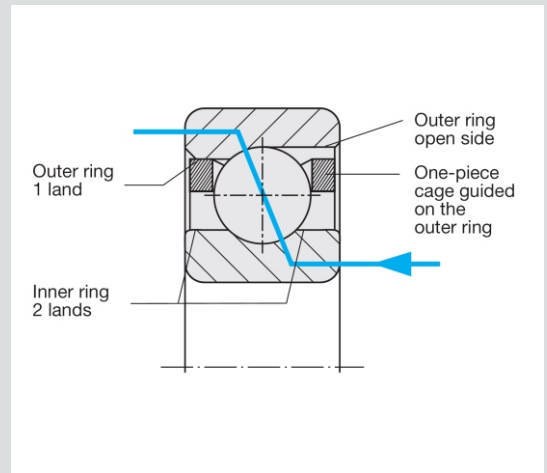


Łożyska wrzecionowe

Łożyska wrzecionowe należą do grupy łożysk skośnych. Bieżnie pierścienia wewnętrznego i zewnętrznego są wykonane w taki sposób, że siły są przenoszone z jednej bieżni na drugą przy pewnym określonym kącie działania. Kąt ten jest określony konstrukcyjnie i zmienia się w trakcie pracy wskutek zmian obrotów i sił zewnętrznych.

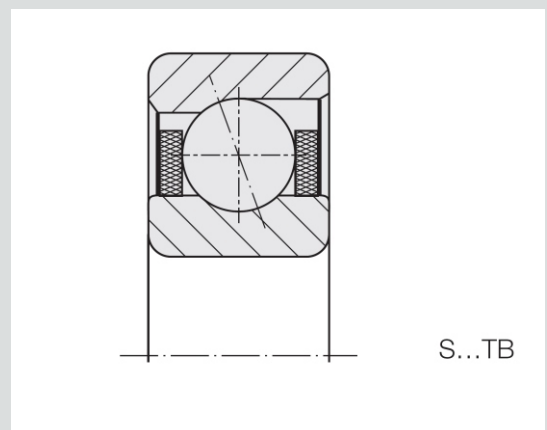
Jednolity koszyk łożyska wrzecionowego jest prowadzony na pierścieniu zewnętrznym. Pierścień ten ma tylko jedno obrzeże (powierzchnie oporową). Łożysko takie jest połączone w zespół nierozłączny poprzez pogłębioną bieżnię w pierścieniu zewnętrznym od strony wąskiego czoła, obejmującą kulkę poza jej oś poprzeczną. Przy takiej konstrukcji można zastosować większą ilość kulek niż w łożysku kulkowym poprzecznym. Większa ilość kulek daje w efekcie zwiększoną sztywność i nośność.



Łożyska serii S 618/619/60/62... typ nierozłączny

Łożyska wrzecionowe mogą przenosić obciążenia osiowe tylko w jednym kierunku. Są one zawsze montowane wraz z drugim łożyskiem i nastawiane względem niego.

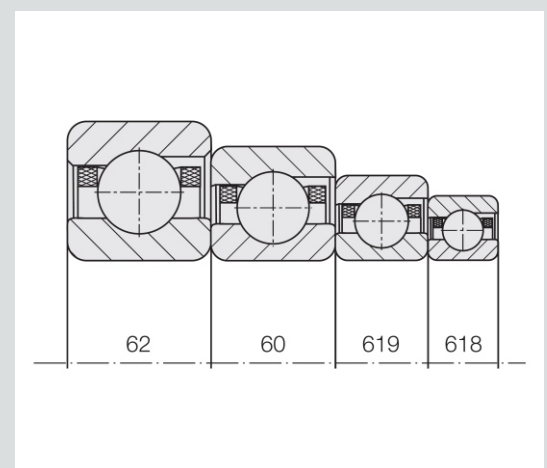
Konstrukcja S... TB jest pewną modyfikacją konstrukcji standardowej omówionej wcześniej. W tym przypadku jednolity koszyk jest prowadzony na obu obrzeżach symetrycznego pierścienia wewnętrznego. Ale wskutek mniejszej średnicy wewnętrznej (otworu) koszyka można pomieścić mniejszą ilość kulek i co z tego wynika- łożysko o takiej konstrukcji ma mniejszą nośność i sztywność.



Łożyska wrzecionowe, serie łożysk i ich typy

Oprócz obciążeń, które mają być przenoszone, również obroty, wymagany okres międzyobsługowy i wymagana przestrzeń do zabudowy oraz sztywność układu wał- łożyska- oprawa, są często bardzo ważne dla określenia właściwych wymiarów łożyska. Przedstawiona obok ilustracja obrazuje porównanie serii łożysk wrzecionowych GMN w odniesieniu do identycznej średnicy otworu łożyska.

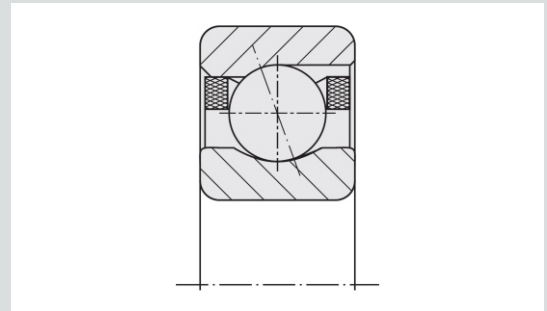
Zastosowanie łożyska lżejszej serii pozwala na bardziej zwartą konstrukcję z wałkiem o stałej średnicy i przenoszenie wyższych obrotów.



Łożyska serii SM 60... typ nierozłączny

Ta seria łożysk wrzecionowych została opracowana do osiągania wysokich obrotów. Zmodyfikowane są tu warunki styku kulki i pierścienia wewnętrznego w taki sposób, że wartość lepkości środka smarownego oraz tarcia pod obciążeniem są w łożysku niższe i w ten sposób wartość obrotów granicznych jest wyższa niż dla typu S 60... TA

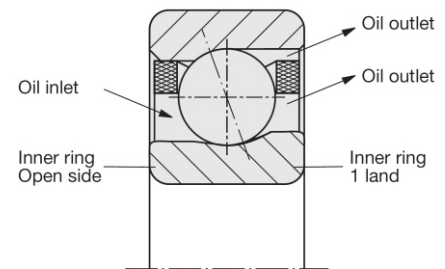
Tym niemniej jednak, zmniejsza to nośność i sztywność. Pomimo to, trwałość użytkowa wrzeciona z łożyskami serii SM 60... pracującego pod takim samym obciążeniem i przy takich samych obrotach jak wrzeciona z łożyskami S 60... TA- może być większa.



Łożyska serii SH 60 typ nierozłączny

To łożysko wrzecionowe jest specjalną odmianą łożyska typu SM 60... i jest dostępne jedynie na życzenie. Jego geometria wewnętrzna jest identyczna z geometrią łożyska GMN serii SM 60... CTA z wyjątkiem dodatkowego zeszlifowania obrzeża na pierścieniu wewnętrznym.

W wyniku takiego uzyskania otwartej strony pierścienia wewnętrznego, w przypadku smarowania olejem z dysz- olej jest podawany bezpośrednio w strefę styku kulki i pierścienia wewnętrznego- poprawiając dzięki temu rozproszenie ciepła z tego pierścienia. Wskutek takiego chłodzącego smarowania, typ SH... może być niezawodnie stosowany do uzyskania współczynnika prędkości $n \cdot d_m = 2,4 \cdot 10^6$ mm/min. Konieczne jest jednak podjęcie specjalnych działań odnośnie dokładności wykonania elementów stykających się z łożyskiem, rozwiązania smarowania i chłodzenia. Oznacza to, że każde zastosowanie tych łożysk musi być rozpatrzone indywidualnie.

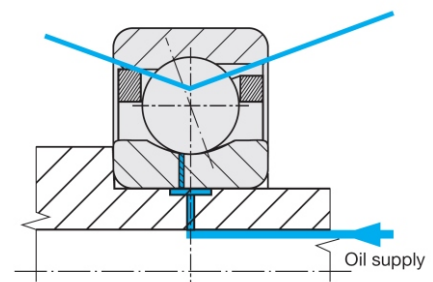


Bearings of this series are only available to precision classes HG, UP, P2 and ABEC 9

Łożyska serii SMI 60... typ nierozłączny

To łożysko wrzecionowe kulkowe jest specjalną wersją łożyska typu SM 60... i umożliwia dalszy wzrost obrotów. Pierścień wewnętrzny posiada wywiercone promieniowo małe otworki. Są one ulokowane w pobliżu strefy styku pierścienia wewnętrznego i kulek, ale kulki nie będą się po nich toczyć. Z powodu dużych sił odśrodkowych jest bardzo trudno dostarczyć olej w tę strefę styku.

Wysoki stopień niezawodności działania zapewnia smarowanie wymuszone (pod ciśnieniem)- dostarczane poprzez wał do pierścienia wewnętrznego. Zastosowanie wymuszonego smarowania daje w efekcie niskie straty tarcia w łożysku i eliminuje potrzebę intensywnego podawania oleju, uszczelniania oraz całego złożonego układu chłodzącego w systemie wtryskowego podawania oleju.

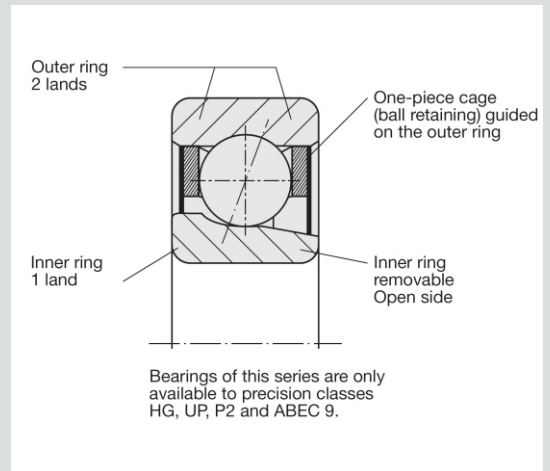


Łożyska serii BHT 60... typ rozłączny

Dla rozłącznych łożysk wrzecionowych kulkowych zmodyfikowano w ten sposób konstrukcję koszyka, że kulki utrzymują się w pierścieniu zewnętrznym. Oznacza to, że kulki nie wypadną, gdy wysunie się pierścień wewnętrzny z jednym obrzeżem. jednolity koszyk jest prowadzony na obu obrzeżach pierścienia zewnętrznego. Warunki styku są tu takie same jak w typie SM 60... . Wskutek kształtu koszyka utrzymującego kulki, łożysko takie nie zawiera takiej samej ilości kulek jak typowe łożysko wrzecionowe (typu S). Stąd nośność i sztywność łożyska typu BHT jest nieco mniejsza, nawet w porównaniu z typem SM 60...

Zalety łożyska rozłącznego to:

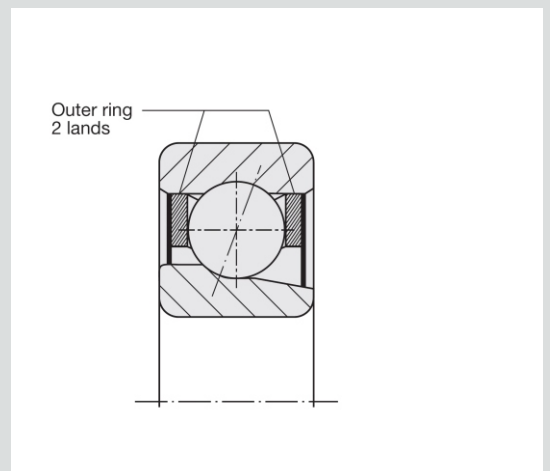
- prostszy montaż, wskutek oddzielnego instalowania pierścienia wewnętrznego i zewnętrznego,
- możliwość dynamicznego wyważenia zespołu obrotowego, wraz z zainstalowanym pierścieniem wewnętrznym.



Łożyska serii BNT 62... typ rozłączny

To łożysko wrzecionowe odpowiada zasadniczo typowi BHT..., jakkolwiek warunki styku są tu takie same jak dla typu S 62...

W typie BNT 62... ilość kulek jest mniejsza niż w typie S62... wskutek zmodyfikowanego kształtu koszyka.

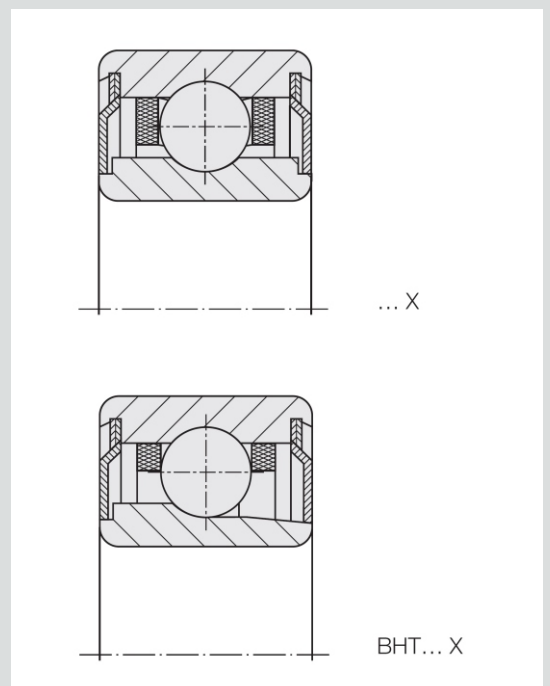


Łożyska serii 60..X/BHT 60...X

Są to łożyska precyzyjne, szybkoobrotowe o konstrukcji szerokiej- w celu pomieszczenia uszczelnień metalowych po obu stronach kulek, oraz smarowania smarem stałym- do stosowania w operacjach wiercenia, frezowania i szlifowania w specjalnych warunkach roboczych.

Wskutek osiągania wysokich obrotów- łożysko typu 60... X posiada dwuczęściowy koszyk nitowany, a łożysko typu BHT 60... X- koszyk jednolity typu TA- prowadzony na pierścieniu zewnętrznym.

Bezstykowe uszczelnienia metalowe tworzą wraz z wybraniem w pierścieniu wewnętrznym- uszczelnienia labiryntowe. Nie mają one wpływu na tarcie w łożysku tak, że łożysko takie pracuje bezobsługowo przez cały okres eksploatacji.



HY S 6002 X-2Z C TA P4 R X D UL S1 Grease

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ⑪ ⑫ ⑬

① — Materiał	- Łożyska wytwarzane ze stali chromowej (bez dodatkowego przedrostka) M Łożyska wykonane ze stali, do pracy na gorąco N Łożyska wykonane ze stali HNS HY Kulki wykonane z materiału innego niż pierścienie łożyskowe (na życzenie)
② — Typ łożyska	S Dwa obrzeża na pierścieniu wewnętrznym SN Dwa obrzeża na pierścieniu zewnętrznym SM Dwa obrzeża na pierścieniu wewnętrznym, do zastosowań wysokoobrotowych. SMI Dwa obrzeża na pierścieniu wewnętrznym, dostarczanie czynnika smarnego przez otworki w pierścieniu wewnętrznym. SH Jedno obrzeże na pierścieniu wewnętrznym oraz zewnętrznym; do zastosowań ultra wysokoobrotowych. BNT Dwa obrzeża na pierścieniu zewnętrznym, rozłączny pierścień wewnętrzny BHT Dwa obrzeża na pierścieniu zewnętrznym, rozłączny pierścień wewnętrzny, do zastosowań wysokoobrotowych
③ — Wymiary łożyska	6002 Oznaczenie wymiarów, seria wymiarowa 10; otwór 15 mm
④ — Wymiary specjalne	X-2Z Konstrukcja szeroka, uszczelki metalowe z dwóch stron
⑤ — Kąt działania	C 15° E 25° α18° Dostępne na życzenie
⑥ — Koszyk	TA Koszyk z tworzywa fenolowego laminowanego (z tekstolitu) lub koszyk poliamidowo- imidowy- prowadzone na pierścieniu zewnętrznym TB Koszyk tekstolitowy- prowadzony na pierścieniu wewnętrznym (dostępny na życzenie) TAM Koszyk tekstolitowy utrzymujący kulki, prowadzony na pierścieniu zewnętrznym TXM Koszyk z tworzywa sztucznego utrzymujący kulki- prowadzony na pierścieniu zewnętrznym
⑦ — Klasa dokładności	P4 Klasa dokładności P4 w/g normy DIN 620 P2 Klasa dokładności P2 w/g normy DIN 620 A7 Klasa dokładności ABEC7 w/g normy AFBMA A9 Klasa dokładności ABEC 9P4 w/g normy AFBMA A7/9 Wymiary i zakres tolerancji jest zgodny z klasą A7, dokładność pracy zgodna z klasą A9 HG High precision- Łożyska wysokodokładne w/g normy zakładowej GMN UP Ultra precision- Łożyska ultradokładne w/g normy zakładowej GMN
⑧ — Punkt bicia promieniowego	R Oznaczenie punktu maksymalnego bicia promieniowego (maksymalna grubość ścianki pierścienia) R _i Jak powyżej, dotyczy tylko pierścienia wewnętrznego R _e Jak powyżej, dotyczy tylko pierścienia zewnętrznego
⑨ — Selekcja	X Selekcja otworu i średnicy zewnętrznej łożyska
⑩ — Zespoły łożysk	D Dwa łożyska T Trzy łożyska Q Cztery łożyska
⑪ — Parowanie	UL Parowanie uniwersalne (lekki zacisk wstępny) UM Parowanie uniwersalne (średni zacisk wstępny) US Parowanie uniwersalne (duży zacisk wstępny) UV Parowanie uniwersalne (w/g wartości na życzenie) DF Układ X (zbieżny) DB Układ O (rozbieżny) DT Układ TANDEM
⑫ — Obróbka cieplna	S1 Temperatura pracy do 200°C (dostępne na życzenie) S2 Temperatura pracy do 250°C (dostępne na życzenie) S3 Temperatura pracy do 300°C (dostępne na życzenie)
⑬ — Smarowanie	Oznaczenie smaru na przykład: HS L252

Ustalone, stałe warunki smarowania łożyska stają się narażone na niebezpieczeństwo jak tylko łożysko osiąga lub przekracza obroty graniczne.

W strefach styku między kulkami łożyska i pierścieniami tarcie i temperatura wzrasta progresywnie.

Tarcie wytwarzane w łożysku zależy zasadniczo od:

- Obrotów,
- Obciążeń łożyska,
- Lepkości środka smarnego,
- Ilości środka smarnego.

Obroty

Wartości obrotów podane w tabelach są osiągalne przez jednorzędowe łożysko, napięte wstępnie sprężyną, pracujące w normalnych warunkach, takich jak:

- Dobre rozpraszanie ciepła,
- Małe siły zewnętrzne,
- Obracający się pierścień wewnętrzny,
- Smarowanie mgłą olejową lub powietrzno- olejowe,
- Dobra dokładność kształtu,
- Współosiowość elementów przyległych.

Jeśli warunki robocze będą odbiegały od tych wymienionych powyżej- należy je uwzględnić poprzez zastosowanie współczynników korygujących.

Współczynniki te oraz wartości obrotów są jedynie wartościami wytycznymi.

$$\text{Obroty dopuszczalne} = \text{Obroty graniczne (z tabeli)} \cdot f_{n1} \cdot f_{n2} \cdot f_{n3}$$

Współczynniki korygujące

Współczynnik smarowania, f_{n1}	Smarowanie smarem stałym	S	SM	SH	SMI
		SNT BHT			
		≤0,8	≤0,8	–	–
	Smarowanie mgłą olejową lub powietrzno- olejowe	≤1,0	≤1,0	–	≤1,0
	Smarowanie przez dysze olejowe	≤1,2	≤1,2	≤1,2	–
Układ łożysk lub pary łożysk, f_{n2}	Łożysko pojedyncze ze sprężystym zaciskiem wstępnym	1,00			
	Para łożysk z pierścieniem dystansowym, zacisk wstępny za pomocą sprężyn	1,00			
	Para łożysk w układzie TANDEM, bez pierścienia dystansowego, zacisk wstępny za pomocą sprężyn	0,80			
	Para łożysk w układzie X i O - z luzem wzdłużnym	0,70			
	Parowanie UL, DF, DB	0,60			
	Parowanie UM	0,45			
	Parowanie US	0,30			
Współczynnik kinematyczny, f_{n3}	Obracający się pierścień wewnętrzny	1,00			
	Obracający się pierścień zewnętrzny	0,60			

*) Łożyska typu SM/ SH/ SMI/ BHT 60 przy obrotach granicznych wymagają minimalnego zacisku wstępnego, który jest podany w tabelach łożysk. W celu uzyskania wartości minimalnego zacisku wstępnego dla łożysk typu S 60/62 należy kontaktować się z Działem Technicznym GMN

Do opracowania broszury wykorzystano dane z katalogów GMN: Nr 1263 "Łożyska wrzecionowe" i Nr PM 001/04 E "High Precision Ball Bearings"

Kontakt

Albeco Sp z o.o.
ul. Południowa 72
62-064 Plewiska k/Poznań
POLAND
Tel: +48 61 6535300
Fax: +48 61 6535317

Albeco Oddział Olszyn
ul. Kołobrzaska 50
10-434 Olsztyn
Tel/Fax: +48 89 533 26 61
Tel/Fax: +48 89 534 63 95

Albeco Oddział Katowice
ul. Graniczna 61a
40-272 Katowice
Tel/Fax: +48 32 2555246
Tel: +48 32 2563260

www.albeco.com.pl
e-kontakt@albeco.com.pl