

CARIB®

A TOROIDAL ROLLER BEARING FROM SKF

Montaż, demontaż i smarowanie smarem plastycznym toroidalnych łożysk tocznych CARB®



SKF

Montaż

Toroidalne łożyska toczne CARB

Toroidalne łożyska CARB są standardowymi łożyskami o dużej obciążalności w kierunku promieniowym, a ich konstrukcja zawiera niezwykłą kombinację następujących właściwości:

- mały przekrój poprzeczny, jak w przypadku łożysk igiełkowych
- kompensowanie przemieszczeń wzdłużnych wewnątrz łożyska, jak dzieje się to w łożyskach walcowych
- możliwość przejmowania niewspółosiowości, charakterystycznej dla łożysk baryłkowych.

Łożyska CARB są dostępne w wykonaniu z koszykiem lub jako łożyska z pełną liczbą elementów tocznych (bez koszyka), z otworem walcowym lub stożkowym. Krótka informacja na temat zaleceń dotyczących montażu, demontażu i smarowania smarem plastycznym łożysk jest podana poniżej. Te same zasady stosuje się do łożysk CARB, jako łożysk standardowych. Bliższe dane znajdują się w "Poradniku Obsługi Technicznej łożysk SKF".

Ustalenie osiowe

Łożyska CARB mogą kompensować przemieszczenia wzdłużne wewnątrz łożyska. Oznacza to, że zarówno pierścienie wewnętrzny jak i zestaw toczny mogą przesuwać się w stosunku do pierścienia zewnętrznego.

Łożyska CARB mogą być zabezpieczone za pomocą nakrętek łożyskowych KMF...E lub KML. Kiedy stosowane są nakrętki typu KM i podkładki zabezpieczające MB, może istnieć konieczność umieszczenia pierścienia dystansowego między pierścieniem wewnętrznym łożyska i podkładką, wymiary pierścienia dystansowego – na rysunku 1.

Zauważ, że zarówno pierścienie zewnętrzny jak i wewnętrzny łożyska musi być ustalony w kierunku osiowym jak to pokazano na rysunkach 1 i 2.

Wymiary pierścienia dystansowego

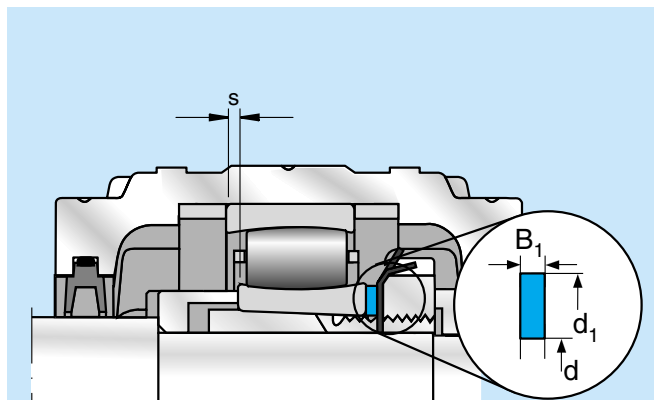
W przypadku używania podczas montażu standardowych nakrętek typu KM i podkładek zabezpieczających MB stosuje się, jak to pokazano na rysunku, pierścienie dystansowe o następujących wymiarach:

$d < 35 \text{ mm}$	$B_1 = 2 \text{ mm}$
$35 \text{ mm} < d < 120 \text{ mm}$	$B_1 = 3 \text{ mm}$
$d < 120 \text{ mm}$	$B_1 = 4 \text{ mm}$

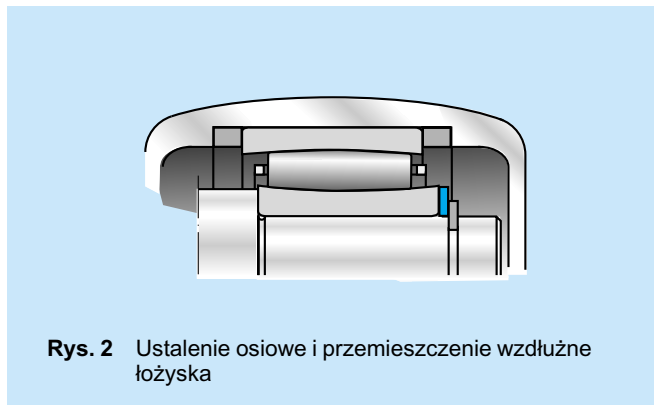
Wymiary d i d_1 są takie jak podano w Katalogu Głównym SKF, strona 894.

Pozycja osiowa przy montażu

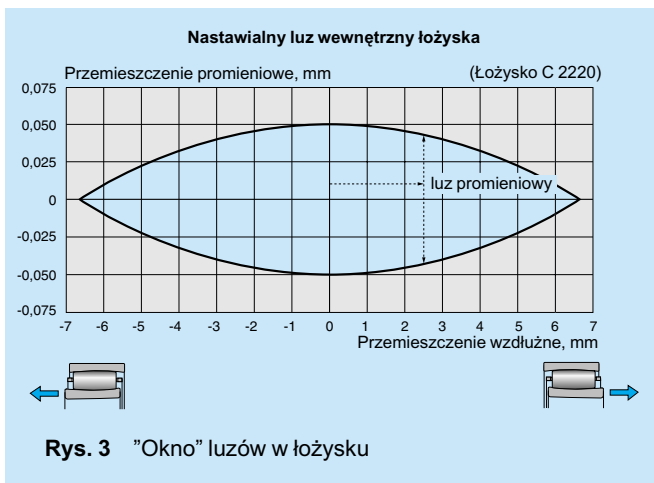
Wstępne przemieszczenie pierścieni łożyska względem siebie może być wykorzystane do zwiększenia możliwości dopuszczalnego przemieszczenia wzdłużnego w kierunku osiowym kompensowanego przez łożysko, patrz rysunek 1.



Rys. 1 Początkowe przemieszczenie wzdłużne i wymiary pierścienia dystansowego



Rys. 2 Ustalenie osiowe i przemieszczenie wzdłużne łożyska



Możliwe jest także odpowiednie nastawienie luzu promieniowego w łożysku lub ustalenie po osi promieniowego łożyska poprzez przesunięcie jednego z pierścieni.

Luz promieniowy i osiowy łożyska są od siebie wzajemnie zależne, to znaczy, że w przypadku przesunięcia jednego pierścienia łożyska z pozycji środkowej zostaje zmniejszony luz promieniowy. Ta zasada jest pokazana na rysunku 3.

Na przykład, jeżeli przesunięcie wynosi 2,5 mm następuje zmniejszenie luzu promieniowego ze 100 na 90 μm , a pozycja promieniowa łożyska zmienia się z -50 na $-45 \mu\text{m}$, patrz rysunek 3. W celu uzyskania bliższych informacji prosimy o kontakt z SKF.

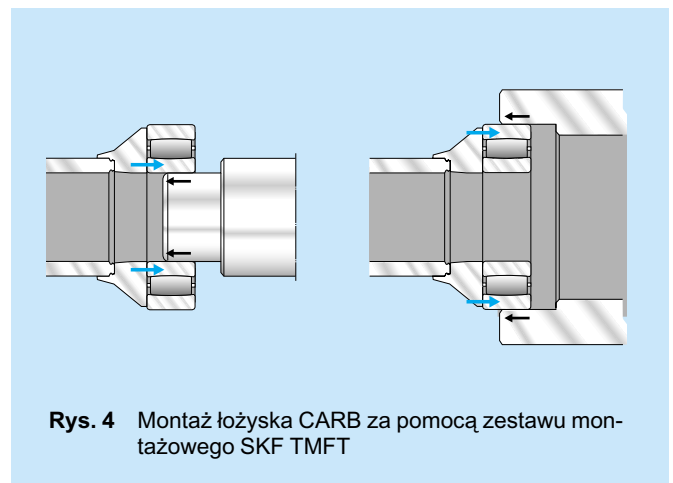
Środki ostrożności przed montażem

- Montaż należy dokonywać w czystym, niezapyłonym pomieszczeniu przy zastosowaniu właściwych narzędzi, aby zapewnić uzyskanie właściwych wyników.
- Sprawdź wszystkie elementy wchodzące do włożenia łożyskowego i upewnij się, że są czyste i suche.
- Sprawdź miejsce osadzenia łożyska na wale i w oprawie pod względem tolerancji wymiaru i dokładnie kształtu.
- Pozostaw łożysko w opakowaniu aż do momentu jego bezpośredniego montażu.
- Uszkodzone chroniące przed rdzawieniem otwory łożyska i z powierzchni zewnętrznej pierścienia zewnętrznego.

Zabezpiecz łożysko

Jeżeli montaż jest przerwany łożysko powinno być natychmiast nakryte folią plastikową – owinięte szczelnie i zabezpieczone.

- Nie używać odpadów bawełnianych.



Montaż łożysk z otworem walcowym

I. Montaż na zimno

Oto kilka podstawowych zasad dotyczących montażu łożyska z otworem walcowym.

- *Nigdy nie uderzać bezpośrednio w pierścienie, koszyki lub elementy toczne łożyska.*
- *Nigdy nie przykładać siły montażowej do pierścienia, który nie jest pasowany.*

Małe łożyska o średnicy otworu do 55 mm mogą być montowane za pomocą uderzenia otka w specjalną tuleję montażową, przylegającą do pierścienia ciasno pasowanego i prowadzącą drugą tuleję. Ważne jest używanie właściwych narzędzi montażowych, patrz rysunek 4.

Dla łożyska o średnicy otworu ponad 60 mm zalecane jest użycie prasy do montażu.

II. Montaż na gorąco

Siła potrzebna do montażu łożyska zwiększa się gwałtownie ze wzrostem wielkości łożyska. łożyska o większych wymiarach nie dają się łatwo wcisnąć na wał lub w oprawę ze względu na wielkość wymaganej siły montażowej. Z tego powodu stosuje się podgrzewanie łożyska lub oprawy przed montażem. Nigdy nie należy podgrzewać łożyska do temperatury wyższej niż 125 °C (225 °F).

- *Nigdy nie można dopuścić do przegrzania łożyska.*

- *Nie wolno podgrzewać łożysk otwartym ogniem.*

Przy montażu nagrzanego łożyska należy używać rękawic ochronnych. Montaż może uatwić uruchomienie do podniesienia (podnośniki). Przepchnij łożysko wzdłuż wału aż do jego oparcia się o osadzenie i utrzymuj je w tej pozycji do czasu uzyskania zacisku na wale.

Nagrzewnica indukcyjna

Nagrzewnice indukcyjne SKF z automatyczną demagnetyzacją podgrzewają ośki za pomocą indukowanego prądu. Podgrzewanie ośki trwa bardzo krótko.

Elektryczna płyta grzewcza

Małe ośki mogą być podgrzewane za pomocą sterowanej termostatem elektrycznej płyty grzewczej.

Montaż łożysk z otworem stożkowym

Ośki CARB tak jak i inne ośki z otworem stożkowym są zawsze montowane z wciskiem na wale. Miara stopnia wielkości wcisku może być zarówno redukcja luzu promieniowego w ośku jak i przemieszczenie osiowe pierścienia wewnętrznego ośki na czopie stożkowym.

Poniżej opisane trzy metody montażu ośki na wale stożkowym:

- I Pomiar kąta dokręcenia nakrętki (tuleje wciągane)
- II Pomiar redukcji luzu promieniowego w ośku podczas jego przesuwania na czopie
- III Użycie narzędzi hydraulicznych i metody montażu ośki z kontrolą przesuwu osiowego i określenia ciśnienia montażowego.

I. Przesuwanie wzdłużne łożysk na tulei wciąganej, metoda określania kąta dokręcenia nakrętki montażowej

Metoda montażu z określeniem kąta dokręcenia nakrętki montażowej na tulei wciąganej potrzebnego do uzyskania właściwego zacisku ośki jest z sukcesem stosowana w odniesieniu do ośki kulowych wahliwych, ale może być także stosowana do zakładania ośki CARB dla wałów o średnicach do 100 mm. Ważne jest, aby ustalić standardowe procedury określenia punktu startowego, "zerowego miejsca kąta dokręcenia".

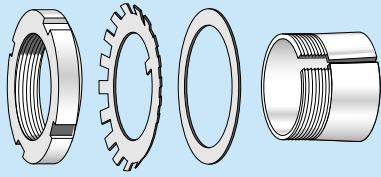
W tabeli A są podane kąty dokręcenia nakrętki i odpowiadające temu przesunięcia wzdłużne dla ośki CARB serii C 22 i C 23. Należy stosować się do procedury opisanej na stronie 5. Punkt startowy do określenia kąta dokręcenia nakrętki (patrz punkt 6 strona 5) jest osiągnięty, gdy nakrętka zostanie wystarczająco dokręcona, aby nastąpiło zablokowanie tulei na wale (nie wolno dalej dokręcać nakrętki).

Tabela A Montaż łożysk CARB z otworem stożkowym na tulejach wciąganych

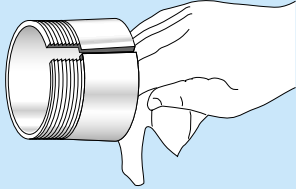
Oznaczenie łożyska	Redukcja luzu	Przesunięcie osiowe	Kąt dokręcenia
–	mm	mm	stopnie
22			
C 2205 K	0,011	0,42	100
C 2206 K	0,013	0,45	105
C 2207 K	0,016	0,48	115
C 2208 K	0,018	0,52	125
C 2209 K	0,020	0,54	130
C 2210 K	0,023	0,58	140
C 2211 K	0,025	0,60	110
C 2212 K	0,027	0,65	115
C 2213 K	0,029	0,67	120
C 2214 K	0,032	0,69	125
C 2215 K	0,034	0,72	130
C 2216 K	0,036	0,77	140
C 2217 K	0,038	0,80	145
C 2218 K	0,041	0,84	150
C 2219 K	0,043	0,84	150
C 2220 K	0,045	0,87	155
C 2221 K	0,047	0,94	170
C 2222 K	0,050	0,95	170
C 2224 K	0,054	1,01	180
23			
C 2304 K	0,009	0,38	140
C 2305 K	0,011	0,42	100
C 2306 K	0,013	0,46	110
C 2307 K	0,016	0,48	115
C 2308 K	0,018	0,52	125
C 2309 K	0,020	0,54	130
C 2310 K	0,023	0,58	140
C 2311 K	0,025	0,62	110
C 2312 K	0,027	0,65	115
C 2313 K	0,029	0,70	125
C 2314 K	0,032	0,72	130
C 2315 K	0,034	0,75	135
C 2316 K	0,036	0,78	140
C 2317 K	0,038	0,81	145
C 2318 K	0,041	0,86	155
C 2319 K	0,043	0,87	155
C 2320 K	0,045	0,90	160
C 2321 K	0,047	0,95	170
C 2322 K	0,050	1,00	180
C 2324 K	0,054	1,03	185

W celu wykorzystania informacji na temat bieżącego i planowanego programu produkcji łożysk CARB należy skontaktować się z lokalnym przedstawicielem SKF.

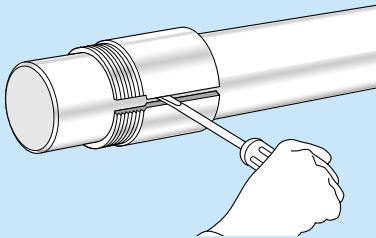
Zaleca się zaznaczenie punktu startowego na nakrętce i na wale przed dokręceniem nakrętki zgodnie z zaleceniami podanymi w tabeli A.



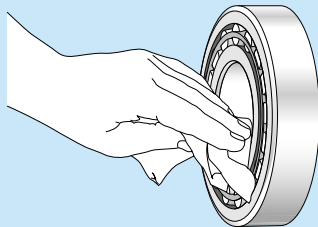
1. Odkręć nakrętkę i zdejmij podkładkę zabezpieczającą.



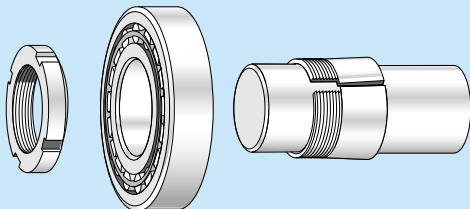
2. Usuń środek ochronny z powierzchni tulei i cienko posmaruj olejem powierzchnię otworu w tulei. Używaj rzadkiego oleju mineralnego.



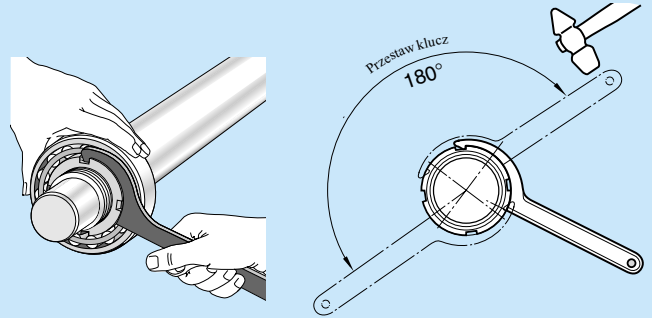
3. Rozszerz tuleję wkładając śrubokręt w rozcięcie tulei; potem przesun tuleję na wału do właściwego miejsca.



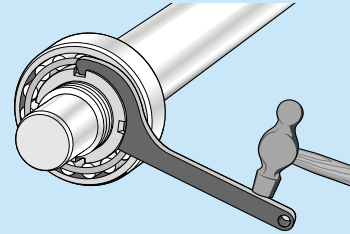
4. Usuń środek ochronny z otworu łożyska i potem cienko posmaruj powierzchnię rzadkim olejem mineralnym.



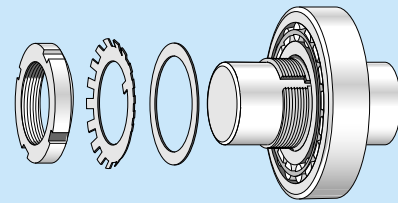
5. Nasuń łożysko na tuleję. Nakręć nakrętkę szazowaną stroną w kierunku łożyska, ale nie zakładaj podkładki zabezpieczającej. Nie przesuwaj łożyska na stożku.



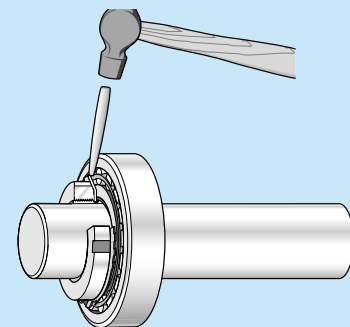
6. Dokręć nakrętkę wystarczająco mocno, aby zapewnić właściwy kontakt wału z tuleją, ale nie przesuwaj łożyska dalej na tulei. Potem dokręć nakrętkę, najlepiej przy użyciu klucza hakowego SKF o odpowiedni kąt dokręcenia właściwy dla określonej wielkości łożyska, jak to podano w tabeli A.



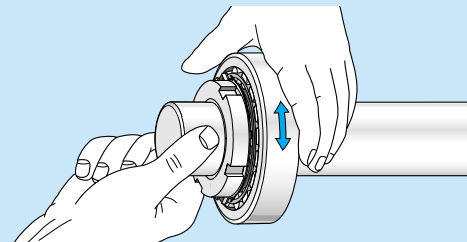
7. Przeważ klucz o 180° i dokręć nakrętkę o kilka stopni poprzez lekkie uderzenia młotka w rękojeść klucza hakowego.



8. Odkręć nakrętkę, załóż podkładkę zabezpieczającą i pierścień dystansowy i ponownie dokręć mocno nakrętkę. Upewnij się, że łożysko nie przesunęło się na tulei.



9. Zabezpiecz nakrętkę poprzez zagięcie jednego z ząbków podkładki zębatej w wycięcie nakrętki. Nie zaginaj go do spodu wycięcia.



10. Sprawdź ręką, czy wał lub pierścień zewnętrzny łożyska może się swobodnie obracać.

Rys. 5 Montaż łożysk CARB z otworem stożkowym na tulejach wciąganych

II. Przesuwanie łożyska wzdłuż osi wału, pomiar redukcji luzu promieniowego

W przypadku większych osisk do określenia wymaganego stopnia pasowania ciasnego stosuje się pomiar redukcji luzu w osisku.

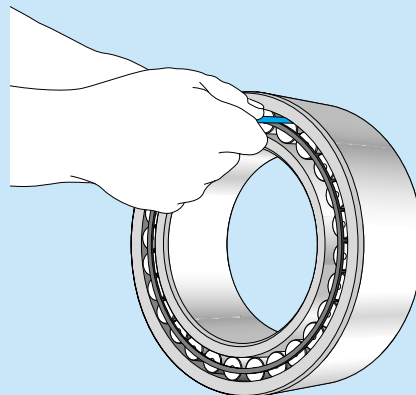
Przed montażem powinien zostać zmierzony wewnętrzny luz promieniowy osiska za pomocą szczelinomierza.

Umieść osisko na czystej powierzchni i obróć kilka razy. Ustaw pierścienie tak, aby były do siebie równoległe i ustaw centralnie zestaw toczny, patrz rysunki 6 i 7. Użyj listka szczelinomierza nieznacznie ciejszego niż minimalna wartość luzu w osisku przed montażem. Umieść listek pomiarowy nad wałeczkami znajdującymi się tuż obok najwyższego elementu tocznego w taki sposób, aby przechodził nad rodkiem rolki. Przesuwaj listek szczelinomierza do przodu i do tyłu kilka razy. Do pomiaru zastosuj coraz grubsze listki szczelinomierza, a do momentu kiedy przy przesuwaniu poczujesz lekki opór.

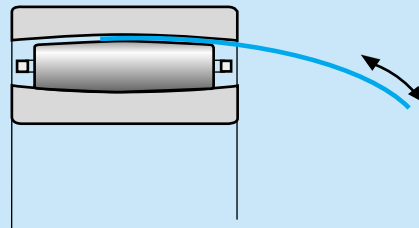
Przesuwaj osisko na wale i sprawdzaj zmniejszenie luzu promieniowego pod najwyższym wałeczką, pamiętaj o tym, że pierścienie osiska muszą być równoległe a zestaw toczny położony centralnie, patrz rysunek 8.

Minimalne wartości luzu wewnętrznego podane w tabeli C na stronie 7 stosuj się głównie do osisk, w których luz jest zbliżony do dolnej granicy. Nie przekraczaj się wówczas minimalnej wartości dopuszczalnego luzu wynikowego.

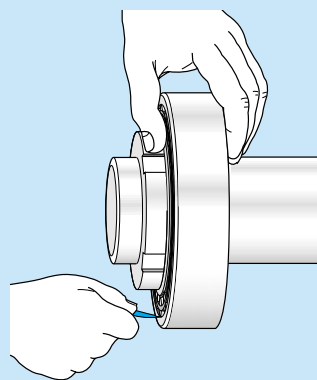
Aby zapewnić podczas montażu odpowiednie pasowanie na wale osisk z luzem większym niż normalny – np. C3 lub C4 – zaleca się zmniejszenie luzu o wartości z górnej połowy zakresu redukcji luzu.



Rys. 6 Pomiar luzu promieniowego



Rys. 7 Szczelinomierz powinien być przesuwany do przodu i do tyłu



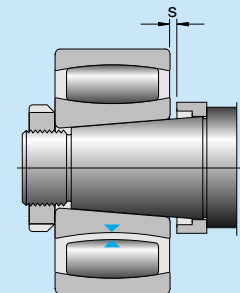
Rys. 8 Pomiar redukcji luzu w łożysku

Średnica otworu d		Luz promieniowy łożyska C2				C3		C4	
		Normalny							
ponad	do	min	max	min	max	min	max	min	max
mm		μm							
18	24	20	30	30	40	40	52	52	67
24	30	25	35	35	47	47	65	65	85
30	40	30	42	42	57	57	75	75	95
40	50	37	52	52	70	70	90	90	115
50	65	47	65	65	85	85	107	107	140
65	80	60	82	82	107	107	135	135	175
80	100	67	95	95	125	125	160	160	205
100	120	82	117	117	152	152	195	195	250
120	140	100	140	140	180	180	230	230	295
140	160	110	155	155	205	205	265	265	340
160	180	120	170	170	230	230	300	300	385
180	200	135	190	190	255	255	330	330	420
200	225	150	215	215	285	285	365	365	465
225	250	170	235	235	310	310	400	400	510
250	280	185	260	260	345	345	440	440	555
280	315	205	285	285	380	380	485	485	610
315	355	230	315	315	415	415	530	530	665
355	400	255	350	350	460	460	585	585	735
400	450	280	385	385	505	505	645	645	815
450	500	315	430	430	560	560	710	710	895
500	560	350	475	475	610	610	775	775	985
560	630	390	530	530	680	680	870	870	1 105
630	710	430	590	590	760	760	970	970	1 225
710	800	480	660	660	855	855	1 090	1 090	1 360

Tabela B Luz promieniowy łożysk CARB z otworem stożkowym

Średnica otworu d		Redukcja luzu promieniowego w łożysku		Przesuw osiowy łożyska s ¹⁾				Najmniejszy dopuszczalny luz pomontażowy ²⁾ łożysk z luzem początkowym		
				Zbieżność 1:12		Zbieżność 1:30		Normalny	C3	C4
ponad	do	min	max	min	max	min	max			
mm		mm								
18	24	0,009	0,014	0,21	0,29	0,53	0,72	0,021	0,026	0,038
24	30	0,012	0,018	0,25	0,34	0,64	0,85	0,023	0,029	0,047
30	40	0,015	0,024	0,30	0,42	0,74	1,06	0,027	0,033	0,051
40	50	0,020	0,030	0,37	0,51	0,92	1,27	0,032	0,040	0,060
50	65	0,025	0,039	0,44	0,64	1,09	1,59	0,040	0,046	0,068
65	80	0,033	0,048	0,54	0,76	1,36	1,91	0,044	0,054	0,087
80	100	0,040	0,060	0,65	0,93	1,62	2,33	0,055	0,065	0,100
100	120	0,050	0,072	0,79	1,10	1,98	2,75	0,067	0,080	0,123
120	140	0,060	0,084	0,93	1,27	2,33	3,18	0,080	0,106	0,146
140	160	0,070	0,096	1,07	1,44	2,68	3,60	0,085	0,119	0,169
160	180	0,080	0,108	1,21	1,61	3,04	4,02	0,090	0,132	0,192
180	200	0,090	0,120	1,36	1,78	3,39	4,45	0,100	0,145	0,210
200	225	0,100	0,135	1,50	1,99	3,74	4,98	0,115	0,160	0,230
225	250	0,113	0,150	1,67	2,20	4,18	5,51	0,122	0,170	0,250
250	280	0,125	0,168	1,85	2,46	4,62	6,14	0,135	0,187	0,272
280	315	0,140	0,189	2,06	2,75	5,15	6,88	0,145	0,201	0,296
315	355	0,158	0,213	2,31	3,09	5,77	7,73	0,158	0,222	0,317
355	400	0,177	0,240	2,59	3,47	6,48	8,68	0,172	0,240	0,345
400	450	0,200	0,270	2,91	3,90	7,27	9,74	0,185	0,255	0,375
450	500	0,225	0,300	3,26	4,32	8,15	10,80	0,205	0,280	0,410
500	560	0,250	0,336	3,61	4,83	9,04	12,07	0,225	0,304	0,439
560	630	0,280	0,378	4,04	5,42	10,09	13,55	0,250	0,342	0,492
630	710	0,315	0,426	4,53	6,10	11,33	15,25	0,275	0,374	0,544
710	800	0,355	0,480	5,10	6,86	12,74	17,15	0,305	0,425	0,610

Tabela C Tabela przesuwów osiowych do montażu łożysk CARB z otworem stożkowym



- 1) Odnosi się tylko do pełnych wałów ze stali
- 2) Kontrola luzu wynikowego (pomontażowego) jest konieczna, jeśli luz promieniowy łożyska przed zabudową znajduje się w dolnej połowie zakresu tolerancji i gdy w czasie pracy występują duże różnice temperatur między pierścieniem zewnętrznym i wewnętrznym. Luz pomontażowy nie może być mniejszy niż wymienione w tabeli wartości minimalne. Jeśli taka sytuacja ma miejsce należy upewnić się, że pierścienie i zestaw toczny łożyska są wyosiowane i ustawione centralnie.

III. Przesuwanie łożyska wzdłuż osi wału, pomiar przesuwu i ustalanie ciśnienia wstępnego

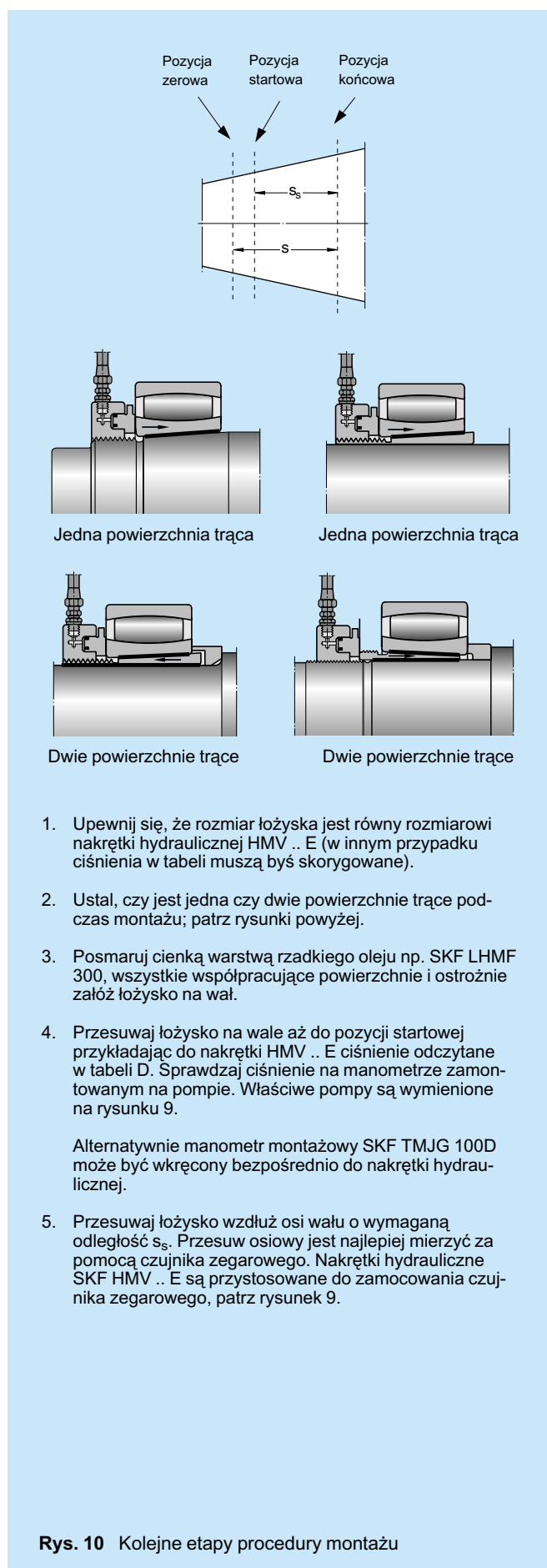
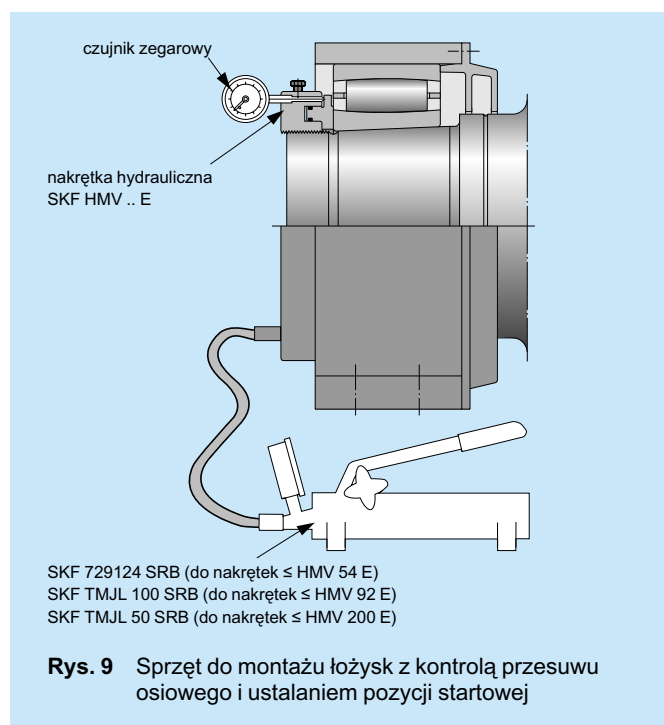
Kiedy do ustalenia wymaganego zacisku oyska na wale stosuje si pomiar przesuwu wzd u nego, w przypadku wi kszych o ysk mo e by trudne ustalenie pozycji wyj ciowej, od której zaczyna si przesuwanie oyska. Dok adna metoda pomiaru przesuni cia oyska na wale jest opisana poni ej. Metoda polega na kontrolowaniu przemieszczania oyska pocz wszy od zdefiniowanej pozycji startowej.

W metodzie mo e zosta wykorzystana nakr tka hydrauliczna serii HMV .. E wyposa ona w czujnik zegarowy oraz pompa hydrauliczna ze specjalnie kalibrowanym manometrem. Ten sprz t jest przedstawiony na rysunku 9.

Wymagane ci nienie dla ka dego oyska CARB jest podane w tabeli D na stronie 9. Umo liwia to dok adne ustawienie oyska w pozycji startowej, od której mierzy si przesuw oyska.

Montaż łożysk na tulejach

Tuleje wci gane i wciskane s cz sto stosowane do osadzania oysk, a zasada monta u jest podobna jak w przypadku oysk zak adanych na czopy sto kowe. Dok adne informacje na ten temat znajduj si w ”Poradniku Obs ugi Technicznej oysk SKF”.



1. Upewnij się, że rozmiar łożyska jest równy rozmiarowi nakrętki hydraulicznej HMV .. E (w innym przypadku ciśnienia w tabeli muszą być skorygowane).
2. Ustal, czy jest jedna czy dwie powierzchnie trące podczas montażu; patrz rysunki powyżej.
3. Posmaruj cienką warstwą rzadkiego oleju np. SKF LHM 300, wszystkie współpracujące powierzchnie i ostrożnie załóż łożysko na wał.
4. Przesuwaj łożysko na wale aż do pozycji startowej przykładając do nakrętki HMV .. E ciśnienie odczytane w tabeli D. Sprawdź ciśnienie na manometrze zamontowanym na pompie. Właściwe pompy są wymienione na rysunku 9.

Alternatywnie manometr montażowy SKF TMJG 100D może być wkręcony bezpośrednio do nakrętki hydraulicznej.
5. Przesuwaj łożysko wzdłuż osi wału o wymaganą odległość s_s . Przesuw osiowy jest najlepiej mierzyć za pomocą czujnika zegarowego. Nakrętki hydrauliczne SKF HMV .. E są przystosowane do zamocowania czujnika zegarowego, patrz rysunek 9.

Tabela D Przesuw osiowy łożysk CARB z otworem stożkowym

Oznaczenie łożyska	Pozycja startowa		Pozycja końcowa	Przesunięcie osiowe od pozycji startowej s_s		Oznaczenie łożyska	Pozycja startowa		Pozycja końcowa	Przesunięcie osiowe od pozycji startowej s_s	
	1	2		1	2		1	2		1	2
–	MPa		mm	mm		–	MPa		mm	mm	
22						31					
C 2210 K	0,7	1,2	0,023	0,34	0,41	C 3110 K	0,7	1,1	0,023	0,33	0,41
C 2211 K	0,6	1,0	0,025	0,35	0,42	C 3111 K	0,7	1,1	0,025	0,35	0,42
C 2212 K	1,1	1,9	0,027	0,39	0,46	C 3112 K	0,8	1,3	0,027	0,37	0,45
C 2213 K	0,8	1,4	0,029	0,40	0,47	C 3113 K	0,8	1,3	0,029	0,39	0,46
C 2214 K	0,8	1,3	0,032	0,43	0,50	C 3114 K	0,6	1,0	0,032	0,42	0,49
C 2215 K	0,7	1,2	0,034	0,44	0,52	C 3115 K	0,8	1,4	0,034	0,44	0,52
C 2216 K	0,8	1,3	0,036	0,46	0,54	C 3116 K	0,7	1,3	0,036	0,46	0,53
C 2217 K	1,1	1,9	0,038	0,50	0,57	C 3117 K	0,8	1,3	0,038	0,48	0,55
C 2218 K	1,4	2,3	0,041	0,55	0,62	C 3118 K	1,2	2,0	0,041	0,53	0,60
C 2219 K	1,0	1,7	0,043	0,54	0,62	C 3119 K	1,3	2,2	0,043	0,55	0,62
C 2220 K	1,1	1,9	0,045	0,56	0,64	C 3120 K	1,3	2,2	0,045	0,57	0,64
C 2221 K	1,9	3,2	0,047	0,62	0,69	C 3121 K	1,3	2,2	0,047	0,58	0,65
C 2222 K	1,5	2,5	0,050	0,63	0,71	C 3122 K	1,3	2,2	0,050	0,62	0,69
C 2224 K	1,6	2,7	0,054	0,67	0,74	C 3124 K	1,8	3,0	0,054	0,67	0,75
C 2226 K	1,4	2,5	0,059	0,71	0,79	C 3126 K	1,5	2,6	0,059	0,72	0,79
C 2228 K	2,4	4,0	0,063	0,79	0,86	C 3128 K	1,8	3,1	0,063	0,77	0,84
C 2230 K	1,8	3,1	0,068	0,82	0,89	C 3130 K	2,4	4,1	0,068	0,84	0,91
C 2232 K	2,6	4,5	0,072	0,90	0,97	C 3132 K	2,1	3,5	0,072	0,87	0,94
C 2234 K	2,6	4,4	0,076	0,94	1,0	C 3134 K	1,8	3,1	0,076	0,90	0,97
C 2236 K	2,5	4,2	0,081	0,99	1,1	C 3136 K	1,7	2,9	0,081	0,94	1,0
C 2238 K	1,8	3,0	0,086	1,0	1,1	C 3138 K	2,3	3,9	0,086	1,0	1,1
C 2240 K	2,8	4,8	0,090	1,1	1,2	C 3140 K	2,7	4,6	0,090	1,1	1,2
C 2244 K	2,0	3,3	0,099	1,2	1,2	C 3144 K	2,8	4,7	0,099	1,2	1,3
						C 3148 K	2,0	3,4	0,108	1,2	1,3
23						C 3152 K	2,8	4,7	0,117	1,4	1,4
C 2310 K	1,4	2,3	0,023	0,34	0,42	C 3156 K	2,6	4,5	0,126	1,5	1,5
C 2311 K	1,7	2,9	0,025	0,37	0,45	C 3160 K	2,8	4,8	0,135	1,6	1,6
C 2312 K	1,8	3,1	0,027	0,39	0,47						
C 2313 K	2,5	4,3	0,029	0,44	0,51	32					
C 2314 K	2,0	3,4	0,032	0,45	0,53	C 3210 K	1,0	1,7	0,023	0,34	0,42
C 2315 K	2,3	3,8	0,034	0,48	0,55	C 3211 K	0,7	1,2	0,025	0,35	0,42
C 2316 K	2,1	3,6	0,036	0,49	0,56	C 3212 K	0,9	1,5	0,027	0,37	0,44
C 2317 K	2,4	4,1	0,038	0,52	0,59	C 3213 K	1,1	1,8	0,029	0,40	0,47
C 2318 K	2,9	4,9	0,041	0,57	0,64	C 3214 K	0,9	1,6	0,032	0,43	0,50
C 2319 K	2,2	3,8	0,043	0,57	0,64	C 3215 K	0,9	1,6	0,034	0,45	0,52
C 2320 K	2,6	4,4	0,045	0,59	0,66	C 3216 K	1,3	2,2	0,036	0,48	0,55
C 2321 K	3,3	5,7	0,047	0,63	0,70	C 3217 K	1,2	2,1	0,038	0,49	0,56
C 2322 K	3,9	6,7	0,050	0,69	0,76	C 3218 K	1,8	3,1	0,041	0,55	0,62
C 2324 K	3,2	5,5	0,054	0,70	0,77	C 3219 K	1,3	2,2	0,043	0,54	0,61
C 2326 K	2,7	4,6	0,059	0,73	0,81	C 3220 K	2,1	3,6	0,045	0,59	0,66
C 2328 K	4,9	8,3	0,063	0,83	0,90	C 3221 K	2,4	4,1	0,047	0,61	0,69
C 2330 K	6,8	11,5	0,068	0,95	1,0	C 3222 K	2,6	4,4	0,050	0,66	0,73
						C 3224 K	2,5	4,2	0,054	0,68	0,76
30						C 3226 K	2,5	4,3	0,059	0,74	0,81
C 3010 K	0,4	0,6	0,023	0,32	0,39	C 3228 K	2,9	5,0	0,063	0,79	0,86
C 3011 K	0,5	0,8	0,025	0,34	0,41	C 3230 K	2,3	3,9	0,068	0,82	0,89
C 3012 K	0,5	0,8	0,027	0,36	0,43	C 3232 K	2,7	4,6	0,072	0,87	0,94
C 3013 K	0,5	0,8	0,029	0,38	0,45	C 3234 K	3,9	6,6	0,076	0,96	1,0
C 3014 K	0,6	1,1	0,032	0,42	0,49	C 3236 K	3,7	6,3	0,081	1,0	1,1
C 3015 K	0,5	0,8	0,034	0,43	0,50	C 3238 K	2,9	5,0	0,086	1,0	1,1
C 3016 K	0,6	1,1	0,036	0,46	0,53	C 3240 K	2,6	4,4	0,090	1,1	1,1
C 3017 K	0,5	0,9	0,038	0,47	0,54						
C 3018 K	0,8	1,4	0,041	0,52	0,59	40					
C 3019 K	0,7	1,2	0,043	0,53	0,61	C 4010 K30	0,4	0,8	0,023	0,80	0,99
C 3020 K	0,6	1,1	0,045	0,55	0,62	C 4011 K30	0,7	1,2	0,025	0,87	1,1
C 3021 K	0,8	1,4	0,047	0,58	0,65	C 4012 K30	0,5	0,9	0,027	0,89	1,1
C 3022 K	1,0	1,7	0,050	0,61	0,69	C 4013 K30	0,5	0,9	0,029	0,95	1,1
C 3024 K	0,9	1,6	0,054	0,65	0,72	C 4014 K30	0,6	1,1	0,032	1,0	1,2
C 3026 K	1,2	2,1	0,059	0,72	0,79	C 4015 K30	0,7	1,3	0,034	1,1	1,3
C 3028 K	1,3	2,1	0,063	0,76	0,83	C 4016 K30	0,8	1,4	0,036	1,2	1,3
C 3030 K	1,0	1,7	0,068	0,80	0,87	C 4017 K30	0,6	1,2	0,038	1,2	1,4
C 3032 K	1,3	2,3	0,072	0,86	0,93	C 4018 K30	0,9	1,7	0,041	1,3	1,5
C 3034 K	1,5	2,6	0,076	0,90	0,98	C 4019 K30	0,8	1,5	0,043	1,3	1,5
C 3036 K	1,4	2,4	0,081	0,95	1,0	C 4020 K30	0,7	1,3	0,045	1,4	1,6
C 3038 K	1,6	2,7	0,086	1,0	1,1	C 4021 K30	1,0	1,9	0,047	1,5	1,6
C 3040 K	1,6	2,8	0,090	1,1	1,1	C 4022 K30	0,9	1,6	0,050	1,5	1,7
C 3044 K	1,6	2,7	0,099	1,2	1,2	C 4024 K30	0,8	1,5	0,054	1,6	1,8
C 3048 K	1,3	2,3	0,108	1,2	1,3	C 4026 K30	1,2	2,2	0,059	1,8	2,0
C 3052 K	1,8	3,0	0,117	1,4	1,4	C 4028 K30	1,2	2,3	0,063	1,9	2,1
C 3056 K	1,7	2,9	0,126	1,5	1,5	C 4030 K30	1,2	2,2	0,068	2,0	2,2
C 3060 K	1,9	3,2	0,135	1,6	1,6	C 4032 K30	1,1	2,0	0,072	2,1	2,3
C 3064 K	1,8	3,1	0,144	1,7	1,7	C 4034 K30	1,4	2,5	0,076	2,2	2,4
C 3068 K	2,0	3,5	0,153	1,8	1,8	C 4036 K30	1,2	2,2	0,081	2,5	1,1
C 3072 K	1,7	2,8	0,162	1,8	1,9	C 4038 K30	1,5	2,8	0,086	2,5	2,7
C 3076 K	1,4	2,3	0,171	1,9	2,0	C 4040 K30	1,4	2,5	0,090	2,6	2,8
C 3080 K	1,5	2,6	0,180	2,0	2,1						

* = Wartości są podane dla nakrętek HMV .. E o takim samym rozmiarze jak łożysko

1 = Powinno być stosowane, gdy przesuwają się jedna powierzchnia podczas montażu. Powierzchnie cienko posmarowane olejem.

2 = Powinno być stosowane, gdy przesuwają się dwie powierzchnie podczas montażu. Powierzchnie cienko posmarowane olejem.

Tabela dotyczy montażu łożysk na wałach pełnych stalowych. W przypadku wałów drążonych lub wykonanych z innych materiałów należy skontaktować się z SKF.

Demontaż

Istnieją trzy sposoby demontażu łożysk: mechaniczny, hydrauliczny i metoda wtrysku olejowego.

* Przy demontażu łożysk nie wolno przykładać siły poprzez elementy toczne.

Pasowanie ciasne na wale

Łożyska o średnicy otworu do 120 mm, zakładane z wciśnięciem na wał, mogą być demontowane przy użyciu konwencjonalnego ciągacza. Szczęki ramion ciągacza powinny być zaczepione o pierścień wewnętrzny łożyska i łożysko jest następnie zdejmowane z wału ze stałymi siłami, a do momentu zejścia pierścienia wewnętrznego z miejsca osadzenia na wale, patrz rysunek 11.

W niektórych łożyskach ciasno pasowanych na wale często wymagają się do demontażu. W takich przypadkach odpowiedniejsze jest stosowanie narzędzi hydraulicznych niż mechanicznych.

Pasowanie ciasne w oprawie

Łożyska montowane w oprawach bez odsadzenia mogą być demontowane za pomocą bezpośrednich uderzeń otka przykładanych do tulei, która przylega do pierścienia zewnętrznego. W niektórych łożyskach wymagają się do demontażu i zalecane jest użycie prasy.

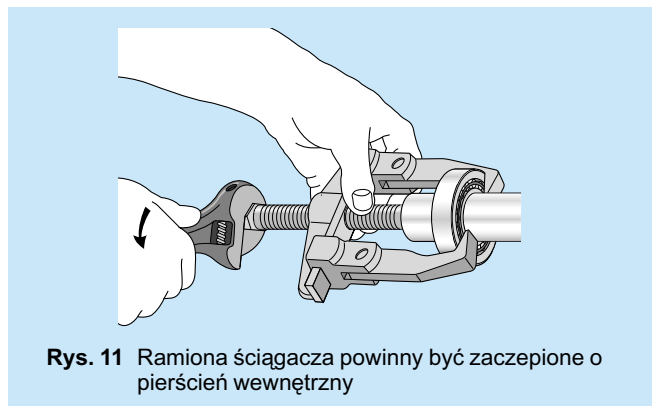
Pasowanie ciasne na wale i w oprawie

Jednym z możliwości, jak dają łożyska CARB jest montowanie łożyska z pasowaniem ciasnym obu pierścieni.

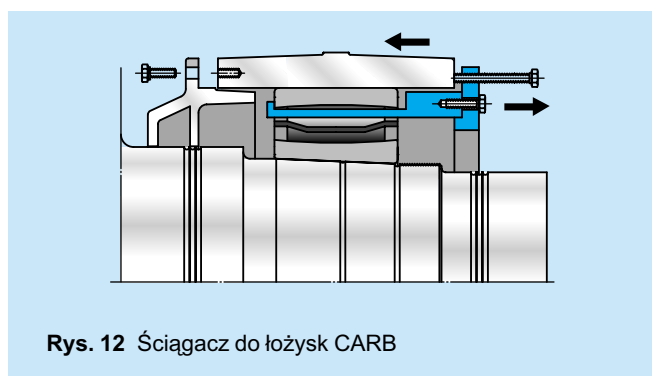
Najlepszym sposobem demontażu łożyska CARB ciasno pasowanych w oprawie i na wale, jest użycie łożyska z oprawy wraz z wałem. Jeśli taka metoda nie da się zastosować można zastosować odwrotną procedurę demontażu – zdjąć z wału łożysko wraz z oprawą.

Demontaż łożysk z czopów stożkowych

Mniejsze łożyska mogą być demontowane przy użyciu konwencjonalnego ciągacza, którego ramiona są zaczepiane o pierścień wewnętrzny. Aby uniknąć uszkodzenia czopów ciągacz powinien być wyrodkowany.



Rys. 11 Ramiona ściągnacza powinny być zaczepione o pierścień wewnętrzny



Rys. 12 Ściągacz do łożysk CARB

W niektórych łożyskach często wymagają się do demontażu, tak więc bardziej użyteczne może być zastosowanie narzędzi hydraulicznych niż mechanicznych do zdejmowania łożysk.

Ciągacz SKF do łożysk CARB pozwala na łatwy demontaż łożysk lub niepasowanych w oprawach. Ramiona ciągacza są wkładane między koszykiem łożyska i pierścieniem zewnętrznym i zaczepiane o pierścień zewnętrzny, patrz rysunek 12.

Najlepszym sposobem ułatwienia demontażu pierścieni wewnętrznych łożysk jest zastosowanie metody wtrysku olejowego. Szczegółowe informacje znajdują się w "Poradniku Obsługi Technicznej łożysk SKF".

Demontaż łożysk z tulei

Często łożyska CARB są montowane na tulejach wciśniętych lub wciskanych. Demontaż łożysk CARB w takim przypadku jest przeprowadzany w taki sam sposób jak innych łożysk. Szczegółowe informacje są podane w "Poradniku Obsługi Technicznej łożysk SKF".

Smarowanie łożysk smarem plastycznym

Dlaczego należy smarować łożyska?

Smar zmniejsza tarcie, zabezpiecza przed zużyciem i korozją a także chroni przed wnikaniem zanieczyszczeń. Smar wytwarza film olejowy, który rozdziela stykające się ze sobą powierzchnie podczas obracania się łożyska, nawet w przypadku działania dużych sił obciążających łożysko.

Czystość

Jednym z najważniejszych czynników wpływających na uzyskanie długiej trwałości łożyska jest czystość. Bardzo istotne jest, aby do smarowania łożyska był używany czysty smar i aby ten smar pozostawał wolny od zanieczyszczeń podczas pracy łożyska. Dlatego wszelkie łożyski muszą posiadać efektywnie działające uszczelnienia, tak aby zanieczyszczenia z zewnątrz nie mogły wnikać do łożyska.

Smarowanie smarem plastycznym

Smarowanie smarem plastycznym jest stosowane w aplikacjach, gdzie istnieją normalne warunki pracy. Smar plastyczny pozwala na stosowanie prostych systemów smarowania i zapewnia dobrą ochronę przed wilgocią i zanieczyszczeniami.

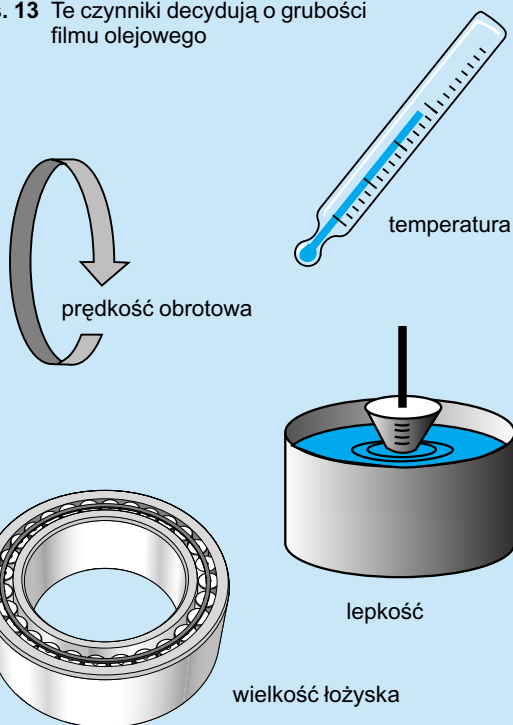
Pierwszym krokiem przed przystąpieniem do napełniania łożyska smarem musi być wyczyszczenie zaworu smarowego i oczyszczenie otoczenia łożyska.

Przechowywanie smaru

Smar powinien być przechowywany w oryginalnym opakowaniu do momentu kiedy będzie używany i nie powinien być pozostawiany bez zabezpieczenia. Nie przykryty smar szybko ulega zakurzeniu i zabrudzeniu. Narzędzia, smarownice itd. powinny być dokładnie czyszczone przed użyciem.

Smar do łożyska powinien być wysokiej, ustalonej jakości. Smary dostarczane przez SKF są dokładnie badane i zawsze spełniają wymagania jakościowe i czystości.

Rys. 13 Te czynniki decydują o grubości filmu olejowego



Dobór smaru

Dobór smaru do łożyska CARB dokonuje się według takich samych zasad jak do innych łożysk tocznych. Smar powinien mieć zwykle klasę konsystencji 2 lub 3 wg skali NLGI, mieć właściwości antykorozyjne i być dobrej jakości. Najważniejsze czynniki, które należy brać pod uwagę przy wyborze smaru są następujące:

- temperatura pracy,
- prędkość,
- wał poziomy czy pionowy,
- warunki pracy takie jak drgania,
- typ i wielkość łożyska,
- obciążenie łożyska i
- czy łożysko jest z pełną ilością elementów tocznych czy z koszykiem.

Lepkość oleju bazowego smaru właściwość toczna decyduje o grubości filmu olejowego między współpracującymi powierzchniami w łożysku.

Stosowanie smaru

oyska CARB, które trafiają do klienta są fabrycznie zabezpieczone rodkiem antykorozyjnym. Nie ma potrzeby usuwania go przed montażem oyska.

W zasadzie oyska CARB są po raz pierwszy nape- niane smarem po zamontowaniu, aby zminimalizowa ryzyko zanieczyszczenia. Tylko w przypadkach, kiedy niemo liwe jest równomierne rozprowadzenie smaru, oysko powinno zosta nasmarowane przed jego zamontowaniem.

Sposób dozowania smaru do oyska CARB jest pokazany na stronie 15.

Jak smarować łożyska CARB

Poniewa oyska CARB mają tylko jeden rz d elementów tocznych smar mo e by wprowadzany do oyska tylko z boku, a oprawa powinna posiada z czk smarow po stronie przeciwnej, ni jest zamontowana nakr tka zabezpieczaj ca (je li oysko jest zak adane na tulei wci ganej). Je li oysko ma by cz sto dosmarowywane zaleca si wykonanie w podstawie oprawy otworu do odprowadzania smaru po stronie przeciwnej ni jest zamontowana smarowniczka, patrz rysunek na stronie 13.

Do wiadczenia uzyskane w stosowaniu wszystkich oysk wa eczkowych wskazuj , e pierwsze dosmarowanie po kilku dniach pracy jest bardzo korzystne i mo e by nawet wymagane, je li spodziewany moment kiedy jest potrzebne dosmarowanie wypada przy wysokich pr dko ciach obrotowych oyska. Do tego pierwszego dosmarowania zalecana jest po owa ilo ci smaru normalnie potrzebnego przy regularnym dosmarowywaniu oyska.

oyska z pe n ilo ci elementów tocznych nie mog utrzymywa smaru tak dobrze jak oyska z koszykiem. Je li pr dko obrotowa nie jest bardzo ma a, oyska z pe n ilo ci elementów tocznych powinny by dosma-

rowywane du o cz ciejsz ni oyska z koszykiem, a mo e by nawet wymagane dosmarowywanie ci g e, je li pr dko ci s wysokie.

Dosmarowywanie

Dugo okresu czasu, podczas którego smarowane smarem plastycznym oysko b dzie funkcjonowa o powinno by bez dosmarowywania zale y od wielko ci oyska, jego pr dko ci, temperatury pracy itp., patrz wykres na stronie 13 (oyska z koszykiem).

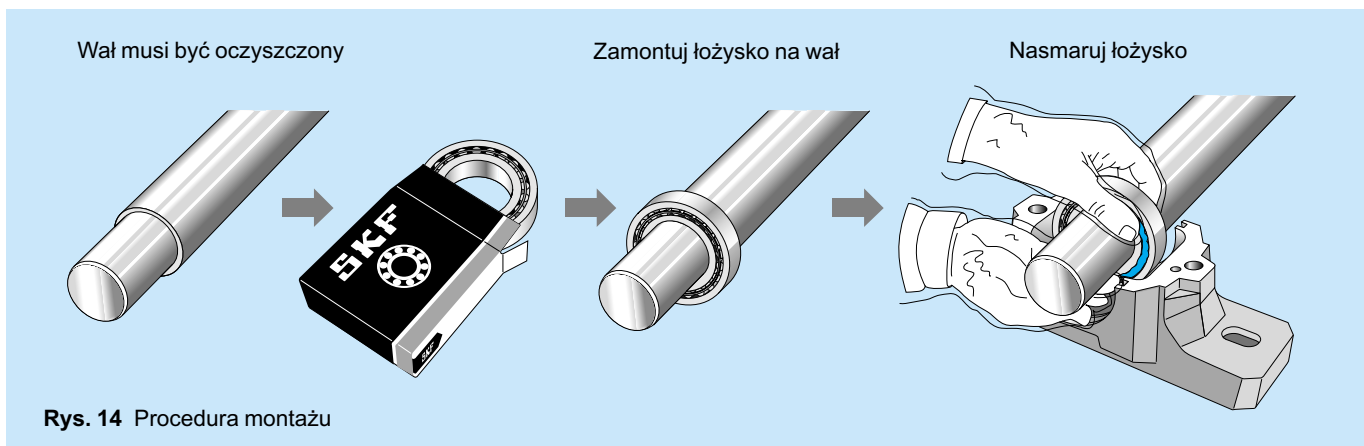
Smar u ywany do dosmarowywania powinien by taki sam, jak u tyty do pierwotnego nape nienia oyska. Niektóre smary trac swoje w asno ci smarne, gdy zostan zmieszane z innymi rodzajami smarów. Z tego powodu nie nale y stosowa mieszania smarów, je li nie mamy pewno ci czy oba gatunki smaru s ze sob kompatybilne.

Właściwa ilość smaru

Stosuje si nast puj ce zasady ogólne:

- oyska CARB z koszykiem powinny by wype niane smarem w 50 % oprócz przypadków pracy z ma ymi pr dko ciami, kiedy nale y ca kowicie nape ni oysko smarem
- oyska z pe n ilo ci elementów tocznych powinny by ca kowicie nape niane smarem
- Oprawy oyskowe powinny by cz ciowo wype niane smarem (mi dzy 30 a 50 % wolnej przestrzeni w oprawie)

W przypadku zastosowa , gdzie nie wyst puj drgania, gdy u ywany jest smar litowy mo na dozowa wi cej smaru do oprawy ni jest to zalecane, bez ryzyka wzrostu temperatury. Zwi kszone ilo smaru zapewnia lepsz ochron przed wnikni ciem zanieczyszcze do oyska.



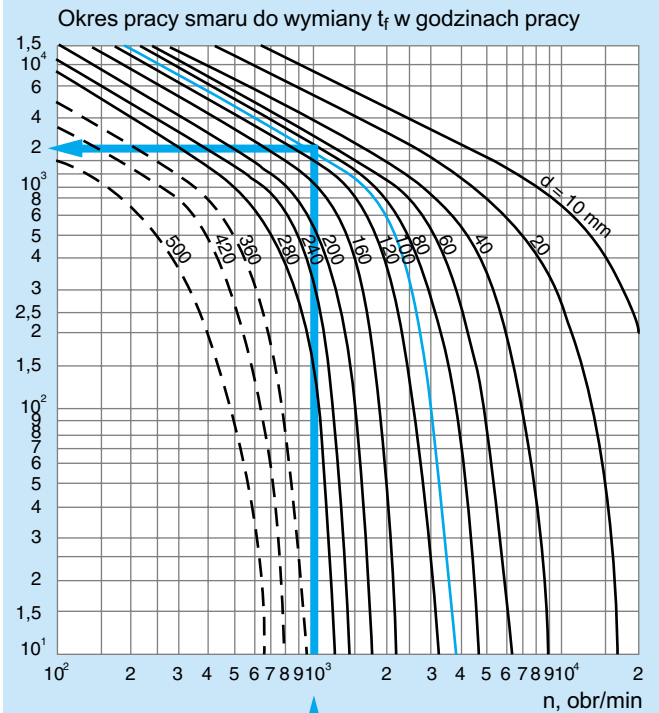
Wykres okresów wymiany smaru

Wykres ten pokazuje w jakich okresach należy wymienić smar w zależności od prędkości, wyrażonej w godzinach pracy, w przypadku stosowania smaru litowego dobrej jakości odpornego na utlenianie. Diagram jest ważny dla prędkości na wałach poziomych w maszynach stacjonarnych, pracujących w normalnych warunkach.

W przypadku temperatury pracy przekraczającej $70\text{ }^{\circ}\text{C}$, okres wymiany odczytany z wykresu należy skrócić o połowę za każde przekroczenie temperatury $70\text{ }^{\circ}\text{C}$ o $15\text{ }^{\circ}\text{C}$. Okres wymiany może być wydłużony dla temperatur znacznie niższych niż $70\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Jeśli istnieje ryzyko zanieczyszczenia smaru podczas pracy, dosmarowywanie powinno być częstsze niż wskazane na wykresie. Odnosi się to także na przykład do prędkości w maszynach papierniczych, gdzie oprawy są narażone na działanie wody.

W odniesieniu do prędkości na wałach pionowych, odczytany z wykresu okres do wymiany smaru powinien być zmniejszony o połowę.

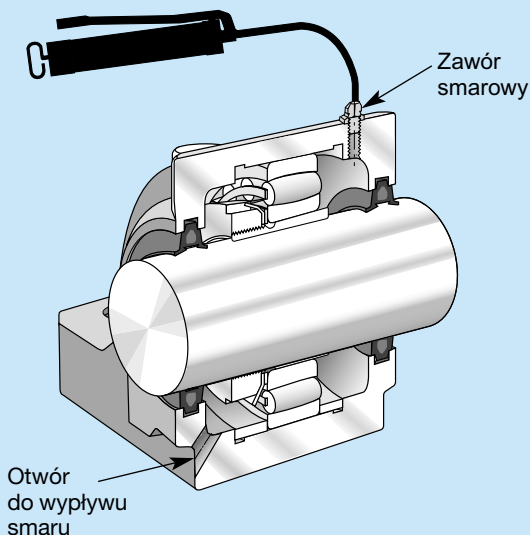


Przykład C 2220 K

Łożysko ma otwór o średnicy $d = 100\text{ mm}$ i obraca się z prędkością $1\ 000\text{ obr/min}$. Temperatura pracy zmienia się między 50 a $70\text{ }^{\circ}\text{C}$. Jaki jest zalecany okres pracy smaru do wymiany?

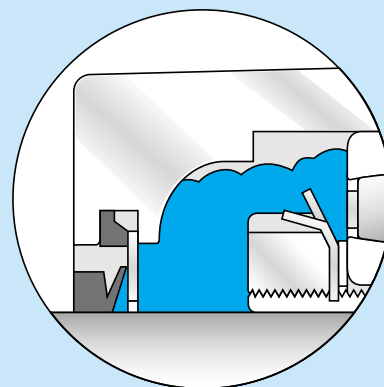
Prosta jest poprowadzona z punktu $1\ 000\text{ obr/min}$ na osi x do przecięcia z krzywą $d = 100\text{ mm}$. Następnie z tego punktu jest poprowadzona linia prostopadła aż do osi y, gdzie zostaje odczytana wartość $2\ 000$ godzin pracy.

Należy zwrócić uwagę, gdy stosuje się smarownicę napędzaną sprężonym powietrzem. Uszczelnienia mogą zostać uszkodzone poprzez powietrze pod wysokim ciśnieniem.



Rys. 15 Smarowanie smarem plastycznym łożyska CARB

Rys. 17 Wykres okresów do wymiany smaru



W oprawie łożyskowej należy pozostawić nieco wolnej przestrzeni na smar, który jest wyrzucany z łożyska w okresie rozruchu

W przypadku stosowania większości smarów litowych możliwe jest wypełnienie smarem ponad 50% wolnej przestrzeni w oprawie

Rys. 16 Napelnianie smarem

Ilość smaru

Jedynie smar w o ysku powinien zosta wymieniony. Dlatego ilo smaru potrzebna do dosmarowania zale y od wielko ci o yska. Je li istniej instrukcje smarowania, nale y ich przestrzega . Je li nie, ilo potrzebnego smaru mo e by okre lona ze wzoru:

$$G_p = 0,005 D B$$

gdzie

G_p = ilo smaru do okresowego dosmarowywania, g

D = rednica zewn trzna o yska, mm

B = szeroko o yska, mm

Regulator ilo ci smaru

Kiedy o yska musi by cz sto dosmarowywane, nadmiar smaru mo e si gromadzi w oprawie. Mo na temu zapobiec usuwaj c nadmiar smaru poprzez regulator ilo ci smaru.

Regulator sk ada si zwykle z tarczy obracaj cej si z wa em i tworz cej w sk szczeliny z opraw . Nadmiar smaru jest zabierany przez tarcz do szczeliny i odrzucany przez otwór w dnie oprawy.

Je li jest to mo liwe smar powinien by podawany w taki sposób, aby wchodzi do o yska.

Jak nale y smarowa ć toroidalne łożyska toczne CARB?

I. łożyska z koszykiem

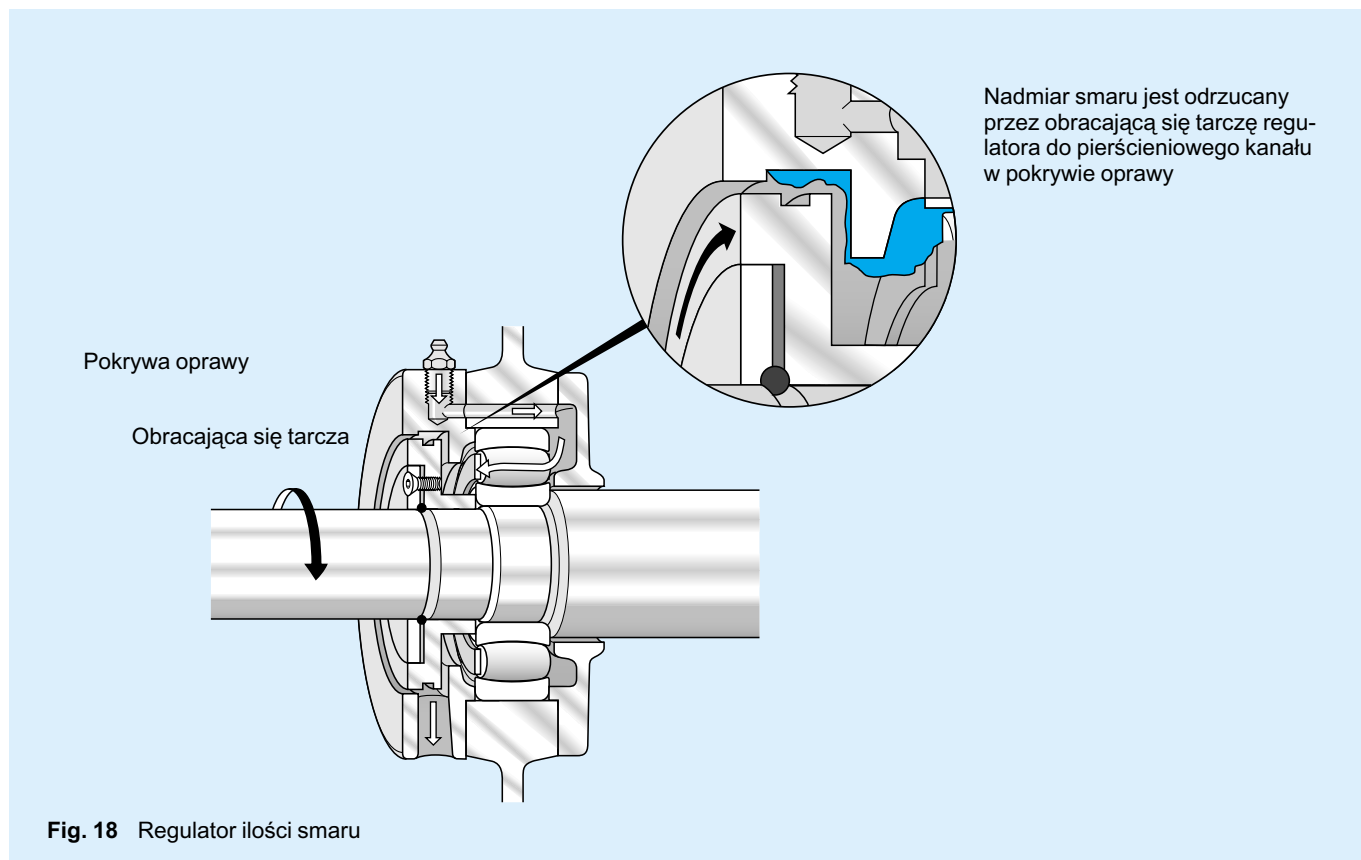
o yska CARB maj stosunkowo du o wolnej przestrzeni, w której mo e znajdowa si smar. Je li o yska ma pracowa z relatywnie du pr dko ci (wi ksz ni $\sim 75\%$ nominalnej pr dko ci katalogowej dla smarowania smarem plastycznym) wtedy istnieje prawdopodobie stwo, e przy ca kowitym wype nieniu o yska smarem nast pi wzrost temperatury o yska.

Dlatego zaleca si w przypadku zastosowa wyso koobrotowych, przy pierwotnym smarowaniu o yska, wype nienie smarem w o ysku jedynie przestrzeni mi dzy pier cieniem wewn trznym i koszykiem.

Kiedy o yska ma pracowa z ma ymi lub rednimi pr dko ciami obrotowymi, mo e by ca kowicie wype nione smarem.

II. łożyska z pełną liczbą wałeczków

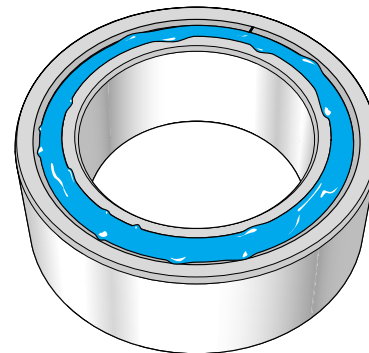
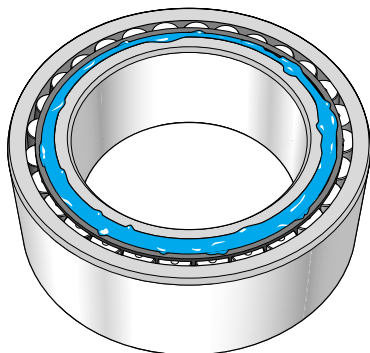
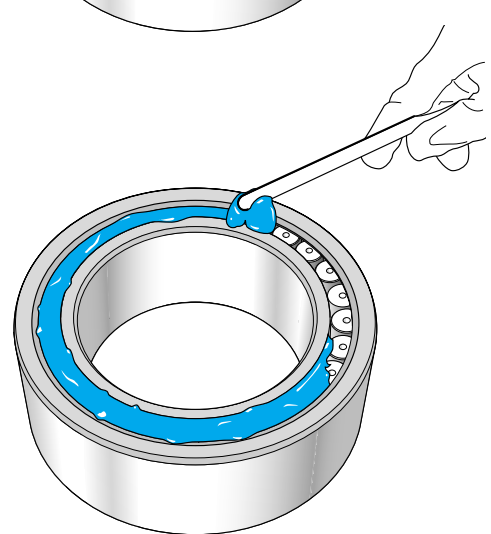
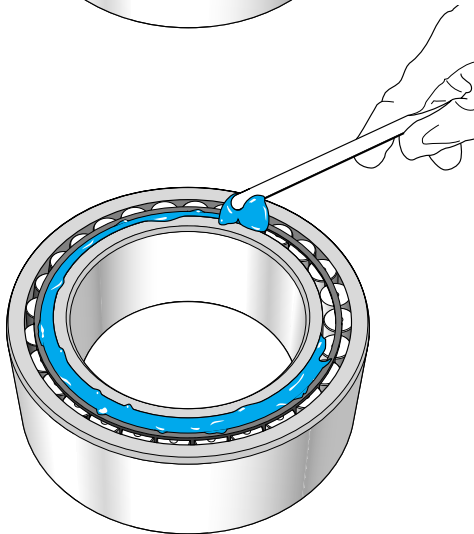
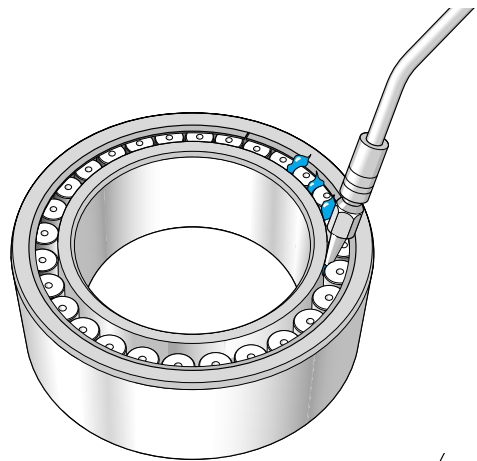
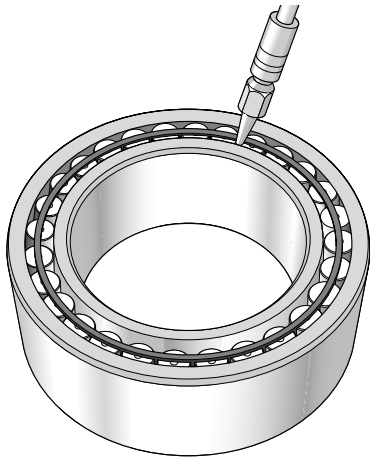
Ca a wolna przestrze w o ysku powinna by wype niona smarem.



Jak należy smarować łożyska CARB

Łożyska z koszykiem

Łożyska z pełną liczbą elementów tocznych (bez koszyka)



© Copyright SKF 2000

Zawarto niniejszej publikacji jest chroniona prawem autorskim wydawcy i nie może być przedrukowywana (nawet we fragmentach) bez uzyskania pozwolenia. Do oświadczenia wszelkich starań, aby zapewnić dokładność informacji zawartych w tej publikacji, jednak wydawca nie ponosi żadnej odpowiedzialności za szkody bezpośrednio, pośrednio lub konsekwencje wynikające z użycia danych zawartych w katalogu.

Publikacja **4691 PL**

Drukowano w Szwecji na ekologicznym papierze bez zawartości chloru.

The SKF logo is located at the bottom right of the page. It consists of the letters 'SKF' in a bold, stylized, outlined font.