N 312 EC) ⁵⁾	
200		6310/C3	6313/C3 (N 313 EC) ⁵⁾	
225 (IM 3001)		6312/C3	6314/C3 (N 314 EC) ⁵⁾¹⁶⁾	
225 (IM 1001)		6312/C3	N 314 EC ¹⁶⁾ (6314/C3)	
MBL(R, S)				
112 M		6205/C3	6306/C3	
132 S(A,B), M(A,B)		6206/C3	6308/C3	



Type Type Typ Tipo Typ	No. of poles Nombre de poles Polzahl N. poli No. de polos Poltal	IM 1001 IM 3001 IM 1002 IM 3002	SKF No.	SKF No.	IM 1001 IM 1002	IM 3001 IM 3002	SKF No.
-	-	-	-	-	-	-	-

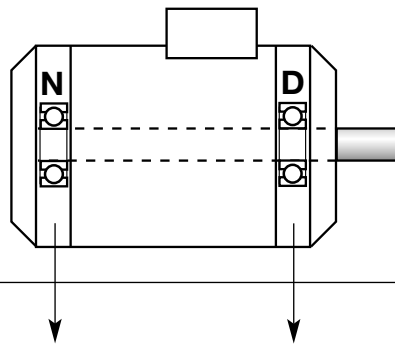
MBK

250	2 4-8	6314/C3 6314/C3	(7314 BE) ¹³ (7314 BE) ¹³	6316/C4 N 316 EC	6316/C4 6316/C3
280	2 4-8	6316/C4 6316/C3	(7316 BE) ¹³ (7316 BE) ¹³	6318/C4 N 318 EC	6318/C4 6318/C3
315	2 4-8	6318/C4 6318/C3	(7318 BE) ¹³ (7318 BE) ¹³	6318/C4 ¹⁷ N 320 EC	6318/C4 6320/C3
355	2 4-8	6318/C4 ¹⁷ 6320/C3	(7318 BE) ¹³ ¹⁸ (7320 BE) ¹³	6318/C4 ¹⁹ N 322 EC	6318/C4 6322/C3

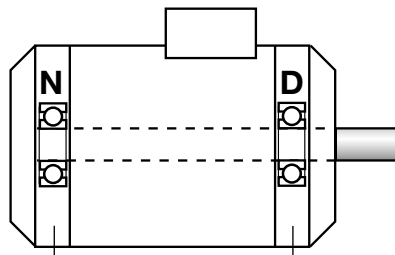
MBL(R, S)
(see previous page)

MBM

250	2 4-8	6312/C3 6312/C3	(7312 BE) ¹³ (7312 BE) ¹³	6314/C3 N 314 EC	6314/C3 6314/C3
280	2 4-8	6314/C3 6314/C3	(7314 BE) ¹³ (7314 BE) ¹³	6316/C4 N 316 EC	6316/C4 6316/C3
315	2 4-8	6316/C4 6316/C3	(7316 BE) ¹³ (7316 BE) ¹³	6318/C4 N 318 EC	6318/C4 6318/C3
355	2 4-8	6318/C4 6318/C3	(7318 BE) ¹³ (7318 BE) ¹³	6318/C4 ²⁰ N 322 EC	6318/C4 ²⁰ 6322/C3



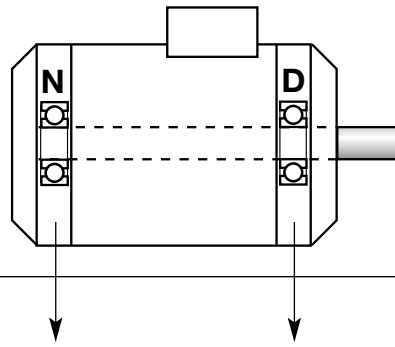
Type Type Typ Tipo Typ	No. of poles Nombre de poles Polzahl N. poli No. de polos Poital	SKF No.	SKF No.
-	-	-	-
MBRC			
15	all	6307/C3	N 308 EC
17, 18	tous	6308/C3	N 309 EC
19, 20	alle	6309/C3	N 310 EC
21, 22	tutti	6310/C3	N 312 EC
	todos		
	alla		
23, 24	2	6312/C3	6314/C3 ¹¹⁾
	4...	6312/C3	N 314 EC
25, 26	2	6314/C3	6316/C4 ¹¹⁾
	4...	6314/C3	N 316 EC
27, 28	2	6316/C4	6318/C4 ¹¹⁾
	4...	6316/C3	N 318 EC



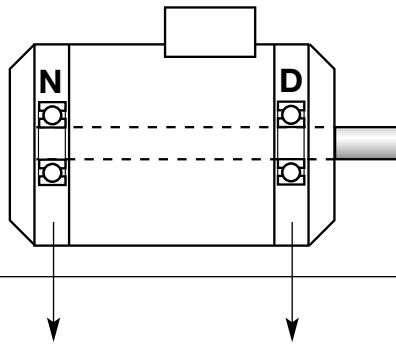
Type Type Typ Tipo Tipo Typ	No. of poles Nombre de poles Polzahl N. poli No. de polos Polital	IM 1001 IM 2001 IM 3001	IM 1001	IM 2001 IM 3001
		SKF No.	SKF No.	SKF No.
-	-	-	-	-

MBRF

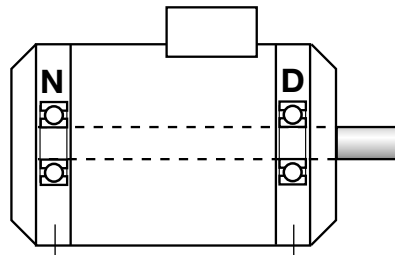
15, 16	all	6307/C3	N 309 EC	6309/C3
17, 18	tous	6308/C3	N 310 EC	6310/C3
20	alle	6309/C3	N 312 EC	6312/C3
21, 22	tutti	6310/C3	N 312 EC	6312/C3
	todos			
	alla			
24	2	6312/C3	6314/C3 ¹¹⁾	6314/C3
	4...	6312/C3	N 314 EC	6314/C3
25, 26	2	6314/C3	6316/C4 ¹¹⁾	6316/C4
	4...	6314/C3	N 316 EC	6316/C3
27, 28, 28 L	2	6316/C4	6318/C4 ¹¹⁾	6318/C4
	4...	6316/C3	N 318 EC ²¹⁾	6318/C3 ²¹⁾
			N 320 EC ²²⁾	6320/C3 ²²⁾
29, 30	2	6318/C4	6320 M/C4 ¹¹⁾	6320 M/C4
	4...	6318/C3	N 322 EC	6322/C3



Type Type Typ Tipo Tipo Typ	6) No. of poles Nombre de poles Polzahl N. poli No. de polos Poltal	SKF No.	SKF No.	IM 6010 Support Support Stütze Supporto Soporte Stöd
–	–	–	–	–
MBT				
112		6205-Z/C3	6206-Z/C3	
132		6206-Z/C3	6208-Z/C3	
160		6209-Z/C3	6209-Z/C3 (NU 209 EC) ⁵⁾	
180		6210-Z/C3	6211-Z/C3 (NU 211 EC) ⁵⁾	
200		6211-Z/C3	6213-Z/C3 (NU 213 EC) ⁵⁾	
225		6214/C3	6214/C3 (NU 214 EC) ⁵⁾	
250		6214/C3	6214/C3 (NU 214 EC) ⁵⁾	
MC, IM 1001, IM 6010				
55	4 6...	6316/C3 N 316 EC	N 316 EC 22316 E	N 312 EC N 312 EC
64, 65	4 6...	6218/C3 N 218 EC	N 318 EC 22318 E	N 314 EC N 314 EC
74, 75	4 6...	6316/C3 N 316 EC	N 320 EC 22320 E	N 316 EC N 316 EC
84, 88	6 8...	6318/C3 N 318 EC	N 322 EC 22322 E	N 318 EC N 318 EC
95–97	6 8... ⁹⁾ 8... ⁹⁾	6320/C3 N 320 EC N 320 EC	N 324 EC 22224 E 22324 CC/W33	N 320 EC – N 320 EC
105–109	8 10... ⁹⁾ 10... ⁹⁾	6322/C3 N 322 EC N 322 EC	N 328 EC 22228 CC/W33 22328 CC/W33	N 322 EC – N 322 EC
116–139 1306		10) 10)	10) 10)	10) 10)



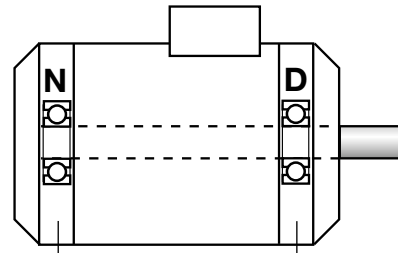
Type Type Typ Tipo Tipo Typ	6) No. of poles Nombre de poles Polzahl N. poli No. de polos Poltal	SKF No.	SKF No.	IM 6010 Support Support Stütze Supporto Soporte Stöd
-	-	-	-	-
MCC, MCRC				
15	all	6307/C3	N 308 EC	
17, 18	tous	6308/C3	N 309 EC	
19, 20	alle	6309/C3	N 310 EC	
21, 22	tutti	6310/C3	N 312 EC	
	todos			
	alla			
23, 24	2	6312/C3	6314/C3 ¹¹⁾	
	4	6312/C3	N 314 EC	
25, 26	2	6314/C3	6316/C3 ¹¹⁾	
	4...	6314/C3	N 316 EC	
27, 28	2	6316/C4	6318/C4 ¹¹⁾	
	4...	6316/C3	N 318 EC	
28 M(MCC)	4...	6316/C3	N 320 EC	



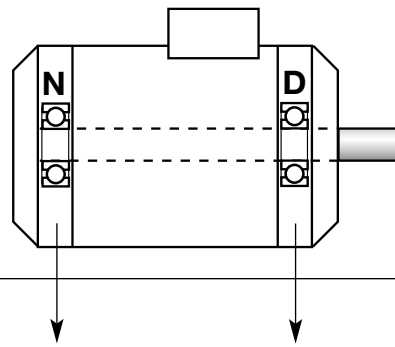
Type Type Typ Tipo Tipo Typ	No. of poles Nombre de poles Polzahl N. poli No. de polos Poltal	IM 1001 IM 2001 IM 3001	IM 1001	IM 2001 IM 3001
		SKF No.	SKF No.	SKF No.
-	-	-	-	-

MCRF

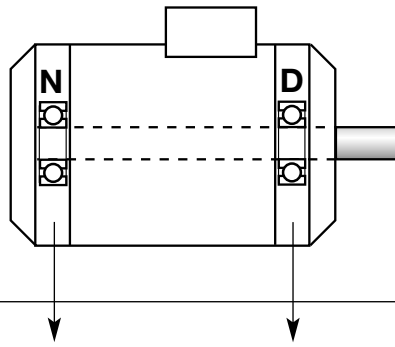
15, 16 17, 18 20 21, 22	all tous alle tutti todos alla	6307/C3 6308/C3 6309/C3 6310/C3	N 309 EC N 310 EC N 312 EC N 312 EC	6309/C3 6310/C3 6312/C3 6312/C3
24	2 4...	6312/C3 6312/C3	6314/C3 ¹¹⁾ N 314 EC	6314/C3 6314/C3
25, 26	2 4...	6314/C3 6314/C3	6316/C4 ¹¹⁾ N 316 EC	6316/C4 6316/C3
27, 28	2	6316/C4	6318/C4 ¹¹⁾	6318/C4
28 L	4...	6316/C3	N 318 EC ²³⁾ N 320 EC ²⁴⁾	6318/C3 ²³⁾ 6320/C3 ²⁴⁾
29, 30	2 4...	6318/C4 6318/C3	6320 M/C4 ¹¹⁾ N 322 EC	6320 M/C4 6322/C3



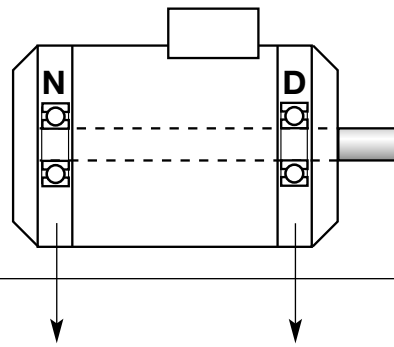
Type Type Typ Tipo Typ	No. of poles Nombre de poles Polzahl N. poli No. de polos Poltal	IM 1001 IM 3001 IM 1002 IM 3002	SKF No.	SKF No.	IM 1001 IM 1002	SKF No.	IM 3001 IM 3002	SKF No.
-	-	-	-	-	-	-	-	-
MCK								
250	2 4-8	6314/C3 6314/C3	(7314 BE) ¹³⁾ (7314 BE) ¹³⁾		6316/C4 N 316 EC		6316/C4 6316/C3	
280	2 4-8	6316/C4 6316/C3	(7316 BE) ¹³⁾ (7316 BE) ¹³⁾		6318/C4 N 318 EC		6318/C4 6318/C3	
315	2 4-8	6318/C4 6318/C3	(7318 BE) ¹³⁾ (7318 BE) ¹³⁾		6320 M/C4 N 320 EC		6320 M/C4 6320/C3	
355	2 4-8	6320 M/C4 6320/C3	(7320 BE) ¹³⁾ (7320 BE) ¹³⁾		6322 M/C4 N 322 EC		6322 M/C4 6322/C3	



Type Type Typ Tipo Tipo Typ	No. of poles Nombre de poles Poizahl N. poli No. de polos Poital	SKF No.	SKF No.
-	-	-	-
MF			
450 M, L (IM 1001, IM 1002) (IM 3011)		6314/C3 6314/C3+7314 BE	6320/C3 (N 320 EC) ²⁵⁾ 6320/C3
500 M, L (IM 1001, IM 1002) (IM 3011)		6318/C3 ²⁶⁾ 6318/C3+7318 BE	6322/C3 (N 322 EC) ²⁶⁾ 6322/C3
560 M ²⁷⁾ (IM 1001, IM 1002) 560 L ²⁷⁾ (IM 1001, IM 1002) 560 M, L ²⁷⁾ (IM 3011)		6322/C3 6322/C3 6322/C3+7322 BE	6324/C3 (N 324 EC) N 324 EC 6324/C3
630 S, M ²⁷⁾ (IM 1001, IM 1002) 630 L ²⁷⁾ (IM 1001, IM 1002) 630 S, M, L ²⁷⁾ (IM 3011)		6326 M/C3 NU 326 EC ¹²⁾ +6322/C3	6330 M/C3 (N 330 EC) ¹²⁾ NU 330 EC ¹²⁾ 6326 M/C3+7326 BE 6330 M/C3
MG			
63 (A, B)		6202-Z	6202-Z
71 B		6202-Z	6202-Z
80 (A, B)		6202-Z	6204-Z
90 (S, L)		6204-Z	6205-Z
100 L		6304-Z	6305-Z
112 M		6305-Z	6306-Z
132 (S, M)		6206/C3	6308/C3
MGA			
17,18		6310/C3	N 310 EC
19,20		6310/C3	N 312 EC
21,22		6314/C3	N 314 EC
23,24		6310/C3	N 316 EC
25		6310/C3	22316 E
55-138	See type Voir type Siehe Typ V. tipo Véase tipo Se typ	MA55-139	
MK(A,B,C)			
15		6206/C3	6308/C3
17, 18		6208/C3	N 310 EC
19, 20		6308/C3	N 312 EC
21, 22	2 4...	6310/C3 6310/C3	NU 314 EC/C3 N 314 EC
23, 24	2 4...	6310/C3 6310/C3	NU 314 EC/C3 N 316 EC
25	2 4 6	6310/C3 6310/C3 6310/C3	NU 314 EC/C3 N 316 EC 22316 E



Type Type Typ Tipo Tipo Typ	No. of poles Nombre de poles Polzahl N. poli No. de polos Poital	SKF No.	SKF No.
-	-	-	-
MK(D,E,F)			
6		6203/C3	6203/C3
7, 8		6204/C3	6204/C3
10		6205/C3	6205/C3
11, 12		6206/C3	6206/C3
13, 14		6307/C3	N 307 EC
MQ			
63 (A, B)		6202-Z	6202-Z
71 B		6203-Z	6203-Z
80 (A, B)		6204-Z	6204-Z
90 (S, L)		6305-Z	6305-Z
100 L		6305-Z	6305-Z
100 L (A, B)		6306-Z	6306-Z
112 M		6306-Z	6306-Z
132 (S, M)		6308-Z	6308-Z
M(R,S)			
160		6307/C3	6309/C3 (N 309 EC) ⁵⁾
180		6309/C3	6310/C3 (N 310 EC) ⁵⁾
MRA(A)			
16		6308/C3	N 308 EC
18		6310/C3	N 310 EC
20		6310/C3	N 312 EC
22		6312/C3	N 314 EC
24-26	2 4...	6314/C3 6314/C3	NU 314 ECM/C3 N 316 EC
57 ²⁸⁾	2 4...	6316/C3 6316/C3	NU 316 ECM/C3 N 320 EC
68 ²⁸⁾	2 4...	6316/C3 6318/C3	NU 316 ECM/C3 N 322 EC
79 ²⁸⁾	4...	6318/C3	N 324 EC
89 ²⁸⁾	4...	6320/C3	N 326 EC



-2Z -2RS1⁷⁾

Specify suffix WT to get SKF recommended Wide Temperature grease, see page 6.
 Ajouter le suffixe WT pour avoir une graisse SKF large plage de températures, voir page 18.
 Geben Sie das Nachsetzzeichen WT für das von SKF empfohlene Fett mit weitem Temperaturbereich an, siehe Seite 30.
 Specificare il suffisso WT per avere il grasso SKF consigliato, ved. pag. 42.
 Especificar el sufijo WT para obtener la grasa, de amplia gama de temperatura, recomendada. Ver página 54.
 Ange efterbeteckning WT för att få SKFs rekommenderade fett med brett temperaturområde, se sidan 66.

Type Type Typ Tipo Tipo Typ	No. of poles Nombre de poles Polzahl N. poli No. de polos Poital	SKF No.	SKF No.	⁷⁾ Lubricated-for-life Lubrifié à vie Auf Lebensdauer geschmiert Lubrificato a vita Lubricado de por vida Engångssmorda
-	-	-	-	

MR(D,E,F)

15, 16		6308/C3	N 310 EC ²⁹⁾
18		6310/C3	N 310 EC
19, 20		6310/C3	N 312 EC
21, 22		6312/C3	N 314 EC
23, 24	2 4...	6314/C3 6314/C3	NU 314 EC/C3 N 316 EC
25, 26 ³⁰⁾	2 4...	6314/C3 6314/C3	NU 314 EC/C3 21316 E ³¹⁾
57	2 4...	6318/C4 6318/C3	NU 318 ECM/C4VA301 N 320 EC
68	2 4...	6318/C4 6318/C3	NU 318 ECM/C4VA301 N 322 EC
79	2 4...	6318/C4 6318/C3	NU 318 ECM/C4VA301 N 324 EC
89	2 4...	6322 M/C4 6320/C3	6322 M/C4 N 326 EC
906	4	6322/C3	N 328 EC

MT

63 A, B		6202-2Z/C3	6202-2Z/C3
71 A, B		6202-2Z/C3	6203-2Z/C3
80 A, B		6203-2Z/C3	6204-2Z/C3
90 S, L		6204-2Z/C3	6305-2Z/C3
100 L, LA, LB		6205-2Z/C3	6306-2Z/C3

MT(B,R,S)

71 A, B		6202-Z	6203/C3
80 A, B		6203-Z	6204/C3
90 S, L		6204-Z	6305/C3
100 L, LA, LB		6205-Z	6306/C3

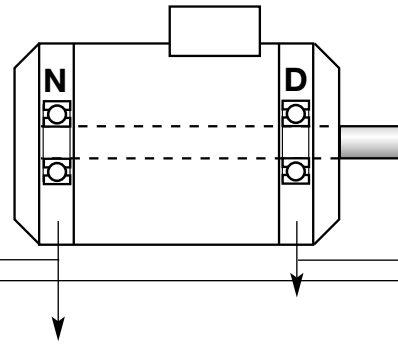
MV

9, 10		6204/C3	6204/C3
11		6204/C3	6305/C3
13, 14		6205/C3	6306/C3
15, 16		6307/C3	6307/C3

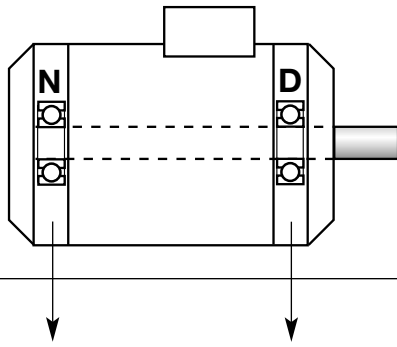
MXB, MYB

7, 8		6203/C3	6203/C3
9, 11		6204/C3	6204/C3

TM¹⁰⁾



Type Type Typ Tipo Tipo Typ	No. of poles Nombre de poles Polzahl N. poli No. de polos Poltal	SKF No.	SKF No.	SKF No.	SKF No.
-	-	-	-	-	-
M2AA					
112		6205-2Z/C3 6206-2Z/C3		6206-2Z/C3 6206-2Z/C3 ³⁹⁾	
132 132 M		6206-2Z/C3 6208-2Z/C3		6206-2Z/C3 6206-2Z/C3 ³⁹⁾	
160		6209-2Z/C3		6209-2Z/C3 6309-2Z/C3	(NU 209 EC) (NU 309 EC) ⁴⁰⁾
180		6209-2Z/C3		6210-2Z/C3 6310-2Z/C3	(NU 210 EC) (NU 310 EC) ⁴⁰⁾
200 225 250		6210/C3 6212/C3 6213/C3		6312/C3 6313/C3 6315/C3	(NU 312 EC) (NU 313 EC) (NU 315 EC)
M2BA, CA, KA, JA					
280	2 4-12	6316/C4 6316/C3	6316 M/C4VL0241 ⁴¹⁾ 6316 M/C4VL0241 ⁴¹⁾	6316/C4 6316/C3	NU 316 EC/C3 ⁴²⁾
315	2 4-12	6316/C4 6316/C3	6316 M/C4VL0241 ⁴¹⁾ 6316 M/C4VL0241 ⁴¹⁾	6316/C4 6319/C3	NU 319 EC/C3 ⁴²⁾
355	2 4-12	6319/C4 6319/C3	6319 M/C4VL0241 ⁴¹⁾ 6319 M/C4VL0241 ⁴¹⁾	6319/C4 6322/C3	NU 322 EC/C3 ⁴²⁾
400	2 4-12	6319 M/C4 6319/C3	6319 M/C4VL0241 ⁴¹⁾ 6319 M/C4VL0241 ⁴¹⁾	6319 M/C4 6322/C3	NU 322 EC/C3 ⁴²⁾



*Marine machines
Moteurs marine
Schiffsmaschinen
Macchine marine
Marino máquinas
Fartygsmaskiner*

Type Type Typ Tipo Tipo Typ	SKF No.	SKF No.
-	-	-

LAA

43	6312/C3	6318/C3
53	6314/C3	6318/C3
64	6314/C3	6320/C3

LD

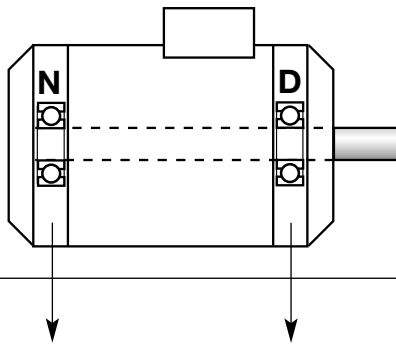
4	6201	6202/C3
6	6203/C3	6203/C3
7-8	6204/C3	6204/C3
11-12	6206/C3	6206/C3
13-14	6206/C3	6307/C3
15	6206/C3	6308/C3
17	6308/C3	6310/C3
19	6308/C3	6310/C3
21	6308/C3	6312/C3
23-25	6310/C3	6314/C3
27-29	6312/C3	6316/C3

M

63	6202-Z	6202-Z
71	6202-Z	6203-Z
80	6203-Z	6204-Z
90	6204-Z	6305-Z
100 L	6205-Z	6305-Z
100 LA	6205-Z	6306-Z
100 LB	6205-Z	6306-Z
112	6205-Z	6306-Z
132	6206-Z	6308-Z
160	6307/C3	6309/C3
180	6309/C3	6310/C3
200	6310/C3	6312/C3
225	6312/C3	6313/C3

MAC, MARC

15	6307/C3	6308/C3
17-18	6308/C3	6309/C3
19-20	6309/C3	6310/C3
21-22	6310/C3	6312/C3
23-24	6312/C3	6314/C3
25-26	6314/C3	6316/C3 ³²⁾
27-28	6316/C3 ³²⁾	6318/C3 ³³⁾
28 M	6316/C3	6320/C3



Type
Type
Typ
Tipo
Tipo
Typ

SKF No.

SKF No.

-

-

-

MAM

250	6312/C3	6314/C3
280	6314/C3	6316/C3
315	6318/C3	6320/C3
355	6322/C3	6322/C3

MAK

250	6314/C3	6316/C3 ³²⁾
280	6316/C3 ³²⁾	6318/C3 ³³⁾
315	6318/C3 ³³⁾	6320/C3 ³⁴⁾
355	6320/C3 ³⁴⁾	6322/C3 ³⁵⁾

MBC

15	6307/C3	6308/C3
17-18	6308/C3	6309/C3
19-20	6309/C3	6310/C3
21-22	6310/C3	6312/C3
23-24	6312/C3	6314/C3
25-26	6314/C3	6316/C3 ³²⁾
27-28	6316/C3 ³²⁾	6318/C3 ³³⁾
28 M	6316/C3	6320/C3

MBG

160	6307/C3	6310/C3
180	6309/C3	6312/C3
200	6310/C3	6313/C3
225	6312/C3	6314/C3

MBK

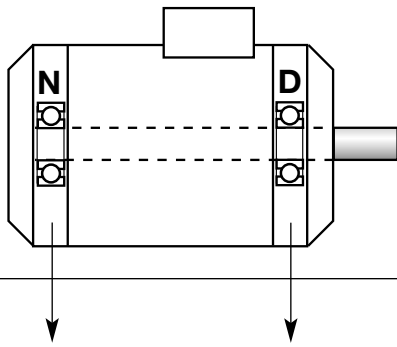
250	6314/C3	6316/C3 ³²⁾
280	6316/C3 ³²⁾	6318/C3 ³³⁾
315	6318/C3 ³³⁾	6320/C3 ³³⁾
355	6320/C3 ³³⁾¹⁷⁾	6322/C3 ³⁵⁾²⁰⁾

MBM

250	6312/C3	6314/C3
280	6314/C3	6316/C3 ³²⁾
315	6316/C3 ³²⁾	6318/C3 ³³⁾
355	6318/C3 ³³⁾	6322/C3 ³³⁾²⁰⁾

MBRC

15	6307/C3	6308/C3
17-18	6308/C3	6309/C3
19-20	6309/C3	6310/C3
21-22	6310/C3	6312/C3
23-24	6312/C3	6314/C3
25-28	6314/C3	6316/C3 ³²⁾
27-28	6316/C3 ³²⁾	6318/C3 ³³⁾



Type Type Typ Tipo Tipo Typ	SKF No.	SKF No.
-	-	-

MBRF

15-16	6307/C3	6309/C3
17-18	6308/C3	6310/C3
20	6309/C3	6312/C3
21-22	6310/C3	6312/C3
24	6312/C3	6314/C3
25-26	6314/C3	6316/C3 ³²⁾
27-28-	6316/C3 ³²⁾	6318/C3 ^{36) 33)}
28 L	6316/C3 ³²⁾	6320/C3 ³⁷⁾
29-30	6318/C3 ³³⁾	6322/C3 (6320 M/C4) ³⁸⁾

MCC, MCRC

15	6307/C3	6308/C3
17-18	6308/C3	6309/C3
19-20	6309/C3	6310/C3
21-22	6310/C3	6312/C3
23-24	6312/C3	6314/C3
25-26	6314/C3	6316/C3 ³²⁾
27-28	6316/C3 ³²⁾	6318/C3 ³³⁾
28 M(MCC)	6316/C3	6320/C3

MCK

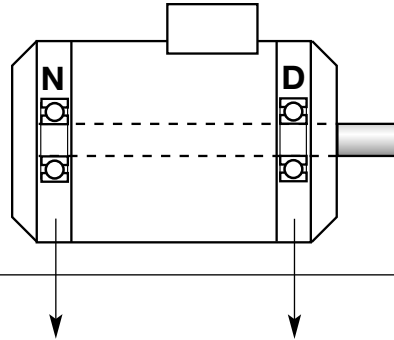
250	6314/C3	6316/C3 ³²⁾
280	6316/C3 ³²⁾	6318/C3 ³³⁾
315	6318/C3 ³³⁾	6320/C3 ³⁴⁾
355	6320/C3 ³⁴⁾	6322/C3 ³⁵⁾

MS

63	6202-Z	6202-Z
71	6202-Z	6203-Z
80	6203-Z	6204-Z
90	6204-Z	6305-Z
100 L	6205-Z	6305-Z
100 LA	6205-Z	6306-Z
100 LB	6205-Z	6306-Z
112	6205-Z	6306-Z
132	6206-Z	6308-Z
160	6307/C3	6309/C3
180	6309/C3	6310/C3
200	6310/C3	6312/C3
225	6312/C3	6313/C3

- 1) For self-starting synchronous motors type GA, information will be given on request.
Pour les moteurs autodémarrants, les renseignements sont fournis sur demande.
Für selbstanlaufende Synchronmotoren des Typs GA werden Angaben auf Wunsch erteilt.
Per i motori sincroni auto-avvianti tipo GA, informazioni su richiesta.
Para motores sincronicos tipo GA de auto-arranque, se dará información si se pide.
För självstartande synkronmotorer typ GA, lämnas uppgifter på begäran.
- 2) 1310 for design with gear
1310 pour les versions avec engrenage
1310 für Ausführung mit Stirnradgetriebe
1310 per la versione con riduttore
1310 para la ejecución de cajas de engranajes
1310 för utförande med kuggväxel
- 3) 6328 M/C3 for a few motors of older version
6328 M/C3 pour les vieilles versions de certains moteurs
6328 M/C3 für eine geringe Anzahl Motoren älterer Ausführung
6328 M/C3 per alcuni motori di versione non recente
6328 M/C3 para un numero reducido de motores de ejecución antigua
6328 M/C3 för ett fåtal motorer av äldre utförande
- 4) Angle ring for NU bearing, to be ordered separately
Bague d'épaulement du roulement NU, à commander séparément
Winkelring für NU-lager, separat zu bestellen
Anello angolare per cuscinetto NU da ordinare separatamente
Anillo angular para cojinetes NU, se pide por separado
Winkelring für NU-lager, beställes separat
- 5) The figures in brackets apply in certain cases to motors for belt drive.
Les numéros entre parenthèses s'appliquent, dans certains cas, à des moteurs à commande par courroies.
Die in Klammern gesetzten Nummern beziehen sich in bestimmten Fällen auf Motoren, die für Treibriemenantrieb vorgesehen sind.
I numeri fra parentesi si applicano, in alcuni casi, a motori per trasmissione a cinghie.
Los símbolos entre paréntesis en ciertos casos se refieren a motores de transmisión por correa.
De inom parentes angivna numren gäller i vissa fall för motorer avsedda för remdrift.
- 6) Motors delivered before 1938 have at all speeds the bearings which are given here for the higher number of poles for each type.
A toutes les vitesses, les moteurs fournis avant 1938 ont les roulements indiqués pour les moteurs au plus grand nombre de pôles, pour chaque type.
Motoren, die vor dem Jahr 1938 geliefert worden sind, sind für alle Drehzahlen mit Lagern ausgerüstet, die hier für die höhere Polzahl jedes Typs angegeben sind.
I motori forniti prima del 1938, per qualsiasi velocità, montano i cuscinetti previsti per motori con il più alto numero di poli per ciascun tipo.
Los motores entregados antes de 1938 tienen, a todas las velocidades, los rodamientos que se dan aquí para el número más elevado de polos de cada tipo.
Motorer levererade före år 1938 har vid alla varvtal de lager som här anges för de högre pottalen för varje typ.
- 7) For IM 3001
Pour IM 3001
Für IM 3001
Per IM 3001
Para IM 3001
För IM 3001
- 8) For IM 1001
Pour IM 1001
Für IM 1001
Per IM 1001
Para IM 1001
För IM 1001
- 9) For motors with belt drive
Pour moteurs à transmission par courroie
Für Motoren mit Treibriemenantrieb
Per motori per trasmissione a cinghie
Para motores con transmisión por correa
För motorer med remdrift
- 10) On request
Sur demande
Auf Wunsch
Su richiesta
A petición
På begäran
- 11) If the motor has roller bearings an axial clearance must be provided by turning down the inner and outer bearing covers when changing to ball bearings.
Si le moteur est équipé de roulements à rouleaux, il faut réaliser un jeu axial en alésant au tour les couvercles intérieur et extérieur des paliers lorsqu'on remplace ces roulements par des roulements à billes.
Wenn der Motor Rollenlager hat, muss beim Austausch gegen Rillenkugellager ein Axialspiel vorgesehen werden und zwar durch Ausdrehen des inneren und äusseren Lagerdeckels.
Se il motore è dotato di cuscinetti a rulli, quando si montano quelli a sfera si deve creare un gioco assiale abbassando al tornio gli scudi interno ed esterno.
Si el motor tiene cojinetes de rodillos, hay que producir un juego axial mediante el torneado de las tapas de cojinete interior y exterior al cambiar a cojinetes de bolas.
Om motorn har rullager måste ett axiellt spel åstadkommas genom ursvarvning av inre och yttre lagerlock vid byte till spårkullager.
- 12) C3 for 4 poles
C3 pour 4 pôles
C3 für 4 polig
C3 per 4 poli.
C3 para 4 polos
C3 för 4-poler
- 13) The numbers given in brackets refer to versions specified on the order.
Les nombres entre parenthèses se réfèrent aux versions spécifiées dans la commande.
Die eingeklammerten Nummern beziehen sich auf Varianten, die im Auftrag spezifiziert sind.
I numeri fra parentesi () si riferiscono alla variante specificata nell'ordine.
Los numeros dados entre paréntesis se refieren a las versiones especificadas en el pedido.
De inom parentes angivna numren gäller för variant beställd vid ordertillfället.
- 14) Or corresponding roller bearing
Ou tout autre roulement à billes similaire
Oder entsprechendes Rollenlager
Oppure corrispondente cuscinetto a rulli
O cojinetes de rodillos equivalentes
Eller motsvarande rullager
- 15) Brake motor
Moteur à frein incorporé
Bremsmotor
Motore autofrenante
Motor de freno
Bromsmotor
- 16) C3 for 2 poles
C3 pour 2 pôles
C3 für 2 polig
C3 per 2 poli
C3 para 2 polos
C3 för 2-poler
- 17) 6320 M/C4 for older versions up to and incl. 1978.
6320 M/C4 pour les versions jusqu'à et y compris 1978.
6320 M/C4 für ältere Ausführungen bis einschl. 1978.
6320 M/C4 per versione non recente fino al 1978.
6320 M/C4 para versiones antiguas hasta 1978.
6320 M/C4 för äldre utförande t o m 1978.
- 18) 7320B for older versions up to and incl. 1978.
7320B pour les versions jusqu'à et y compris 1978.
7320B für ältere Ausführungen bis einschl. 1978.
7320B per versione non recente fino al 1978.
7320B para versiones antiguas hasta 1978
7320B för äldre utförande t o m 1978
- 19) 6322 M/C4 for older versions up to and incl. 1978.
6322 M/C4 pour les versions jusqu'à et y compris 1978.
6322 M/C4 für ältere Ausführungen bis einschl. 1978.
6322 M/C4 per versione non recente fino al 1978.
6322 M/C4 para versiones antiguas hasta 1978.
6322 M/C4 för äldre utförande t o m 1978.
- 20) 6322 M/C4 for older versions up to and incl. 1978.
6322 M/C4 pour les versions jusqu'à et y compris 1978.
6322 M/C4 für ältere Ausführungen bis einschl. 1978.
6322 M/C4 per versione non recente fino al 1978.
6322 M/C4 para versiones antiguas hasta 1978.
6322 M/C4 för äldre utförande t o m 1978.
- 21) For MBRF, 28 L of older version
Pour les versions récentes de MBRF, 28 L
Für MBRF, 28 L älterer Ausführung
Per MBRF, 28 L di versione non recente
Para MBRF, 28 L de ejecución antigua
För MBRF, 28 L av äldre utförande
- 22) For MBRF, 28 L of later version
Pour les versions récentes de MBRF, 28 L
Für MBRF, 28 L neuerer Ausführung
Per MBRF, 28 L di versione recente
Para MBRF, 28 L de ejecución
För MBRF, 28 L av senare utförande
- 23) For MCRF 28 L of older version
Pour les vieilles versions de MCRF 28 L
Für MGRF 28 L älterer Ausführung
Per MCRF 28 L di versione non recente
Para MCRF 28 L de ejecución antigua
För MCRF 28 L av äldre utförande
- 24) For MCRF 28 L of later version
Pour les versions récentes de MCRF 28 L
Für MCRF 28 L neuerer Ausführung
Per MCRF 28 L di versione recente
Para MCRF 28 L de ejecución
För MCRF 28 L av senare utförande
- 25) 6318/C4 for 2 poles
6318/C4 pour 2-pôles
6318/C4 für 2-polig
6318/C4 per 2-poli
6318/C4 para 2-polos
6318/C4 för 2-pol.
- 26) 6320 M/C4 for 2-poles
6320 M/C4 pour 2-pôles
6320 M/C4 für 2-polig
6320 M/C4 per 2-poli
6320 M/C4 para 2-polos
6320 M/C4 för 2-pol.
- 27) For 4... poles
Pour 4... pôles
Für 4... polig
Per 4... poli
Para 4... polos
För 4... poler
- 28) Information on bearing for MRA 57-89 delivered before 1940 will be given if the type and Mfg. No. of the motor are given.
Les renseignements relatifs aux roulements des moteurs MRA 57-89 fournis avant 1940 sont donnés sur demande à condition d'indiquer le type et le numéro de fabrication du moteur.
Für die Typen MRA 57-89, die vor dem Jahr 1940 geliefert worden sind, können Angaben gemacht werden, wenn Typ und Herstellungsnummer des Motors angegeben werden.
Si forniranno informazioni sui cuscinetti per motori MRA 57-89 forniti prima del 1940 purchè vengano indicati il tipo ed il n. di matricola del motore.
Se dará información sobre los cojinetes para MRA 57-89 entregados antes de 1940 si se da el tipo de motor y el No de fabricación (Mfg. No).
För MRA 57-89 levererade före år 1940 lämnas uppgift om lager, om motorns typ och tillverknings-nummer anges
- 29) N 308 for MR (D, E, F) 16 of the older version without valve lubrication and with split bearing cover.
N 308 pour les moteurs MR (D, E, F) 16 d'ancienne construction dépourvus de soupape de graissage et munis d'un couvercle de palier en deux pièces.
N 308 für Motoren des Typs MR (D, E, F) 16 älterer Ausführung ohne Ventilschmierung und mit geteiltem Lagerdeckel.
N 308 per MR (D, E, F) 16 vecchia versione senza valvola di lubrificazione e con coperchio per cuscinetto in 2 pezzi.
N 308 para MR (D, E, F) 16 de la versión antigua sin válvula de lubricación y con tapeta cojinete partida.
N 308 för MR (D, E, F) 16 av äldre utförande utan ventilsmjörning och med delade lagerlock.

- ³⁰⁾ Information on bearings for MR (D, E, F) 25 and 26 delivered after 1952 will be given if the type and Mfg. No. of the motor are given.
- Les renseignements relatifs aux roulements des moteurs MR (D, E, F) 25 et 26 fournis après 1952 sont donnés sur demande à condition d'indiquer le type et le numéro de fabrication du moteur.
- Angaben über die Lager für Motoren des Typs MR (D, E, F) 25 und 26, die nach dem Jahr 1952 gefertigt wurden, können bei Angabe des Motortyps und der Herstellungsnummer angefragt werden.
- Si forniranno informazioni sui cuscinetti per motori MR (D, E, F) 25 e 26 forniti dopo il 1952 purchè vengano indicati il tipo ed il n. di matricola del motore.
- Se dará información sobre los rodamientos para MR (D, E, F) 25 y 26 entregados después de 1952, si se da el tipo de motor y el No de fabricación.
- För MR (D, E, F) 25 och 26 levererade efter år 1952 lämnas uppgift om lager, om motorns typ och tillverkningsnummer anges.
- ³¹⁾ N 316 for motors of the older version without valve lubrication and with split bearing cover.
- N 316 pour les moteurs d'ancienne construction dépourvus de soupape de graissage et munis d'un couvercle de palier en deux pièces.
- N 316 für Motoren älterer Bauart ohne Ventilschmierung und mit geteiltem Lagerdeckel.
- N 316 per motori vecchia versione senza valvola di lubrificazione e con coperchio in due metà per cuscinetto.
- N 316 para motores de la versión anterior sin válvula de lubricación y con tapa del rodamiento partida.
- N 316 för motorer av äldre utförande utan ventilsmjörning och med delade lagerlock.
- ³²⁾ 6316/C4 for 2 poles
6316/C4 pour 2-pôles
6316/C4 für 2-polig
6316/C4 per 2-poli
6316/C4 para 2-polos
6316/C4 för 2-poler
- ³³⁾ 6318/C4 for 2 poles
6318/C4 pour 2-pôles
6318/C4 für 2-polig
6318/C4 per 2-poli
6318/C4 para 2-polos
6318/C4 för 2-poler
- ³⁴⁾ 6320 M/C4 for 2 poles
6320 M/C4 pour 2-pôles
6320 M/C4 für 2-polig
6320 M/C4 per 2-poli
6320 M/C4 para 2-polos
6320 M/C4 för 2-poler
- ³⁵⁾ 6322 M/C4 for 2 poles
6322 M/C4 pour 2-pôles
6322 M/C4 für 2-polig
6322 M/C4 per 2-poli
6322 M/C4 para 2-polos
6322 M/C4 för 2-poler
- ³⁶⁾ MBRF 28 L, 4 poles, up to and including motor No. 6229 299
- MBRF 28 L 4 pôles, jusqu'au numéro de moteur 6229 299
- MBRF 28 L 4 polig, bis einschl. Motor-Nr. 6229 299
- MBRF 28 L, 4 poli, fino al motore n. 6229 299, compreso
- MBRF 28 L, de 4 polos, hasta el motor No. 6229 299
- MBRF 28 L, 4 poler, t.o.m. motornummer 6229 299
- ³⁷⁾ MBRF 28 L, 4 poles, as from motor No. 6229 300
MBRF 28 L, 4 poles, à partir du numéro de moteur 6229 300
MBRF 28 L, 4 polig, ab Motor-Nr. 6229 300
MBRF 28 L, 4 poli, a partire dal motore n. 6229 300
MBRF 28 L, de 4 polos, desde el motor No. 6229 300
MBRF 28 L, 4 poler, fr o m motornummer 6229 300
- ³⁸⁾ For 2 poles
Pour 2 pôles
Für 2 polig
Per 2 poli
Para 2 polos
För 2 poler
- ³⁹⁾ Two-speed motor, see number plate
Moteurs bi-vitesses : lire les spécifications
Motor mit zwei Geschwindigkeiten, siehe Typenschild
Motore a due velocità, ved. targhetta
Motores de 2 velocidades, ver especificaciones en el motor
Två hastighetsmotor se märkskylt
- ⁴⁰⁾ New design from 1999, see number plate
Nouvelle version depuis 1999 : lire les spécifications
Neue Ausführung ab 1999, siehe Typenschild
Nuova esecuzione dal 1999, ved. targhetta
Nueva versión desde 1999, ver especificaciones en el motor
Nytt utförande från 1999 se märkskylt
- ⁴¹⁾ For frequency inverter driven motors
Pour les moteurs à inverseur de fréquence
Für frequenzgesteuerte Motoren
Con invertitore di frequenza
Para motores con inversor de frecuencia
Vid frekvensomriktardrift
- ⁴²⁾ For belt drive
Pour entraînement par courroies
Für riementreibende Motoren
Per azionamento a cinghia
Para transmisión por correa
Vid remdrift



Type Type Typ Tipo Tipo Typ	No. of poles Nombre de poles Polzahl N. poli No. de polos Poital	SKF No.	SKF No.
-	-	-	-

AM¹⁾ (For LAFERT motors)

56	2,4	6201-2Z/C2	6201-2Z/C2
63	2,4	6201-2Z/C2	6201-2Z/C2
71	2-8	6202-2Z/C2	6202-2Z/C2
80	2-8	6204-2Z/C3	6204-2Z/C3
90	2-8	6205-2Z/C3	6205-2Z/C3
100	2-8	6205-2Z/C3	6206-2Z/C3
112	2-8	6305-2Z/C3	6206-2Z/C3
132 ²⁾	2-8	6208-2Z/C3	6208-2Z/C3
160	2-8	6209-2Z/C3	6209-2Z/C3
180	2-8	6210-2Z/C3	6210-2Z/C3
200	2-8	6212-2Z/C3	6212-2Z/C3
225	2-8	6213-Z/C3	6213-Z/C3
250	2-8	6214/C3	6214/C3
280	2-8	6216/C3	6216/C3
315	2	6216/C3	6216/C3
	4-8	6219/C3	6216/C3

¹⁾ In frame size 132 to 280 bearings type 63 also possible at drive and non-drive end (preferably locating bearing non-drive end), or bearings NU 3 at drive end in frame sizes 160 to 280 (only locating bearing at non-drive end).

Pour les dimensions 132 à 280, il est possible d'utiliser des roulements de la série 63 des deux côtés (avec de préférence le palier fixe côté opposé à l'accouplement), ou des roulements NU 3 du côté accouplement pour les dimensions 160 à 280 (uniquement le palier fixe côté opposé à l'accouplement).

Bei den Achshöhen 132 bis 280 können auch Lager der Reihe 63 auf den Seiten "D" und "N" eingebaut sein, darüber hinaus auch Lager der Reihe NU 3 auf Seite "D" bei den Achshöhen 160 bis 280 (Festlager auf Seite "N")

Nelle grandezze dalla 132 alla 280 sono anche possibili cuscinetti serie 63 in entrambe le posizioni (il cuscinetto bloccato preferibilmente lato opposto al lato comando) oppure, nei tipi dal 160 al 280, cuscinetti NU 3 (cuscinetto bloccato solo dal lato opposto al lato comando).

En los tipos 132 a 280, los rodamientos de la serie 63 pueden montarse en ambos apoyos (preferiblemente el rodamiento fijo en el lado opuesto accionamiento), o en los tipos 160 a 280 los rodamientos de la serie NU 3 en el lado de accionamiento (el rodamiento fijo solamente en el lado opuesto accionamiento).

För motorstorlek 132 till 280 är även lager av typ 63 möjligt för drivsidan och icke drivsidan (rekommendation: välj styrlager på icke drivsidan), eller NU 3 lager på drivsidan för motorstorlek 160 till 280 (enbart styrlager på icke drivsidan).

²⁾ Cast iron frame drive end 6308-2Z/C3

6308-2Z/C3 du côté accouplement pour les carcasses en fonte

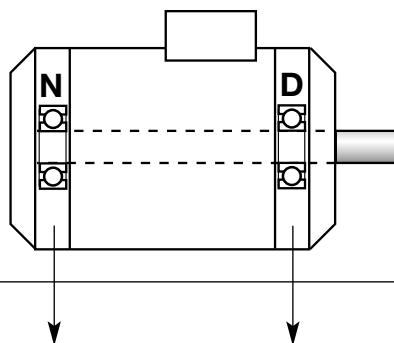
Bei Stahlgußgehäuse "D"-seitig 6308-2Z/C3

Carcassa di ghisa, 6308-2Z/C3 lato comando

Lado de accionamiento con 6308-2Z/C3 en alojamiento de fundición de hierro

För gjutjärmsmotorer, 6308-2Z/C3 på drivsidan

3-phase low voltage squirrel cage motors
Moteurs triphasés basse tension à cage d'écureuil
Dreiphasige Niederspannungsmotoren mit Käfigläufer
Motori trifase a gabbia, basso voltaggio
Motores de armadura de jaula de bajo voltaje en tres fases.
3-fas kortsluten asynkronmotor för lågspänning



Type Type Typ Tipo Tipo Typ	No. of poles Nombre de poles Polzahl N. poli No. de polos Poital	SKF No.	SKF No.
-	-	-	-

KN7 (For SCHORCH motors)

180 M, L ¹⁾	2-8	6312/C3	6312/C3 NU 312 EC
200 M, L ¹⁾	2-8	6313/C3	6313/C3 NU 313 EC
225 M ¹⁾	2-8	6314/C3	6314/C3 NU 314 EC
250 S, M ¹⁾	2	6314/C3	6314/C3 NU 314 EC
	4-8	6316/C3	6316/C3 NU 316 EC
280 S, M ¹⁾	2	6314/C3	6314/C3 NU 314 EC
	4-8	6317/C3	6317/C3 NU 317 EC
315 S, M, L ¹⁾	2	6316/C3	6316/C3 NU 316 EC
	4-8	6317/C3	6319/C3 NU 319 EC
315 X ¹⁾	2	6317/C3	6317/C3 NU 317 EC
	4-8	6322/C3	6322/C3 NU 322 EC
355 S, M, L ²⁾	2	6317/C3	6317/C3 NU 317 EC
	4-8	6322/C3	6322/C3 NU 322 EC

¹⁾ The locating bearing is situated at the non-drive end. Drive end bearing is spring loaded.

Le palier fixe est situé du côté opposé à l'accouplement. Le roulement côté accouplement est préchargé par des ressorts.

Festlager auf Seite "N", Lager auf Seite "D" durch Federn angestellt.

Il cuscinetto bloccato è situato dal lato opposto al lato comando. Il cuscinetto lato comando è caricato da molle.

El rodamiento fijo se sitúa en el lado opuesto accionamiento. El rodamiento del lado de accionamiento es precargado por resorte.

Styrlagret är placerat på icke drivsidan. Drivsidans lager är fjäderbelastat.

²⁾ The locating bearing is at the drive end. Non-drive end is spring loaded.

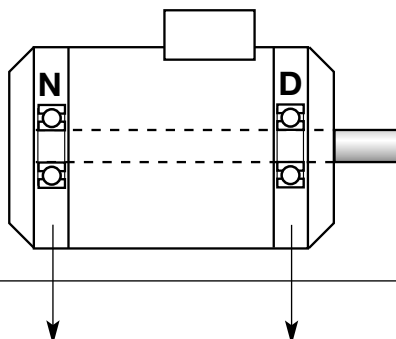
Le palier fixe est situé du côté accouplement. Le roulement côté opposé à l'accouplement est préchargé par des ressorts.

Festlager auf Seite "D", Lager auf Seite "N" durch Federn angestellt.

Il cuscinetto bloccato è dal lato comando. Il cuscinetto lato opposto è caricato da molle

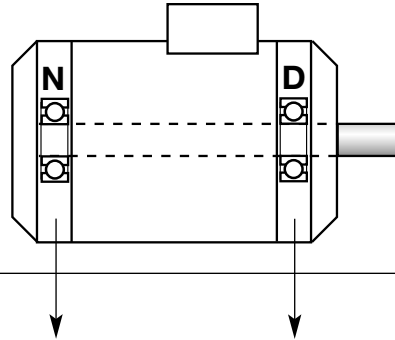
El rodamiento fijo se coloca en el lado de accionamiento. El lado opuesto accionamiento se precarga por resorte.

Styrlagret är placerat på drivsidan. Icke drivsidans lager är fjäderbelastat.



Type Type Typ Tipo Tipo Typ	No. of poles Nombre de poles Polzahl N. poli No. de polos Polital	SKF No.	SKF No.
-	-	-	-
F3			
355	2 4-8	NU 218 ECM/C3 NU 218 ECM/C3 7318 BE ¹⁾	6318 M/C3 6220/C3 NU 1020 ECM ¹⁾
400	2 4-8	NU 218 ECM/C3 NU 218 ECM/C3 7318 BE ¹⁾	6318 M/C3 6224/C3 NU 1024 ECM ¹⁾
450	2 4-8	NU 218 ECM/C3 NU 218 ECM/C3 7320 BE ¹⁾	6318 M/C3 6228/C3 NU 1028 ECM ¹⁾
500	2 4-8	NU 1022 ECM/C3 NU 1026 ECM/C3 7320 BE ¹⁾	6026 M/C3 NU 1026 ECM/C3 6030/C3 NU 1030 ECM/C3 NU 1030 ECM ¹⁾

¹⁾ For vertical shaft design
Construction verticale
Ausführung für vertikale Welle
Ad asse verticale
Construcción de tipo vertical
Vertikal konstruktion



3-phase asynchronous motors
Moteurs triphasés asynchrones
Dreiphasige Asynchronmotoren
Motori asincroni trifase
Motores asíncronos en tres fases
3-fas asynkronmotor

Type ¹⁾ Type ¹⁾ Typ ¹⁾ Tipo ¹⁾ Tipo ¹⁾ Typ ¹⁾	No. of poles Nombre de polos Polzahl N. poli No. de polos Poital	SKF No.	SKF No.
–	–	–	–
56	2–4	6200-2Z	6200-2Z
63	2–8	6201-2Z	6201-2Z
71	2–8	6202-2Z	6202-2Z
80	2–8	6204-2Z/C3	6204-2Z/C3 6304-2Z/C3
90	2–8	6205-2Z/C3	6205-2Z/C3 6305-2Z/C3
100	2–8	6206-2Z/C3	6206-2Z/C3 6306-2Z/C3
112	2–8	6206-2Z/C3	6206-2Z/C3 6306-2Z/C3
132 ²⁾	2–8	6208-2RS1/C3	6208-2RS1/C3 6308-2RS1/C3
160 ²⁾	2–8	6209-2RS1/C3	6209-2RS1/C3 6309-2RS1/C3

¹⁾ **Standard motors/"Increased safety motors":**
 Frame sizes 56–90, non-locating (movable) bearing at drive end and non-drive end
 Frame sizes 100–200, non-locating (movable) bearing at drive end and locating bearing at non-drive end
Brake motors:
 Frame sizes 56–200, non-locating (movable) bearing at drive end and locating bearing at non-drive end
 Frame sizes 225–315, the locating bearing is at the non-drive end

Moteurs standards / Moteurs haute sécurité :
 Pour les dimensions 56 à 90, palier libre des deux côtés
 Pour les dimensions 100 à 200, palier libre côté accouplement et palier fixe côté opposé à l'accouplement
Moteurs-frein :
 Pour les dimensions 56 à 200, palier libre côté accouplement et palier fixe côté opposé à l'accouplement
 Pour les dimensions 225 à 315, palier fixe côté opposé à l'accouplement

Standardmotoren/Verstärkte Motoren
 Bei Achshöhen 56-90: Loslager auf den Seiten "D" und "N"
 Bei Achshöhen 100-200: Loslager auf Seite "D" und Festlager auf Seite "N"
Bremsmotoren
 Bei Achshöhen 56-200: Loslager auf Seite "D" und Festlager auf Seite "N"
 Bei Achshöhen 225-315: Festlager auf Seite "N"

¹⁾ **Motori standard/"Increased safety motors":**
 Grandezze 56-90, cuscinetto libero da entrambi i lati
 Grandezze 100-200, cuscinetto libero lato comando e cuscinetto bloccato lato opposto.
Motori autofrenanti:
 Grandezze 56-200, cuscinetto libero lato comando e cuscinetto bloccato lato opposto
 Grandezze 225-315, cuscinetto bloccato lato opposto al lato comando

Motores estándar / "ahora más seguros":
 Para tipos 56 a 90, rodamiento libre en ambos apoyos.
 Para tipos 100 a 200, rodamiento libre en el lado de accionamiento y rodamiento fijo en el lado opuesto accionamiento.
Motores de freno:
 Para tipos 56 a 200, rodamiento libre en el lado accionamiento y rodamientos fijos en el lado opuesto accionamiento.
 Para tipos 225 a 315, el rodamiento fijo se coloca en el lado opuesto accionamiento.

Standard motorer/"Motorer för ökad säkerhet"
 Motorstorlek 56–90, frigående lager på drivsidan och icke drivsidan.
 Motorstorlek 100–200, frigående lager på drivsidan och styrlager på icke drivsidan.
Bromsmotorer:
 Motorstorlek 56–200, frigående lager på drivsidan och styrlager på icke drivsidan.
 Motorstorlek 225–315, styrlager på icke drivsidan.

²⁾ For motors with IP code 55 or higher, use bearings with -2RS1, not -2Z.

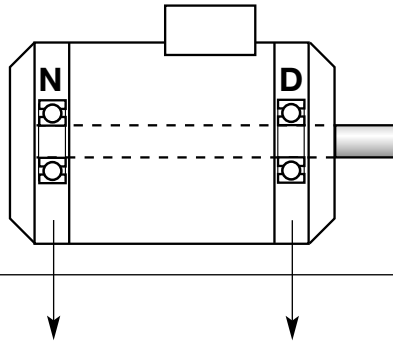
Pour les moteurs IP 55 ou plus, utiliser des roulements avec joints -2RS1, pas de flasques -2Z.

Für Motoren mit IP Schutzart 55 oder höher sind Lager der Ausführung -2RS1 anstelle von -2Z zu verwenden.

Per motori con codice IP 55 e oltre, usare cuscinetti con -2RS1 e non -2Z.

Para motores con código IP-55 o más, utilizar rodamientos terminados en -2RS1, no en -2Z.

Motorer med IP-klass 55 eller högre, använd lager med -2RS1, inte -2Z.



Type ¹⁾ Type ¹⁾ Typ ¹⁾ Tipo ¹⁾ Tipo ¹⁾ Typ ¹⁾	No. of poles Nombre de poles Polzahl N. poli No. de polos Poital	SKF No.	SKF No.
-	-	-	-
180 ²⁾	2-8	6212-2RS1/C3	6212-2RS1/C3 6312-2RS1/C3
200 ²⁾	2-8	6212-2RS1/C3	6212-2RS1/C3 6312-2RS1/C3
225 S, M	2-8	6313/C3	6313/C3 NU 313 EC
225	2-8	6213/C3	6213/C3
250	2-8	6314/C3	6314/C3 NU 314 EC
250	2-8	6315/C3	6315/C3
280 S, M	2	6314/C3	6314/C3 NU 314 EC
	4-8	6316/C3	6316/C3 NU 316 EC
280	2-8	6217/C3	6217/C3
315 S, M, L	2	6314/C3	6314/C3 NU 314 EC
	4-8	6317/C3	6317/C3 NU 317 EC
315	2	6316/C3	6316/C3
	4-8	6219/C3	6219/C3

¹⁾ **Standard motors/"Increased safety motors":**
 Frame sizes 56-90, non-locating (movable) bearing at drive end and non-drive end
 Frame sizes 100-200, non-locating (movable) bearing at drive end and locating bearing at non-drive end
Brake motors:
 Frame sizes 56-200, non-locating (movable) bearing at drive end and locating bearing at non-drive end
 Frame sizes 225-315, the locating bearing is at the non-drive end

Moteurs standards / Moteurs haute sécurité :
 Pour les dimensions 56 à 90, palier libre des deux côtés
 Pour les dimensions 100 à 200, palier libre côté accouplement et palier fixe côté opposé à l'accouplement
Moteurs-frein :
 Pour les dimensions 56 à 200, palier libre côté accouplement et palier fixe côté opposé à l'accouplement
 Pour les dimensions 225 à 315, palier fixe côté opposé à l'accouplement

Standardmotoren/Verstärkte Motoren
 Bei Achshöhen 56-90: Loslager auf den Seiten "D" und "N"
 Bei Achshöhen 100-200: Loslager auf Seite "D" und Festlager auf Seite "N"
Bremsmotoren
 Bei Achshöhen 56-200: Loslager auf Seite "D" und Festlager auf Seite "N"
 Bei Achshöhen 225-315: Festlager auf Seite "N"

¹⁾ **Motori standard/"Increased safety motors":**
 Grandezze 56-90, cuscinetto libero da entrambi i lati
 Grandezze 100-200, cuscinetto libero lato comando e cuscinetto bloccato lato opposto.
Motori autofrenanti:
 Grandezze 56-200, cuscinetto libero lato comando e cuscinetto bloccato lato opposto
 Grandezze 225-315, cuscinetto bloccato lato opposto al lato comando

Motores estándar / "ahora más seguros":
 Para tipos 56 a 90, rodamiento libre en ambos apoyos.
 Para tipos 100 a 200, rodamiento libre en el lado de accionamiento y rodamiento fijo en el lado opuesto accionamiento.
Motores de freno:
 Para tipos 56 a 200, rodamiento libre en el lado accionamiento y rodamientos fijos en el lado opuesto accionamiento.
 Para tipos 225 a 315, el rodamiento fijo se coloca en el lado opuesto accionamiento.

Standard motorer/"Motorer för ökad säkerhet"
 Motorstorlek 56-90, frigående lager på drivsidan och icke drivsidan.
 Motorstorlek 100-200, frigående lager på drivsidan och styrlager på icke drivsidan.
Bromsmotorer:
 Motorstorlek 56-200, frigående lager på drivsidan och styrlager på icke drivsidan.
 Motorstorlek 225-315, styrlager på icke drivsidan.

²⁾ For motors with IP code 55 or higher, use bearings with -2RS1, not -2Z.

Pour les moteurs IP 55 ou plus, utiliser des roulements avec joints -2RS1, pas de flasques -2Z.

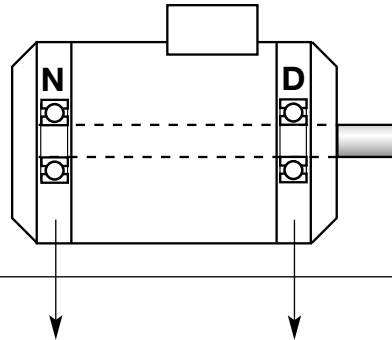
Für Motoren mit IP Schutzart 55 oder höher sind Lager der Ausführung -2RS1 anstelle von -2Z zu verwenden.

Per motori con codice IP 55 e oltre, usare cuscinetti con -2RS1 e non -2Z.

Para motores con código IP-55 o más, utilizar rodamientos terminados en -2RS1, no en -2Z.

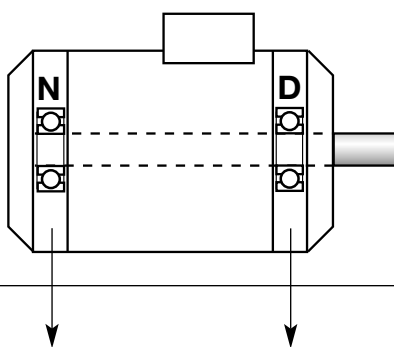
Motorer med IP-klass 55 eller högre, använd lager med -2RS1, inte -2Z.

Brook Crompton



*AC induction motors
Moteurs AC à induction
Wechselstrommotoren
Motori a induzione a c.a
Motores de inducción AC
Växelströmsmotorer*

Type Type Typ Tipo Tipo Typ	British type	No. of poles Nombre de poles Polzahl N. poli No. de polos Poltal	SKF No.	SKF No.
-	-	-	-	-
W				
63		2	6202-2Z	6202-2Z
71		2	6003-2Z	6003-2Z
80		2	6202-2Z	6204-2Z
90		2	6203-2Z	6205-2Z
100		2	6205-2Z/C3	6206-2Z/C3
112		2	6205-2Z/C3	6206-2Z/C3
132		2	6305-2Z/C3	6208-2Z/C3
160		2	6307-2Z/C3	6309-2Z/C3
180		2	6308-2Z/C3	6310-2Z/C3
200		2	6313/C3	6313/C3
200 L	200 L		6313	6313 N 313 EC
225 S	225 S		6313	6313 N 313 EC
225 M	225 M		6314	6314 N 314 EC
250 ME	250 S	2	6314	6314 N 314 EC
		4	6316	6316 N 316 EC
280 SE	250 M	2	6314	6314 N 314 EC
		4	6318	6318 N 318 EC
280 ME	280 S	2	6314	6314 N 314 EC
		4	6318	6318 N 318 EC



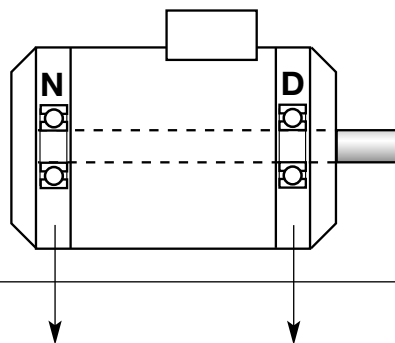
Type Type Typ Tipo Tipo Typ	British type	No. of poles Nombre de poles Polzahl N. poli No. de polos Poltal	SKF No.	SKF No.
-	-	-	-	-
315 SE	280 M	2	6316	6316 N 316 EC
		4	6319	6319 N 319 EC
315 M(E), L	315 S, M, L	2	6316	6316 N 316 EC
		4	6319	6319 N 319 EC
355 S, M, L	355 S, M, L	2	N 316 EC	N 316 EC roller brg std at D.E.
		4	6324	N 324 EC roller brg std at D.E.
Series 7 Steel				
225			6215 ²⁾ 6215 ³⁾	N 215 EC ²⁾ 6215 ³⁾
250			6217 ²⁾ 6217 ³⁾	N 217 EC ²⁾ 6217 ³⁾
280		2	6314 ¹⁾	N 314 EC ¹⁾
		4	6314 ²⁾ 6314 ³⁾	N 318 EC ²⁾ 6318 ³⁾
315		2	6314 ¹⁾	N 314 EC ¹⁾
		4	6314 ²⁾	N 319 EC ²⁾
		4	6314 ³⁾	6319 ³⁾
355		2	6316 ²⁾	N 316 EC ²⁾
		4	6316 ²⁾	N 324 EC ²⁾
		2	6316 ¹⁾	N 316 EC ¹⁾
		4	6316 ¹⁾	6324 ¹⁾

¹⁾ All mountings
Tous montages
Alle Einbaulagen
Tutti i tipi di disposizione
Todos los montajes
Samtliga monteringsätt

²⁾ Horizontal foot/flange and vertical foot
Pieds horizontaux/flansques et pieds verticaux
Horizontaler Fuß/Flansch und vertikaler Fuß
Piede/flangia orizzontale e piede verticale
Pie horizontal/pestaña y pie vertical
Horisontell fot/fläns och vertikal fot

³⁾ Vertical flange
Flasques verticaux
Vertikaler Flansch
Flangia verticale
Pestaña vertical
Vertikal fläns

Creusen



Type Type Typ Tipo Tipo Typ	No. of poles Nombre de poles Polzahl N. poli No. de polos Poital	SKF No.	SKF No.
-	-	-	-
56 S, M, L	2	6201-2Z	6201-2Z
56 SSH, MSH, LSH	2	6200-2Z	6202-2Z
71 ES, S, M, L, EL	2	6202-2Z	6202-2Z
71 ESSH, SSH, MSH	2	6202-2Z	6302-2Z
71 ELSH	2	6202-2Z	6004-2Z
80 S, L	4	6204-2Z	6204-2Z
80 SSH, MSH	4	6203-2Z	6204-2Z
80 LSH, ELSH	4	6203-2Z	6005-2Z
90 L	2	6302-2Z	6205-2Z
90 S, M, L, EL	4	6204-2Z	6205-2Z
100 S, M, L ¹⁾	4	6304-2Z	6206-2Z
100 L	4	6205-2Z	6206-2Z
112 S, L	4	6306-2Z	6306-2Z
132 S, M, L	4	6308-2Z	6308-2Z

¹⁾ 12-48 V



Electro Adda

3-phase asynchronous motors (with squirrel cage rotor, enclosed construction and external ventilation)

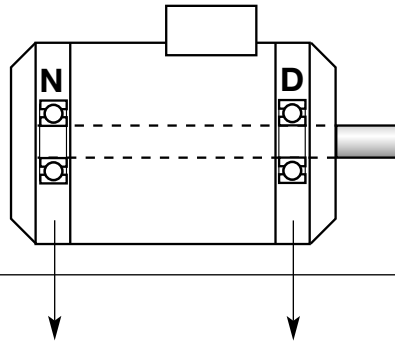
Moteurs triphasés asynchrones (avec rotor en cage d'écureuil, construction confinée et ventilation externe)

Dreiphasen-Asynchronmotoren (Mit Käfigläufer, geschlossenem Gehäuse und äußerer Lüftung)

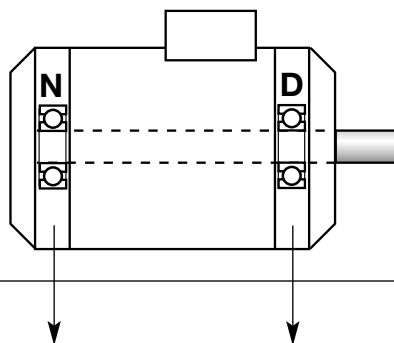
Motori asincroni trifase (con rotore a gabbia, costruzione chiusa e ventilazione esterna)

Motores asíncronos en tres fases (con rotor de armadura de jaula, con construcción y ventilación externa)

3-fas asynkronmotor (med kortsluten rotor, kapslad konstruktion och extern ventilation)



Type Type Typ Tipo Tipo Typ	No. of poles Nombre de poles Polzahl N. poli No. de polos Poltal	SKF No.	SKF No.
-	-	-	-
56	2-8	6201-2Z	6201-2Z
63	2-8	6202-2Z	6202-2Z
71	2-8	6203-2Z	6203-2Z
80	2-8	6204-2Z	6204-2Z
90 S, L	2-8	6205-2Z	6205-2Z
100 L	2-8	6206-2Z	6206-2Z
112 M-T	2-8	6206-2Z	6206-2Z
132 S, M	2-8	6208-2Z	6208-2Z
160 M-T	2-8	6309-2Z	6309-2Z
160 M, L	2-8	6309-2Z	6309-2Z
190 M-T/L-T	2-8	6309-2Z	6310-2Z
200 L-T	2-8	6311-2Z	6312-2Z
225 M-T	2	6312/C3	6312/C3
225 S-T/M-T	4-8	6313-2Z	6313-2Z
250 M-T	2 4-8	6313/C3 6314-2Z	6313/C3 6314-2Z
280 S-T/M-T	2 4-8	6314/C3 6314/C3	6314/C3 6316/C3
315 S-T/M	2	6314/C3	6314/C3
315 S-T	4-8	6314/C3	6317/C3
315 M	4-8	6317/C3	NU 317 EC
315 M-n	4-8	6317/C3	NU 320 EC
355 L-T/L-a/L-D	2	6317/C3	6317/C3
355 L-T/L-a/L-b	4-8	6320/C3	NU 322 EC
400 L	4-8	6322/C3	NU 324 EC



Type Type Typ Tipo Tipo Typ	No. of poles Nombre de poles Polzahl N. poli No. de polos Poltal 1)	SKF No.	SKF No.
-	-	-	-
M2A			
63		6202-2Z	6202-2Z
71		6203-2Z	6203-2Z
80		6204-2Z	6204-2Z
90		6205-2Z	6205-2Z
100		6206-2Z	6206-2Z
MA			
63		6202	6202
71		6203	6203
80		6204	6204
90		6205	6205
100		6206	6206
112		6306-2Z/C3	6306-2Z/C3
132		6208-2Z/C3	6208-2Z/C3
160		6309-2Z/C3	6309-2Z/C3
180		6309-2Z/C3	6310-2Z/C3
200		6311-2Z/C3	6312-2Z/C3
M			
225		6313/C3	6313/C3
250		6314/C3	6314/C3
280	2 4-8	6316/C3 6316/C3	6316/C3 6316/C3 NU 316 EC/C3
315 S-M	2 4-8	6318/C3 6318/C3	6318/C3 6318/C3 NU 318 EC/C3
315 MA-MB	2 4-8	6318/C3 6321/C3	6318/C3 6321/C3 NU 321 EC/C3
355 M-MA	2 4-8	6318/C3 6321/C3	6318/C3 6321/C3 NU 321 EC/C3
355 L-400	4-8	6322/C3	6322/C3 NU 322 EC/C3

1) Bearing selection applies for all numbers of poles, when not given.

Lorsque le nombre de pôles n'est pas mentionné, les roulements cités sont adaptés à tous les nombres de pôles.

Lagerauswahl gültig für alle Polzahlen, wenn nicht anders angegeben.

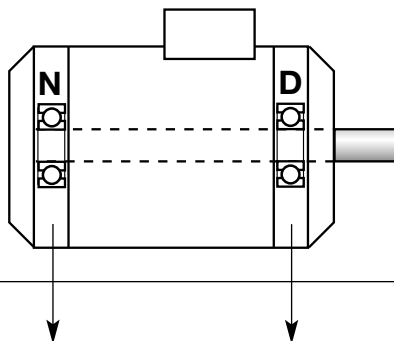
Quando il numero dei poli non è indicato, la scelta dei cuscinetti vale per tutti i casi.

La selección de rodamientos se aplica a todos los números de polos cuando no se indican.

Lagervalet gäller för alla poltal där inget annat anges.

Grundfos

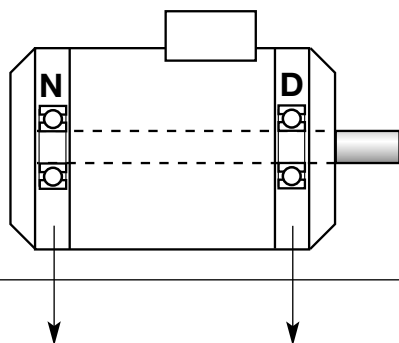
3-phase asynchronous motors
 Moteurs triphasés asynchrones
 Dreiphasen-Asynchromotoren
 Motori asincroni trifase
 Motores asincronos en tres fases
 3-fas asynkronmotor



Type Type Typ Tipo Tipo Typ	SKF No.	SKF No.
-	-	-
MG		
71	6201-2Z/C3	6204-2Z/C3
80	6201-2Z/C3	6204-2Z/C3
90	6205-2Z/C4	6305-2Z/C4
100	6205-2Z/C4	6306-2Z/C4
112	6206-2Z/C4	6306-2Z/C4 7306 BE-2RS1 ¹⁾
132	6206-2Z/C4	6308-2Z/C4 7308 BE-2RS1 ¹⁾
160	6209-Z/C4	6309/C4 7309 BE ¹⁾

¹⁾ For vertical shaft design
 Construction verticale
 Für vertikale Ausführung
 Disposizione ad asse verticale
 Para construcción de tipo vertical
 För vertikal konstruktion

Lafert



Type
Type
Typ
Tipo
Tipo
Typ

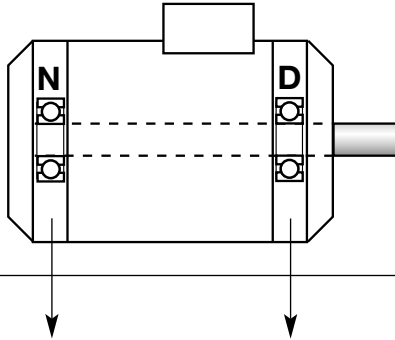
SKF No.

SKF No.

	SKF No.	SKF No.
-	-	-
56	6201-2Z	6201-2Z
63	6202-2Z	6202-2Z
71	6203-2Z	6203-2Z
80	6204-2Z	6204-2Z
90	6205-2Z	6205-2Z
100	6206-2Z	6206-2Z
112	6306-2Z	6306-2Z
132	6208-2Z	6208-2Z
160	6309-2Z	6309-2Z
180	6310-2Z	6310-2Z
200	6312-Z	6312-Z
225	6313-Z	6313-Z
250	6314-Z	6314-Z

AM (See AEG motors page 104)

Marelli Motori



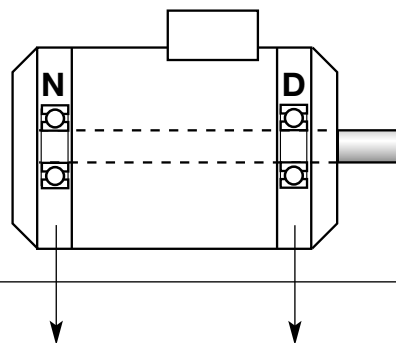
Type Type Typ Tipo Tipo Typ	SKF No.	SKF No.
-	-	-
MA		
63	6201-2Z	6201-2Z
71	6202-2Z	6202-2Z
80	6204-2Z	6204-2Z
90	6205-2Z	6205-2Z
100	6206-2Z	6206-2Z
112	6206-2Z	6306-2Z
132	6308-2Z	6308-2Z
A4C		
160	6209-Z/C3	6310-Z/C3
180 M	6209-Z/C3	6310-Z/C3
180 L	6210-Z/C3	6310-Z/C3
200	6210-Z/C3	6312-Z/C3
225	6213-Z/C3	6313-Z/C3
250	6213-Z/C3	6314-Z/C3
280/2	6314-Z/C3	6314-Z/C3
280/4	6314-Z/C3	NU 2217 EC/C3
315 S2	6314/C3	6314/C3
315 S4	6314/C3	NU 2217 EC/C3
B4C		
315 S2	6314/C3	6314/C3
315 S4	6314/C3	NU 2217 EC/C3
315 M2	6316/C3	6316/C3
315 M4	6316/C3	NU 2219 EC/C3
355 L2	6217/C3 6217/C4+7217 BE ¹⁾	NU 217 EC/C3 ²⁾ NU 217 EC/C3 ²⁾
355 L4	6217/C3 6217/C4+7217 BE ¹⁾	NU 222 EC/C3 NU 222 EC/C3 ²⁾
B2C		
400 L2	6217/C3 6217/C4+7217 BE ¹⁾	NU 217 EC/C3 ²⁾ NU 217 EC/C3 ²⁾
400 L4	6322/C3 6322/C3	NU 322/C3 NU 322/C3

¹⁾ For vertical shaft design
Construction verticale
Vertikale Ausführung
Ad asse verticale
Construcción tipo vertical
Vertikal konstruktion

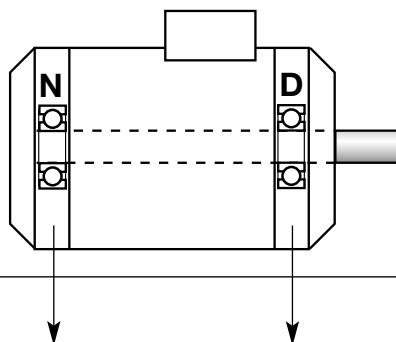
²⁾ Available also with deep groove ball bearings.
Également avec roulements rigides à billes.
Es können auch Rillenkugellager der Reihe 62 verbaut sein
Anche disponibile con cuscinetti radiali a sfera.
También disponible con rodamientos rígidos de bolas.
Även tillgänglig med spårkullager

Rotor

Standardised squirrel cage induction motors
Moteurs standards à induction et cage d'écureuil
Normmotoren mit Käfigläufer
Motori a induzione standard a gabbia
Motores de inducción de armadura de jaula normalizados
Standardiserad kortsluten motor



Type Type Typ Tipo Tipo Typ	No. of poles Nombre de poles Polzahl N. poli No. de polos Poital	SKF No.	SKF No.
-	-	-	-
4AP/5RN			
56		6200-2Z/C3	6200-2Z/C3
63		6201-2Z/C3	6201-2Z/C3
71		6202-2Z/C3	6202-2Z/C3
80		6204-2Z/C3	6204-2Z/C3
90		6205-2Z/C3	6205-2Z/C3
100		6206-2Z/C3	6206-2Z/C3
112		6306-2Z/C3	6306-2Z/C3
132		6308-2Z/C3	6308-2Z/C3
160		6309-2Z/C3	6309-2Z/C3
XF			
160		6309/C3	6309/C3
180		6310/C3	6310/C3
200		6312/C3	6312/C3
225		6313/C3	6315/C3
250		6313/C3	6315/C3
280		6315/C3	6316/C3
XC			
160		6309-2Z/C3	6309-2Z/C3
180		6310-2Z/C3	6310-2Z/C3
200	2	6312/C3	6312/C3
	4	6312-2Z/C3	6312-2Z/C3
225	4	6313/C3	6313/C3
	6	6313-2Z/C3	6313-2Z/C3
4RN			
225	2	6213/C3	6213/C3
	4	6313/C3	6313/C3
250	2	6215/C3	6215/C3
	4	6315/C3	6315/C3
280	2	6216/C3	6216/C3
	4	6317/C3	6317/C3



Type Type Typ Tipo Tipo Typ	No. of poles Nombre de poles Polzahl N. poli No. de polos Poital	SKF No.	SKF No.
–	–	–	–
315 S, M	2	6217/C3	6217/C3
	4	6319/C3	6319/C3
315 L	2	6217/C3 ¹⁾ 7217 BE ²⁾	6217/C3
	4	6319/C3	6319/C3
3AF 315	2	6316 M/C3	NU 316 ECM/C3 ³⁾ 6316 M/C3 ⁴⁾
	4	6320/C3	NU 316 ECM/C3 ³⁾ 6320/C3 ⁴⁾
355	4	6322/C3	NU 322 EC/C3 ³⁾ 6322/C3 ⁴⁾

¹⁾ Horizontal mounting
Montage horizontal
Horizontaler Einbau
Ad asse orizzontale
Montaje horizontal
Horisontell montering

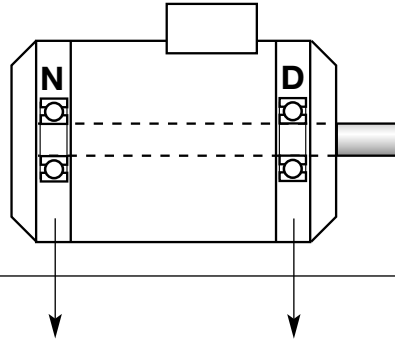
²⁾ Vertical mounting
Montage vertical
Vertikaler Einbau
Ad asse verticale
Montaje vertical
Vertikal montring

³⁾ Feet
Pieds
Fuß
Con piedestallo
Pies
Fot

⁴⁾ Flange
Flasques
Flansch
A flangia
Pestaña
Fläns

Schorch

3-phase low voltage squirrel cage motors
Moteurs triphasés basse tension à cage d'écureuil
Dreiphasige Niederspannungsmotoren mit Käfigläufer
Motori trifase a gabbia, a basso voltaggio
Motores de armadura de jaula de bajo voltaje en tres fases
3-fas kortsluten asynkron motor för lågspänning



Type Type Typ Tipo Tipo Typ	No. of poles Nombre de poles Polzahl N. poli No. de polos Poital	SKF No.	SKF No.
–	–	–	–
180 M, L ¹⁾	2–8	6310/C3	6310/C3 NU 310 EC
200 L ¹⁾	2–12	6312/C3	6312/C3 NU 312 EC
225 S, M ¹⁾	2–12	6313/C3	6313/C3 NU 313 EC
250 M ¹⁾	2–12	6314/C3	6314/C3 NU 314 EC
280 S, M ¹⁾	2 4–12	6314/C3 6316/C3	6314/C3 NU 314 EC 6316/C3 NU 316 EC
315 S, M, L ¹⁾	2 4–12	6314/C3 6317/C3	6314/C3 NU 314 EC 6317/C3 NU 317 EC
355 S, M ²⁾	2 4–12	6217/C4 (+7217 BE) ³⁾ 6319/C3	6217/C4 6222/C3 NU 222 EC
355 X ²⁾	2 4–12	6317/C3 (+7317 BE) ³⁾ 6322/C3	6317/C3 6322/C3 NU 322 EC
400 X ²⁾	2 4–12	6317/C3 (+7317 BE) ³⁾ 6322/C3	6317/C3 6322/C3 NU 322 EC
450 X ²⁾	2 4–12	6317/C3 (+7317 BE) ³⁾ 6326/C3 (+7326 BE) ³⁾	6317/C3 6326/C3 NU 326 EC
500 X ²⁾	2 4–12	sleeve bearing (size 11) 6326/C3 (+7326 BE) ³⁾	sleeve bearing (size 11) 6326/C3 NU 326 EC

¹⁾ The locating bearing is situated at the non-drive end
 Palier fixe côté opposé à l'accouplement
 Festlager auf Seite "N"
 Cuscinetto bloccato disposto dal lato opposto al lato comando
 El rodamiento fijo se sitúa en el lado opuesto accionamiento
 Styrlagret är placerat på icke drivsidan

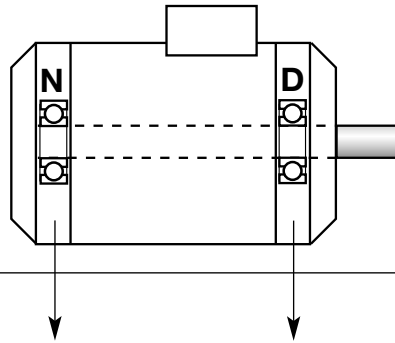
²⁾ The locating bearing is provided at the drive end
 Palier fixe côté accouplement
 Festlager auf Seite "D"
 Cuscinetto bloccato disposto dal lato comando
 El rodamiento fijo se coloca en el lado de accionamiento
 Styrlagret är placerat på drivsidan

³⁾ For vertical shaft design
 Construction verticale
 Vertikalausführung
 Ad asse verticale
 Tipo de construcción vertical
 Vertikal konstruktion

KN7 (See AEG motors page 105)

SIEMENS

Siemens



Squirrel cage motors
Moteurs à cage d'écurueil
Käfigläufermotoren
Motori a gabbia
Motores de armadura de jaula
Kortsluten asynkronmotor

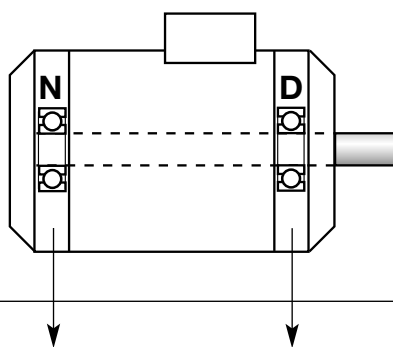
Type Type Typ Tipo Tipo Typ	No. of poles Nombre de poles Polzahl N. poli No. de polos Poital	SKF No. ¹⁾	SKF No. ¹⁾
-	-	-	-
1LA5, 1LA6, 1LA7, 1LA9, 1MA6			
56		6001-2Z/C3	6001-2Z/C3
63		6001-2Z/C3	6001-2Z/C3
71		6202-2Z/C3	6202-2Z/C3
80		6004-2Z/C3	6004-2Z/C3
90 S, L		6004-2Z/C3	6205-2Z/C3
100 L		6205-2Z/C3 ²⁾	6206-2Z/C3 ²⁾
112 M		6205-2Z/C3 ²⁾	6206-2Z/C3 ²⁾
132 S, M		6208-2Z/C3 ²⁾	6208-2Z/C3 ²⁾
160 M, L		6209-2Z/C3 ²⁾	6209-2Z/C3 ²⁾
180 M, L		6210-Z/C3 ²⁾	6210-Z/C3 ²⁾
200 L		6212-Z/C3 ²⁾	6212-Z/C3 ²⁾
225 S, M		6212-Z/C3 ²⁾	6213-Z/C3 ²⁾
250 M		6215-Z/C3 ²⁾	6215-Z/C3 ²⁾
280 S	2	6216/C3	6216/C3
280 M	4-8	6317/C3	6317/C3
315 S	2	6217/C3	6217/C3
315 M	4-8	6319/C3	6319/C3
315 L	2	6217/C3	6217/C3
	4-8	7217 BE ³⁾⁴⁾ 6319/C3	6217/C3 ³⁾⁴⁾ 6319/C3
1LG8, 1ME8			
63		6202-2Z	6202-2Z
71		6203-2Z	6203-2Z
80		6204-2Z	6204-2Z
90 S, L		6205-2Z/C3	6205-2Z/C3
100 L		6205-2Z/C3	6206-2Z/C3
112 M		6206-2Z/C3	6306-2Z/C3
132 S, M		6208-2Z/C3	6308-2Z/C3
160 M, L		6210-2Z/C3	6309-2Z/C3
1LA8, 1MA8			
315	2	NU 215 EC	NU 215 EC+6215/C3
	4-8	7215 BE ⁴⁾ NU 218 EC 7218 BE ⁴⁾	6215/C3 ⁴⁾ NU 218 EC+6218/C3 6218/C3 ⁴⁾
355	2	NU 217 EC	NU 217 EC+6217/C3
	4-8	7217 BE ⁴⁾ NU 220 EC 7220 BE ⁴⁾	6217/C3 ³⁾⁴⁾ NU 220EC+6220/C3 6220/C3 ⁴⁾

¹⁾ For heavy bearing arrangement see end of tables
 Pour les montages de gros roulements, voir à la fin du tableau
 Verstärkte Lagerung siehe Tabellenende
 Per applicazioni pesanti vedere in fondo alla tabella
 Para disposiciones de rodamiento pesadas ver final de la tabla
 För förstärkt lagerarrangemang se slutet på tabellerna

²⁾ Bearings without -Z shields should be used if relubrication practised
 Roulements sans flasques -Z en cas de relubrication
 Bei Ausführung mit Nachschmiereinrichtung sind offene Lager einzubauen
 Nelle esecuzioni in cui è prevista rilubificazione occorrono cuscinetti senza gli schermi Z
 En caso de relubricación, utilizar rodamientos abiertos
 Vid utförande med eftersmörjning skall öppna lager användas

³⁾ Only for 50 Hz
 Seulement pour le 50 Hz
 Nur für 50 Hz
 Solo per 50 Hz
 Sólo para 50 Hz
 Enbart för 50 Hz

⁴⁾ For vertical shaft design
 Pour construction verticale
 Vertikalausführung
 Per sistemazione ad asse verticale
 Para construcciones de tipo vertical
 För vertikal konstruktion

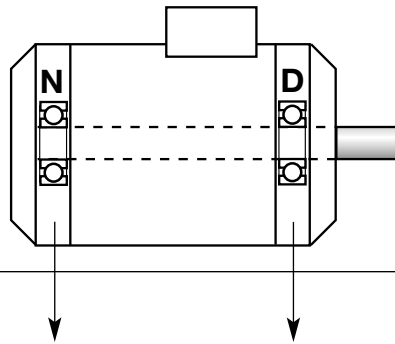


Type Type Typ Tipo Tipo Typ	No. of poles Nombre de poles Polzahl N. poli No. de polos Poital	SKF No. ¹⁾	SKF No. ¹⁾
-	-	-	-
400	2	NU 217 EC 7217 BE ⁴⁾	NU 217 EC+6217/C3 6217/C3 ³⁾⁴⁾
	4-8	NU 224 EC 7224 BE ⁴⁾	NU 224 EC+6224/C3 6224/C3 ⁴⁾
450	2	NU 219 EC ³⁾ 7218 BE ³⁾⁴⁾	NU 219 EC+6219/C3 ³⁾ 6219/C3 ³⁾⁴⁾
	4-8	NU 226 EC 7226 BE ³⁾⁴⁾	NU 226 EC+6226/C3 6226/C3 ⁴⁾
1MJ, 1ML			
63		6202-2Z	6202-2Z
71		6203-2Z	6203-2Z
80		6204-2Z	6204-2Z
90 L		6205-2Z/C3	6205-2Z/C3
100 L		6206-2Z/C3	6206-2Z/C3
112 M		6306-2Z/C3	6306-2Z/C3
132 S, M		6308-2Z/C3	6308-2Z/C3
160 M, L		6310/C3	6310/C3
180 M, L		6210/C3	6210/C3
200 L		6212/C3	6212/C3
225 S, M		6213/C3	6213/C3
250 M		6215/C3	6215/C3
280 S, M		6216/C3	NU 216 EC
315 S	2	6217/C3	NU 217 EC
315 M	4-8	6218/C3	NU 218 EC
315	2	6316/C3	6316/C3
	4-8	6320/C3	6320/C3
355	2	6316/C3	6316/C3
	4-8	6320/C3	6320/C3
400	2	6317/C3	6317/C3
	4-8	7317 BE ⁴⁾ 6322/C3 7322 BE ⁴⁾	6322/C3
450	4-8	6322/C3 7322 BE ⁴⁾	6322/C3

¹⁾ For heavy bearing arrangement see end of tables
 Pour les montages de gros roulements, voir à la fin du tableau
 Verstärkte Lagerung siehe Tabellenende
 Per applicazioni pesanti vedere in fondo alla tabella
 Para disposiciones de rodamiento pesadas ver final de la tabla
 För förstärkt lagerarrangemang see slutet på tabellerna

³⁾ Only for 50 Hz
 Seulement pour le 50 Hz
 Nur für 50 Hz
 Solo per 50 Hz
 Sólo para 50 Hz
 Enbart för 50 Hz

⁴⁾ For vertical shaft design
 Pour construction verticale
 Vertikalausführung
 Per sistemazione ad asse verticale
 Para construcciones de tipo vertical
 För vertikal konstruktion

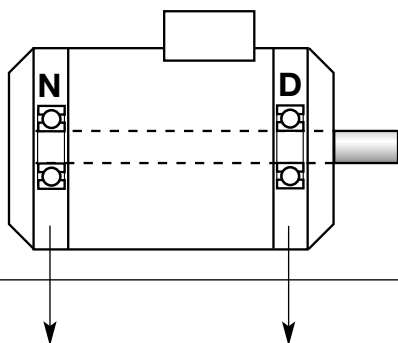


Type Type Typ Tipo Tipo Typ	No. of poles Nombre de poles Polzahl N. poli No. de polos Poltal	SKF No. ¹⁾	SKF No. ¹⁾
-	-	-	-
1LA5, 1LA6, 1LA7, 1LA9, 1MA6, 1MJ6		1)	1)
100		6205-Z/C3	6306-2Z/C3
112		6205-Z/C3	6306-2Z/C3
132		6208-Z/C3	6308-2Z/C3
160		6209-Z/C3	6309-2Z/C3
180		6210-Z/C3 (C3) ⁵⁾	6310-Z/C3 (NU 210 EC) ⁵⁾
200		6212-Z/C3 (C3) ⁵⁾	6312-Z/C3 (NU 212 EC) ⁵⁾
225 S		6212-Z/C3	6313-Z/C3 (NU 213 EC) ⁵⁾
225 M		6213-Z/C3 (C3) ⁵⁾	
250		6215-Z/C3 (C3) ⁵⁾	NU 215 EC
280	2 4-8	6216/C3 6317/C3	NU 216 EC NU 317 EC
315 S	2	6217/C3	NU 217 EC
315 M	4-8	6319/C3	NU 319 EC
315 L	2 4-8	6217/C3 6319/C3	NU 217 EC NU 319 EC
1LA8, 1MA8			
315	4-8	6218/C3	NU 320 EC
355	4-8	6220/C3	NU 322 EC

¹⁾ For heavy bearing arrangement see end of tables
 Pour les montages de gros roulements, voir à la fin du tableau
 Verstärkte Lagerung siehe Tabellenende
 Per applicazioni pesanti vedere in fondo alla tabella
 Para disposiciones de rodamiento pesadas ver final de la tabla
 För förstärkt lagerarrangemang see slutet på tabellerna

⁵⁾ Information in brackets for 1MJ6 motors
 Voir instructions de montage pour les moteurs 1MJ6
 Klammerangaben für 1MJ6-Motoren
 Tra parentesi per motori 1MJ6
 Ver instrucciones de montaje para motores 1MJ6
 Se monteringsinstruktioner för 1MJ6 motorer

Thrige



*Standard motors
Moteurs standards
Standardmotoren
Motori standard
Motores estándar
Standardmotorer*

Type
Type
Typ
Tipo
Tipo
Typ

SKF No.

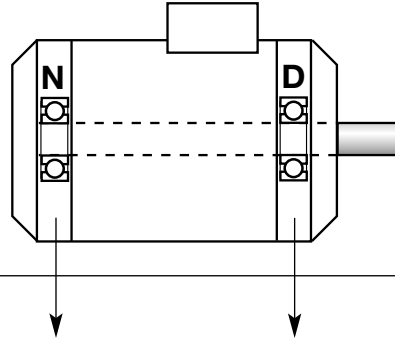
SKF No.

	SKF No.	SKF No.
-	-	-
LAK¹⁾		
71	6201/C3	6202/C3
80	6203/C3	6205/C3 NU 205 EC/C3
100	6204/C3	6206/C3 NU 206 EC/C3
112	6205/C3	6207/C3 NU 207 EC/C3
132	6207/C3	6308/C3 NU 308 EC/C3
160	6309/C3	6310/C3 NU 310 EC/C3
180	6309/C3	6312/C3 NU 312 EC/C3
200	6310/C3	6313/C3 NU 313 EC/C3
TTL		
112	6202	6203
125	6202	6204
140	6203	6205
160	6204	6206
180	6205	6206
200	6205	6207
225	6206	6208
250	6206	6208
280	6207	6209
315	6207	6209
355	6208	6210
400	6209	6212

¹⁾ All LAK sizes apply for 2 poles
Tous les types LAK ont deux pôles
Alle LAK-Größen sind 2-polig
Tutti i tipi LAK sono a 2 poli
Todos los tamaños del tipo LAK son aplicables para 2 polos
Alla LAK-storlekar är 2-poliga



VEM

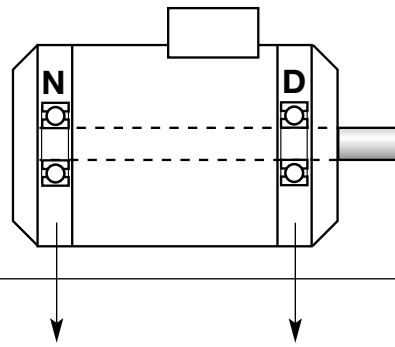


3-phase asynchronous motors
Moteurs asynchrones triphasés
Dreiphasen-Asynchronmotoren
Motori asincroni trifase
Motores asíncronos en tres fases
3-fas asynkronmotorer

Type Type Typ Tipo Tipo Typ	No. of poles Nombre de poles Polzahl N. poli No. de polos Poltaal	SKF No.	SKF No.
-	-	-	-
K21R			
63 ¹⁾		6201-2Z/C3	6201-2Z/C3
71 ¹⁾		6202-2Z/C3	6202-2Z/C3
80 ¹⁾		6204-2Z/C3	6204-2Z/C3
90 ¹⁾		6205-2Z/C3	6205-2Z/C3
100 ¹⁾		6205-2Z/C3	6206-2Z/C3
100 LX ¹⁾		6206-2Z/C3	6206-2Z/C3
112 M ¹⁾		6206-2Z/C3	6206-2Z/C3
132 S ¹⁾		6207-2RS1/C3 6207-RS1/C3	6208-2RS1/C3 NU 208 EC
132 SX ¹⁾	2	6207-2RS1/C3 6207-RS1/C3	6208-2RS1/C3 NU 208 EC
132 M ¹⁾	4 6-8	6308-2RS1/C3 6308-RS1/C3 6207-2RS1/C3 6207-RS1/C3	6308-2RS1/C3 NU 308 EC 6208-2RS1/C3 NU 208 EC
132 MX ¹⁾	6	6308-2RS1/C3 6308-RS1/C3	6308-2RS1/C3 NU 308 EC
160 M ¹⁾		6308-2RS1/C3 6308-RS1/C3	6309-2RS1/C3 NU 309 EC
160 MX ¹⁾	2 8	6309-2RS1/C3 6309-RS1/C3 6308-2RS1/C3 6308-RS1/C3	6310-2RS1/C3 NU 310 EC 6309-2RS1/C3 NU 309 EC
160 L ¹⁾		6309-2RS1/C3 6309-RS1/C3	6310-2RS1/C3 NU 310 EC
180 M ²⁾	2 4	6310/C3 6309-2RS1/C3 6309-RS1/C3	6310/C3 NU 310 EC 6310-2RS1/C3 NU 310 EC
180 L ²⁾	4 6-8	6310/C3 6309-2RS1/C3 6309-RS1/C3	6310/C3 NU 310 EC 6310-2RS1/C3 NU 310 EC
200 L ²⁾		6310/C3	6312/C3 NU 312 EC

¹⁾ Without locating (fixed) bearing
 Sans palier fixe
 Ohne Festlager
 Senza cuscinetto di vincolo assiale (bloccato)
 Sin rodamiento fijo
 Utan styrlager

²⁾ The locating (fixed) bearing is situated on the non-drive end
 Palier fixe côté opposé à l'accouplement.
 Festlager auf Seite "N"
 Il cuscinetto bloccato è disposto dal lato opposto al comando
 El rodamiento fijo está situado en el lado opuesto accionamiento
 Styrlagret är placerat på icke drivsidan

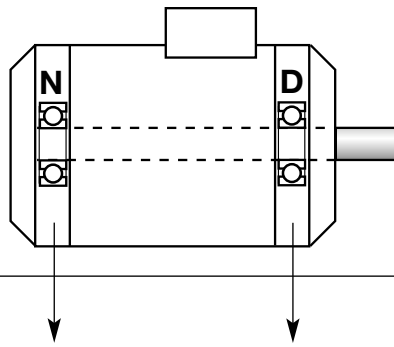


Type Type Typ Tipo Typ	No. of poles Nombre de poles Polzahl N. poli No. de polos Poital	SKF No.	SKF No.
-	-	-	-
200 LX ²⁾	2	6312/C3	6312/C3 NU 312 EC
	6	6310/C3	6312/C3 NU 312 EC
225 M ²⁾	2	6312/C3	6312/C3 NU 312 EC
	4-8	6312/C3	6313/C3 NU 313 EC
225 S ²⁾	4,8	6312/C3	6313/C3 NU 313 EC
250 M ²⁾	2	6313/C3	6313/C3 NU 313 EC
	4-8	6313/C3	6314/C3 NU 314 EC
280 S ²⁾	2	6314/C3	6314/C3 NU 314 EC
	4-8	6314/C3	6316/C3 NU 316 EC
280 M ²⁾	2	6314/C3	6314/C3 NU 314 EC
	4-8	6314/C3	6316/C3 NU 316 EC
315 S ²⁾	2	6316/C3	6316/C3 NU 316 EC
	4-8	6316/C3	6317/C3 NU 317 EC
315 M ²⁾	2	6316/C3	6316/C3 NU 316 EC
	4-8	6316/C3	6317/C3 NU 317 EC
315 MX ²⁾	2	6316/C3	6317/C3 NU 317 EC
	4-8	6316/C3	6220/C3 NU 2220 EC
315 MY ²⁾	2	6317/C3 ³⁾	6317/C3 NU 317 EC
	4-8	6317/C3 ³⁾	6320/C3 NU 320 EC
315 L ²⁾	2	6317/C3 ³⁾	6317/C3 NU 317 EC
	4-8	6317/C3 ³⁾	6320/C3 NU 320 EC
315 LX ²⁾	2	6317/C3 ³⁾	6317/C3 NU 317 EC
	4-8	6317/C3 ³⁾	6320/C3 NU 320 EC

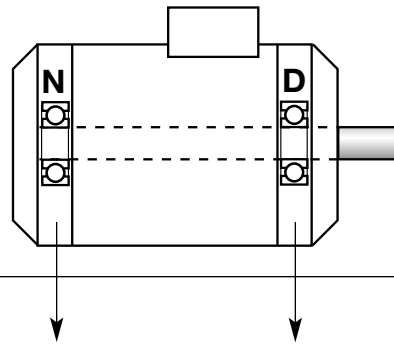
¹⁾ Without locating (fixed) bearing
 Sans palier fixe
 Ohne Festlager
 Senza cuscinetto di vincolo assiale (bloccato)
 Sin rodamiento fijo
 Utan styrlager

²⁾ The locating (fixed) bearing is situated on the non-drive end
 Palier fixe côté opposé à l'accouplement.
 Festlager auf Seite "N"
 Il cuscinetto bloccato è disposto dal lato opposto al comando
 El rodamiento fijo está situado en el lado opuesto accionamiento
 Styrlagret är placerat på icke drivsidan

³⁾ For vertical type of construction bearing QJ 317 N2/C3
 Roulement QJ 317 N2/C3 pour construction verticale
 Für Vertikalbetrieb QJ 317 N2/C3 verwenden
 Per sistemazione ad asse verticale cuscinetto QJ 317 N2/C3
 Para construcciones de tipo vertical con rodamiento QJ 317 N2/C3
 För vertikal inbyggd använd lager QJ 317 N2/C3



Type Type Typ Tipo Tipo Typ	No. of poles Nombre de poles Polzahl N. poli No. de polos Poltal	SKF No.	SKF No.	
-	-	-	-	
355 M ²⁾	2	6317/C3 ³⁾	6317/C3 NU 317 EC	
	4-8	6317/C3 ³⁾	6324/C3 NU 324 EC	
355 MX ²⁾	2	6317/C3 ³⁾	6317/C3 NU 317 EC	
	4-8	6317/C3 ³⁾	6324/C3 NU 324 EC	
355 L ²⁾	2	6317/C3 ³⁾	6317/C3 NU 317 EC	
	4-8	6317/C3 ³⁾	6324/C3 NU 324 EC	
K20R				
56 ¹⁾		6201-2Z/C3	6201-2Z/C3	
63 ¹⁾		6202-2Z/C3	6202-2Z/C3	
71 ¹⁾		6204-2Z/C3	6204-2Z/C3	
80 ¹⁾		6205-2Z/C3	6205-2Z/C3	
90 ¹⁾		6205-2Z/C3	6205-2Z/C3	
100 ¹⁾		6206-2Z/C3	6206-2Z/C3	
112 M ¹⁾	2-8	6207-2RS1/C3 6207-RS1/C3	6207-2RS1/C3 NU 207 EC	
112 MX ¹⁾	6-8	6207-2RS1/C3 6207-RS1/C3	6207-2RS1/C3 NU 207 EC	
132 S, M ¹⁾		6308-2RS1/C3 6308-RS1/C3	6308-2RS1/C3 NU 308 EC	
160 S, M ¹⁾		6309-2RS1/C3 6309-RS1/C3	6310-2RS1/C3 NU 310 EC	
180 S ²⁾	2	6310/C3	6310/C3 NU 310 EC	1) Without locating (fixed) bearing Sans palier fixe Ohne Festlager Senza cuscinetto di vincolo assiale (bloccato) Sin rodamiento fijo Utän styrlager
	4-8	6310/C3	6312/C3 NU 312 EC	
180 M ²⁾	2	6310/C3	6310/C3 NU 310 EC	2) The locating (fixed) bearing is situated on the non-drive end Palier fixe côté opposé à l'accouplement. Festlager auf Seite "N" Il cuscinetto bloccato è disposto dal lato opposto al comando El rodamiento fijo está situado en el lado opuesto accionamiento Styrlagret är placerat på icke drivsidan
	4-8	6310/C3	6312/C3 NU 312 EC	
200 M ²⁾	2	6312/C3	6312/C3 NU 312 EC	3) For vertical type of construction bearing QJ 317 N2/C3 Roulement QJ 317 N2/C3 pour construction verticale Für Vertikalbetrieb QJ 317 N2/C3 verwenden Per sistemazione ad asse verticale cuscinetto QJ 317 N2/C3 Para construcciones de tipo vertical con rodamiento QJ 317 N2/C3 För vertikal inbyggnad använd lager QJ 317 N2/C3
	4-8	6312/C3	6313/C3 NU 313 EC	
200 L ²⁾	2	6312/C3	6312/C3 NU 312 EC	
	4-8	6312/C3	6313/C3 NU 313 EC	

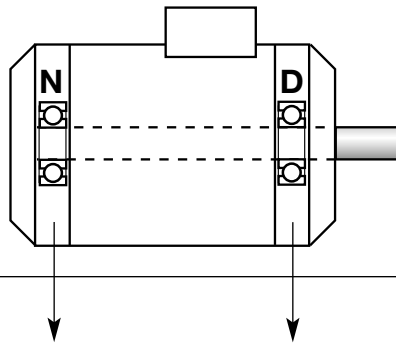


Type Type Typ Tipo Tipo Typ	No. of poles Nombre de poles Polzahl N. poli No. de polos Poital	SKF No.	SKF No.
-	-	-	-
225 M ²⁾	2	6313/C3	6313/C3 NU 313 EC
	4-8	6313/C3	6314/C3 NU 314 EC
250 S ²⁾	2	6314/C3	6314/C3 NU 314 EC
	4-8	6314/C3	6316/C3 NU 316 EC
250 M ²⁾	2	6314/C3	6314/C3 NU 314 EC
	4-8	6314/C3	6316/C3 NU 316 EC
280 S ²⁾	2	6316/C3	6316/C3 NU 316 EC
	4-8	6316/C3	6317/C3 NU 317 EC
280 M ²⁾	2	6316/C3	6316/C3 NU 316 EC
	4-8	6316/C3	6317/C3 NU 317 EC
315 S ²⁾	2	6316/C3	6317/C3 NU 317 EC
	4-8	6316/C3	6220/C3 NU 2220 EC
315 M ²⁾	2	6317/C3 ³⁾	6317/C3 NU 317 EC
	4-8	6317/C3 ³⁾	6320/C3 NU 320 EC
315 L ²⁾	2	6317/C3 ³⁾	6317/C3 NU 317 EC
	4-8	6317/C3 ³⁾	6320/C3 NU 320 EC
K11R 132 S ¹⁾		6207-2RS1/C3 6207-RS1/C3	6208-2RS1/C3 NU 208 EC
132 SX ¹⁾	2	6207-2RS1/C3 6207-RS1/C3	6208-2RS1/C3 NU 208 EC
132 M ¹⁾	4	6308-2RS1/C3 6308-RS1/C3	6308-2RS1/C3 NU 308 EC
	6-8	6207-2RS1/C3 6207-RS1/C3	6208-2RS1/C3 NU 208 EC
132 MX ¹⁾	6	6308-2RS1/C3 6308-RS1/C3	6308-2RS1/C3 NU 308 EC

¹⁾ Without locating (fixed) bearing
 Sans palier fixe
 Ohne Festlager
 Senza cuscinetto di vincolo assiale (bloccato)
 Sin rodamiento fijo
 Utan styrlager

²⁾ The locating (fixed) bearing is situated on the non-drive end
 Palier fixe côté opposé à l'accouplement.
 Festlager auf Seite "N"
 Il cuscinetto bloccato è disposto dal lato opposto al comando
 El rodamiento fijo está situado en el lado opuesto accionamiento
 Styrlagret är placerat på icke drivsidan

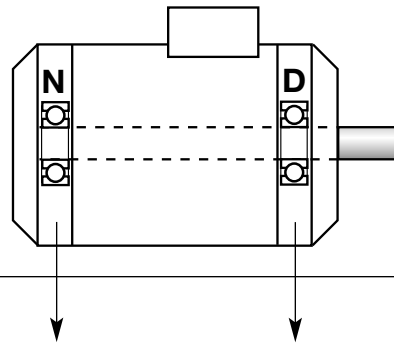
³⁾ For vertical type of construction bearing QJ 317 N2/C3
 Roulement QJ 317 N2/C3 pour construction verticale
 Für Vertikalbetrieb QJ 317 N2/C3 verwenden
 Per sistemazione ad asse verticale cuscinetto QJ 317 N2/C3
 Para construcciones de tipo vertical con rodamiento QJ 317 N2/C3
 För vertikal inbyggnad använd lager QJ 317 N2/C3



Type Type Typ Tipo Tipo Typ	No. of poles Nombre de poles Polzahl N. poli No. de polos Poltal	SKF No.	SKF No.
-	-	-	-
160 M ¹⁾		6308-2RS1/C3 6308-RS1/C3	6309-2RS1/C3 NU 309 EC
160 MX ¹⁾	2	6309-2RS1/C3 6309-RS1/C3	6310-2RS1/C3 NU 310 EC
	8	6308-2RS1/C3 6308-RS1/C3	6309-2RS1/C3 NU 309 EC
160 L ¹⁾		6309-2RS1/C3 6309-RS1/C3	6310-2RS1/C3 NU 310 EC
180 M ²⁾	2	6310/C3	6310/C3 NU 310 EC
180 M ¹⁾	4	6309-2RS1/C3 6309-RS1/C3	6310-2RS1/C3 NU 310 EC
180 L ¹⁾	4	6310/C3	6310/C3 NU 310 EC
	6-8	6309-2RS1/C3 6309-RS1/C3	6310-2RS1/C3 NU 310 EC
200 L ²⁾		6310/C3	6312/C3 NU 312 EC
200 LX ²⁾	2	6312/C3	6312/C3 NU 312 EC
	6	6310/C3	6312/C3 NU 312 EC
225 M ²⁾	2	6312/C3	6312/C3 NU 312 EC
	4-8	6312/C3	6313/C3 NU 313 EC
225 S ²⁾	4,8	6312/C3	6313/C3 NU 313 EC
250 M ²⁾	2	6313/C3	6313/C3 NU 313 EC
	4-8	6313/C3	6314/C3 NU 314 EC
280 S ²⁾	2	6314/C3	6314/C3 NU 316 EC
	4-8	6314/C3	6314/C3 NU 316 EC
280 M ²⁾	2	6314/C3	6314/C3 NU 316 EC
	4-8	6314/C3	6314/C3 NU 316 EC
315 S ²⁾	2	6316/C3	6316/C3 NU 316 EC
	4-8	6316/C3	6316/C3 NU 317 EC
315 M ²⁾	2	6316/C3	6316/C3 NU 316 EC
	4-8	6316/C3	6316/C3 NU 317 EC

¹⁾ Without locating (fixed) bearing
 Sans palier fixe
 Ohne Festlager
 Senza cuscinetto di vincolo assiale (bloccato)
 Sin rodamiento fijo
 Utan styrlager

²⁾ The locating (fixed) bearing is situated on the non-drive end
 Palier fixe côté opposé à l'accouplement.
 Festlager auf Seite "N"
 Il cuscinetto bloccato è disposto dal lato opposto al comando
 El rodamiento fijo está situado en el lado opuesto accionamiento
 Styrlagret är placerat på icke drivsidan



Type Type Typ Tipo Tipo Typ	No. of poles Nombre de poles Polzahl N. poli No. de polos Poital	SKF No.	SKF No.
-	-	-	-
315 MX ²⁾	2 4-8	6316/C3 6316/C3	NU 317 EC NU 2220 EC
315 MY ²⁾	2 4-8	6317/C3 ³⁾ 6317/C3 ³⁾	NU 317 EC NU 320 EC
315 L ²⁾	2 4-8	6317/C3 ³⁾ 6317/C3 ³⁾	NU 317 EC NU 320 EC
315 LX ²⁾	2 4-8	6317/C3 ³⁾ 6317/C3 ³⁾	NU 317 EC NU 320 EC
K10R 112 M ¹⁾	2-8	6207-2RS1/C3	6207-2RS1/C3 NU 207 EC
112 MX ¹⁾	6-8	6207-2RS1/C3	6207-2RS1/C3 NU 207 EC
132 S, M ¹⁾		6308-2RS1/C3	6308-2RS1/C3 NU 308 EC
160 S, M ¹⁾		6309-2RS1/C3	6310-2RS1/C3 NU 310 EC
180 S, M ²⁾	2 4-8	6310/C3 6310/C3	6310/C3 NU 310 EC 6312/C3 NU 312 EC
200 M, L ²⁾	2 4-8	6312/C3 6312/C3	6312/C3 NU 312 EC 6313/C3 NU 313 EC
225 M ²⁾	2 4-8	6313/C3 6313/C3	6313/C3 NU 313 EC 6314/C3 NU 314 EC
250 S, M ²⁾	2 4-8	6314/C3 6314/C3	6314/C3 NU 314 EC NU 316 EC
280 S, M ²⁾	2 4-8	6316/C3 6316/C3	6316/C3 NU 316 EC NU 317 EC
315 S ²⁾	2 4-8	6316/C3 6316/C3	NU 317 EC NU 220 EC
315 M, L ²⁾	2 4-8	6317/C3 ³⁾ 6317/C3 ³⁾	NU 317 EC NU 320 EC

¹⁾ Without locating (fixed) bearing
 Sans palier fixe
 Ohne Festlager
 Senza cuscinetto di vincolo assiale (bloccato)
 Sin rodamiento fijo
 Utan styrlager

²⁾ The locating (fixed) bearing is situated on the non-drive end
 Palier fixe côté opposé à l'accouplement.
 Festlager auf Seite "N"
 Il cuscinetto bloccato è disposto dal lato opposto al comando
 El rodamiento fijo está situado en el lado opuesto accionamiento
 Styrlagret är placerat på icke drivsidan

³⁾ For vertical type of construction bearing QJ 317 N2/C3
 Roulement QJ 317 N2/C3 pour construction verticale
 Für Vertikalbetrieb QJ 317 N2/C3 verwenden
 Per sistemazione ad asse verticale cuscinetto QJ 317 N2/C3
 Para construcciones de tipo vertical con rodamiento QJ 317 N2/C3
 För vertikal inbyggnad använd lager QJ 317 N2/C3



© Copyright SKF 2000

The contents of this publication are the copyright of the publisher and may not be reproduced (even extracts) unless 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 herein.

Publication **4873**

Printed in Sweden on environmentally friendly, chlorine-free paper (Multiart Silk) by SG idé & tryck ab.