

# Montering och demontering

Förvaring · Rengöring · Montering

## Förvaring av rullningslager

Originalförpackningen bryts först omedelbart före monteringen för att undvika att lagren nedsmutsas eller rostar. Större lager skall förvaras liggande och med stöd över hela omkretsen.

Korrosionsskyddet för originalförpackade FAG rullningslager bibehåller sin verkan endast om lagren förvaras i ett torrt (relativ fuktighet max 60 %) och frostskyddat utrymme. Aggressiva kemikalier får inte lagras i lagrens närhet.

Korrosionsskyddet förhåller sig neutralt gentemot standard-lagerfetter (litiumtvåfetter på mineralolja).

## Rengöring av förorenade lager

För rengöring av lager kan man använda tvättbensin, fotogen, dewatering-fluids och vattenbaserade neutrala och alkaliska rengöringsmedel. Därvid skall säkerhetsföreskrifterna för resp. medium beaktas, som t. ex. att fotogen och tvättbensin samt dewatering-fluids är eldfarliga och alkaliska rengöringsmedel är frätande.

Användning av klorokolväte är förenat med risker genom brand, explosion samt hälsovadlighet. Beakta därför gällande säkerhetsföreskrifter för resp. rengöringsmedel.

Använd penslar, borstar eller fiberfria dukar vid rengöring av lager. Efter rengöring och efter det att lösningsmedlet avdunstat måste lagren omedelbart konserveras för att undvika korrosion. Innehåller lagren förhartsade olje- eller fettrester rekommenderas en mekanisk förrengöring och en behandling med en vattenbaserad starkt alkalisk rengörare.

## Montering och demontering

Rullningslager är högt belastade maskinelement, vars delar är tillverkade med hög precision. För att lagren skall kunna utnyttjas till fullo måste man redan vid val av lagertyp och utförande samt vid utformningen av omgivningskonstruktionen ta hänsyn till montering och demontering.

Användandet av lämpliga monteringshjälpmedel samt noggrannhet och renlighet på monteringsplatsen är väsentliga förutsättningar för att lagren skall nå en lång brukbarhetstid. I översiktsskildringen sid 132 finns de olika mekaniska, termiska\*) och hydrauliska hjälpmedlen uppräknade som används för montering och demontering av olika lagerstorlekar och typer. Principiella synpunkter vid montering och de vanligaste monteringsmetoderna behandlas i följande avsnitt.

Detaljerade råd för montering och demontering finns i FAG publ. WL 80100 "Montering av rullningslager".

FAG publ. WL 80 200 "Metoder och hjälpmedel för montering och underhåll av rullningslager" innehåller motsvarande FAG-program.

































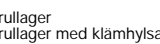


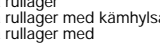








FAG kan sedan många år erbjuda en kostnadseffektiv skadeanalys. Med bärbara elektroniska FAG mätutrustningar kan användaren nu även själv övervaka maskiner och anläggningar, se även avsnitt "FAG Serviceprogram" sid 593.





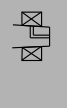





























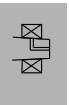



\*) Vid temperaturer över 300 °C - t. ex. vid demontering av lager med hjälp av skärbrännare - kan fluorhaltiga material avge hälsovadliga gaser och ångor. FAG använder fluorhaltiga material i tätningar av fluorgummi (FKM, FPM, t. ex. viton®) eller i fluorbaserade smörjmedel som t. ex. FAG lagerfett Arcanol L79V. Kan man av olika skäl inte undvika den höga temperaturen skall säkerhetsföreskrifterna för resp. material beaktas.

# Montering och demontering

## Översiktstabell · Verktyg och metoder

▼ Översiktstabell: Verktyg och metoder för montering och demontering av rullningslager · Symboler

Lagertyp		Lagerhål	Lagerstorlek	Montering med uppvärmning				utan uppvärmning		
 Spårkullager	 Magnetkullager	Koniska rullager	cylindriskt	små						
 Vinkelkontaktkullager	 Enradiga sfäriska rullager									medelstora
 Fyrpunktlager	 Tvåradiga sfäriska rullager									stora
 Sfäriska kullager										
 Cylindriska rullager		cylindriskt	cylindriskt	små						
 Nålrullager				medelstora						
				stora						
 Axialspårkullager		cylindriskt	cylindriskt	små						
 Axial-vinkelkontaktkullager										medelstora
 Cylindriska axialrullager										stora
 Sfäriska axialrullager										
 Sfäriska kullager	 Sfäriska kullager med klämhylsa	koniskt	koniskt	små						
 Enradiga sfäriska rullager	 Enradiga sfäriska rullager med klämhylsa								medelstora	
 Tvåradiga sfäriska rullager	 Tvåradiga sfäriska rullager med kärnhylsa								stora	
 Klämhylsa	 Avdragshylsa									
 Tvåradiga cylindriska rullager		koniskt	koniskt	små						
				medelstora						
				stora						

		Demontering					Symboler
		med uppvärmning	utan uppvärmning			hydraulisk metoden	
hydraulisk metoden							
							 Oljebad  Värmeplatta  Varmluftugn
							 Induktionsvärmare  Induktiva montagehjälpmedel  Uppvärmningsring
							 Hammare och slaghylsa  Mekaniska och hydrauliska pressar  Dubbelhåknnyckel  Mutter och haknyckel
							 Mutter och monteringskruvar  Axelbricka  Hydraulmutter
							 Hammare och dorn  Avdragare  Hydraulikmetoden

# Montering och demontering

Förberedelser för montering och demontering · Montering av lager med cylindriskt hål

## Förberedelser för montering och demontering

Utförliga rekommendationer för montering och demontering finns i FAG publ. WL 80100 "Montering av rullningslager" och WL 80200 "Metoder och hjälpmedel för montering och underhåll av rullningslager".

Med hjälp av verkstadsritningen gör man sig förtrogen med konstruktionen och ordningsföljden för montering av de enskilda detaljerna. Upprätta ett schema över de enskilda arbetsmomentens ordningsföljd och bestäm erforderliga uppvärmningstemperaturer, monteringskrafter och fettmängder. För större arbeten måste montören få en utförlig arbetsbeskrivning som anger alla enskilda momenten i monteringen: transportmedel, monterings- och demonteringsverktyg, mätverktyg, uppvärmningsanordningar, typ och mängd av smörjmedel samt en noggrann beskrivning av monteringsföljden.

Före monteringen måste montören kontrollera att det aktuella lagret även överensstämmer med ritningsdata. Detta kräver baskunskaper i uppbyggnaden av lagerbeteckningen, se avsnitt "Lager-data" sid 50.

I originalförpackningen är FAG rullningslager skyddade av en korrosionsskyddsolja som förhåller sig neutral till de vanligaste standardfetterna (litiumtvåfetter på mineralolja) och behöver därför inte rengöras. Endast på passningsytorna skall korrosionsskyddet torkas bort.

Har lagren koniskt hål bör dock korrosionsskyddet tas bort noggrannare för att säkerställa lagrets sits på axeln eller i huset. Jämför avsnitt "Rengöring av förorenade lager" sid 131.

Under alla omständigheter skall lagren skyddas från föroreningar och fuktighet för att undvika skador på löpytorna. Därför skall montageplatsen vara så ren och dammfri som möjligt. Den får inte ligga i närheten av t. ex. slipmaskiner och vi avråder från användandet av tryckluft. Axel och hus måste vara rengjorda. Korrosionsskydd och färgrester skall avlägsnas från lagersätena liksom form-sandrester i gjutjärnsdelar. Kontrollera att det inte finns grader eller skarpa kanter.

Kontrollera före monteringen alla delar med avseende på mått- och formnoggrannhet.

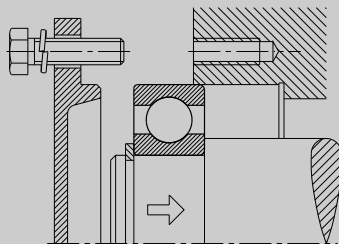
## Montering av lager med cylindriskt hål

Slå aldrig med en hammare direkt på lager-ringarna. Vid ej isärtagbara lager skall monteringskrafterna verka på den hårt passade ringen som även monteras först. Hos isärtagbara lager kan däremot ringarna monteras separat.

Lager upp till ca 80 mm håldiameter kan vid normala passningar monteras i kallt tillstånd. Lämpliga hjälpmedel är hydrauliska eller mekaniska pressar. Har man inte tillgång till en sådan kan lagren även monteras med hjälp av hammare och slaghylsa. Ett lämpligt hjälpmedel är t. ex. slaghylsatsen FAG 172013 (se FAG publ. WL 80 200). Vid montering av sfäriska lager kan en plan distansbricka användas för att förhindra en snedställning av lagerdelarna mot varandra. Eftersom vissa lagertyper (t. ex. vissa sfäriska kullager) har rullkroppar eller hållare som räcker utanför lagrets sidoyta måste distansbrickan ha motsvarande ursvarvning.

Om montagekrafterna för mekanisk montering för lager med cylindriskt hål och hård passning blir för stora kan lagren lämpligen värmas. Diagrammet sid 135 visar den erforderliga monteringstemperaturen [°C] i förhållande till lagrets håldiameter d. Uppgifterna gäller för maximalt passningsgrepp, en omgivningstemperatur av 20 °C och en temperaturskillnadsmarginal på 30 K.

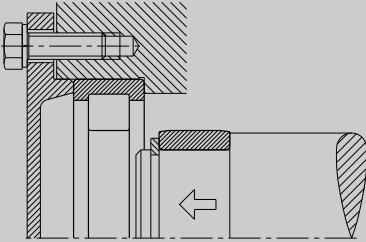
▼ Har innersingen till ett ej isärtagbart lager presspassning monteras lagret först på axeln. Därefter skjuts lager och axel in i huset (passningsspel).



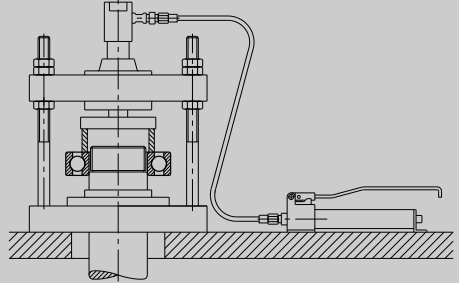
# Montering och demontering

## Montering av lager med cylindriskt hål

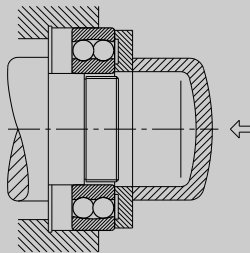
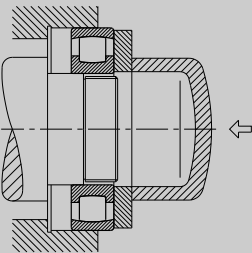
▼ Hos cylindriska rullager kan ringarna monteras var för sig (presspassning).



▼ Spårkullager som monteras med hjälp av en hydraulisk press



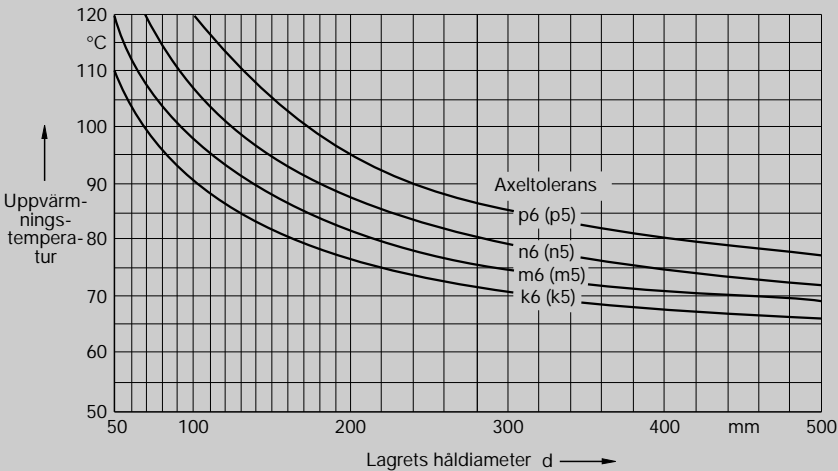
▼ Samtidig montering av lager på axel och i hus med hjälp av  
a) montagebricka för enradiga sfäriska rullager och  
b) montagebricka med ursvarvning för vissa typer av sfäriska kullager



a

b

▼ Diagram för bestämning av uppvärmningstemperaturen för rullningslager



---

# Montering och demontering

Montering av lager med cylindriskt hål · Montering av lager med koniskt hål

Induktionsvärmare möjliggör snabba, säkra och rena uppvärmningar av lager. Utrustningen används framför allt vid seriemontering. Induktionsvärmaren FAG A45EA020DV220 är lämplig för lager fr.o.m. 20 mm håldiameter. Maximala lagermassan är 40 kg. Det större aggregatet FAG A45EA110 lämpar sig för lager fr.o.m. 110 mm håldiameter (som extra tillbehör finns utrustning för mindre lager) upp till 800 mm ytterdiameter. Maximala lagermassan är 250 kg. Beskrivning se FAG publ. WL 80132 och WL 80126.

Induktiva hjälpmedel används framför allt vid demontering och montering av inringar till cylindriska rullager fr.o.m. 100 mm håldiameter som saknar eller endast har en fast fläns. Detaljer se FAG publ. WL 80107 "FAG Induktiva montagehjälpmedel".

Det är även möjligt att värma enstaka lager på en värmeplatta. Lagret skall skyddas genom en plåt och vändas flera gånger för att möjliggöra en jämn uppvärmning. Värmeplattan måste absolut ha en termostatisk reglering som t. ex. FAG värmeplattorna 172017 och 172018 (se FAG publ. WL 80200).

Lager kan även värmas säkert och rent i en termostatreglerad varmluft- eller uppvärmningsugn. Metoden används framför allt vid mindre och medelstora lager. Uppvärmningstiderna är dock relativt långa.

Rullningslager av samtliga storlekar och typer, med undantag av avtätade och fettade lager samt högprecisionslager, kan värmas i oljebad. Oljebadet skall ha en termostatreglering. Lämplig temperatur är 80...100 °C. För att garantera en jämn uppvärmning skall lagren ligga på ett galler eller hängas i oljebadet. Nackdelar: olycksfallsrisk, miljöpåverkan genom oljeångor, eldfara samt risk för att lagret förorenas.

## Montering av lager med koniskt hål

Lager med koniskt hål monteras antingen direkt på en konisk axel eller med hjälp av kläm- eller avdragshylsor på en cylindrisk axel. Passningsgreppet erhålls genom en axiell forskjutning av innerringen. Som mått på passningsgreppet kontrolleras radialglappminskningen som en följd av innerringens uppvidgning. Som alternativ kan även den axiella uppdrivningssträckan mätas. Siffervärden för radialglappminskning och uppdrivningssträcka för tvåradiga sfäriska rullager se sid 334. Bladmatten FAG 172031 och 172032 är lämpliga som hjälpmedel för mätning av radialglapp.

Små lager (upp till 80 mm håldiameter) kan med hjälp av läsmuttern drivas upp på det koniska sätet på axeln eller klämhylsan. För åtdragning av muttern används en haknyckel. FAG tillhandahåller haknycklar serie HN, se även publ. FAG WL 80200. Även små avdragshylsor kan med hjälp av en axelmutter pressas in i spalten mellan axel och lager.

Redan hos medelstora lager krävs dock avsevärda krafter för att dra muttern. För att underlätta finns muttrar med trycks kruvar (ej lämpliga för tvåradiga sfäriska rullager i E-utförande).

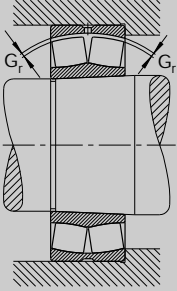
För montering av större lager används lämpliga hydrauliska hjälpmedel. Hydraulmuttrar passande de vanligaste axel- och hylsgångorna är beskrivna i FAG publ. WL 80103 "FAG Hydraulmuttrar".

Hydraulikmetoden förenklar avsevärt montering och framför allt demontering av lager fr.o.m. ca 160 mm håldiameter (jämför sid 138 samt utförlig beskrivning i FAG publ. WL 80102 "Hydraulikmetoder för montering och demontering av rullningslager"). För montering rekommenderar vi en olja med viskositeten  $\approx 75 \text{ mm}^2/\text{s}$  vid 20 °C (nominell viskositet vid 40 °C:  $32 \text{ mm}^2/\text{s}$ ).

# Montering och demontering

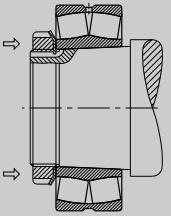
## Montering av lager med koniskt hål

▼ Hos tvåradiga sfäriska rullager måste radialglappet ( $G_r$ ) mätas samtidigt över båda rullkroppsraderna.

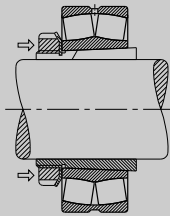


▼ Montering av lager med koniskt hål

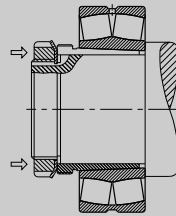
- a) på konisk axel med mutter
- b) på klämhylsa med hjälp av klämhylsmutter
- c) på avdragshylsa med hjälp av axelmutter
- d) på avdragshylsa med hjälp av axelmutter med tryckskruvor och
- e) på konisk axel med hjälp av hydraulmutter



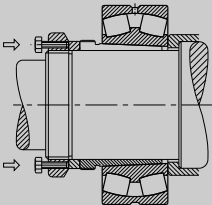
a



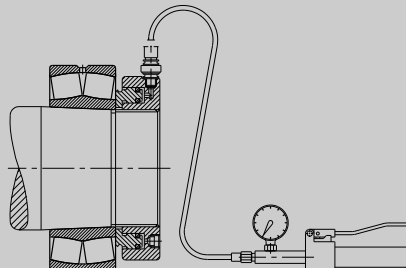
b



c



d



e

# Montering och demontering

Demontage av lager med cylindriskt hål · Demontage av lager med koniskt hål

## Demontage av rullningslager med cylindriskt hål

Skall lager och inbyggnadsdelar återanvändas måste avdragarverktöget anbringas på den hårt passade ringen. Vid ej isärtagbara lager demonteras först ringen med spelpassning, därefter demonteras ringen med presspassning.

Vid demontering av små lager används mestadels mekaniska avdragare eller hydrauliska pressar. Demonteringen underlättas om det finns spår för avdragare på axel eller i hus så att avdragarverktöget kan anbringas direkt på den hårt passade lagerringen. Saknas sådana spår finns vissa specialverktyg.

Induktionshjälpmedel används framför allt vid demontering av hårt passade innerringar till cylindriska rullager. Uppvärmningen sker så snabbt att endast ringa värme överförs till axeln, varför ringarna lätt lossnar.

Även hydraulikmetoden (se sid 139) kan användas för lager med cylindriska säten.

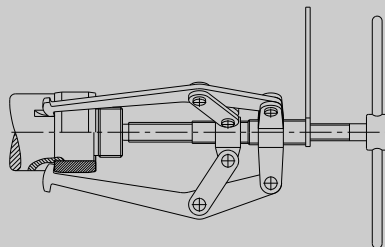
Uppvärmningsringar av aluminium med radiella slitsar kan användas för demontering av innerringar till cylindriska rullager utan eller med endast en fläns. Uppvärmningsringar upphettas på en elektrisk värmeplatta till ca 200...300 °C, skjuts över den ring som skall monteras och därefter klämmer man åt med handtagen över slitsen. När man känner att passningsgreppet lossnar drar man snabbt av båda ringarna. Efter demonteringen frigör man uppvärmningsringen från lagerringen för att undvika att lagerringen överhettas.

Saknar axeln anslutningar för hydraulmontering och saknas förutsättningar för användning av induktiva montagehjälpmedel kan innerringar hos större lager i nödfall demonteras genom uppvärmning med låga. Vi rekommenderar i första hand användning av en ringbrännare. Detta kräver stor uppmärksamhet, eftersom ringarna är känsliga för ojämn uppvärmning och lokal överhettning.

## Demontage av rullningslager med koniskt hål

Vid demontering av lager som sitter direkt på ett koniskt axelsäte eller på en klämhylsa lossas först axelmutterns eller klämhylsmutterns låsring. Sedan lossas muttern ungefär lika långt som den ur-

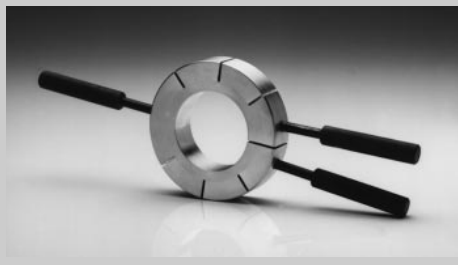
▼ Avdragare med tre ställbara armar för demontering av isärtagbara lager



▼ Induktionshjälpmedel för avdragning av innerringar till cylindriska rullager



▼ Uppvärmningsringar används vid demontering av innerringar till cylindriska rullager



sprungliga uppdrivningssträckan. Därefter lossas innerringen med hjälp av lätta hammarslag med en mjuk metalldorn eller ett slagringsegment. Används en press stöds spännhylsan resp. den lossade spännhylsmuttern, varefter lagret pressas av.

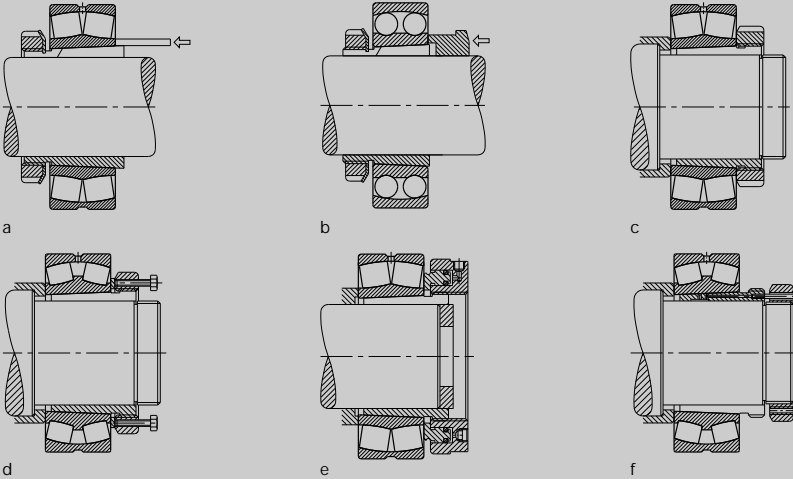


# Montering och demontering

## Demontering av lager med koniskt hål

### ▼ Demontering av rullningslager med koniskt hål

- Demontering av mindre sfäriskt rulllager med klämhylsa. Med hjälp av dorn slås ringen av hylsan.
- Demontering av sfäriskt kullager med klämhylsa. Används ett slagsegment undviker man skador.
- Demontering av avdragshylsa med avtryckarmutter.
- med mutter och tryckskrivar som verkar via en bricka mot inringningen.
- Demontering av avdragshylsa med hjälp av hydraulmutter. Överhänget hos avdragshylsan stöds med hjälp av en tjockväggig ring.
- Demontering av sfäriskt rullager från avdragshylsan med hydraulikmetoden. Oljapressas in i passfogen, varvid avdragshylsan lossnar. Axelmuttern fångar upp avdragshylsan.



Lager monterade på avdragshylsor demonteras med hjälp av avdragarmuttern. För större lager erfordras avsevärda krafter. För dessa fall kan avdragarmuttern förses med speciella tryckskrivar. Lägg i dessa fall en distansbricka mellan inringning och tryckskrivar.

Enklare och snabbare sker demontering hos avdragshylsor med hjälp av hydraulmutter.

För att underlätta demonteringen av större lager används hydraulikmetoden. Oljefilmen upphäver beröringen mellan passningsdelarna så att dessa med ringa kraft och utan fara för ytskador kan förskjutas i förhållande till varandra.

Koniska axlar måste vara försedda med oljespår och oljekanalerna. Som hjälpmedel räcker det med oljeinjektorer.

Stora kläm- och avdragshylsor är som standard utrustade med spår och kanaler. För dessa krävs en pump.

Vid demontering används en olja med viskositet på ca 150 mm<sup>2</sup>/s vid 20 °C (nominell viskositet 46 mm<sup>2</sup>/s vid 40 °C). Eventuell passningsrost kan lösas genom tillsatser i oljan.

Vid koniska lagersäten behöver man bara pressa in olja i passfogen. Eftersom pressförbandet löser sig momentant måste den axiella förskjutningen begränsas genom en mutter eller ett anslag vid demonteringen.

### ▼ Oljekanalernas placering för demontering av ett sfäriskt rullager med hydraulikmetoden på koniskt axelsäte

