

# WOLNOBIEGI

WOLNOBIEGI TAKTUJĄCE · SPRZĘGŁA JEDNOKIERUNKOWE





## SPIS TREŚCI

Sposób działania i zakres zastosowania .....	2
typy wolnobiegów - opis - urządzenia taktujące	
- sprzęgła jednokierunkowe rozłączające napęd	
- blokady ruchu powrotnego	
Elementy blokujące wolnobiegu.....	4
- rodzaje elementów blokujących	
- zasada działania	
- dobór wielkości	
Wolnobiegi o długiej żywotności .....	6
- typ ze szlifem P	
- typ z RIDUVITem	
- typy z odchyłaniem elementów blokujących	
Przykłady zastosowania wolnobiegów .....	8
- typ FBF .....	9
- typ FB .....	11
- typ BD .....	13
- typ BM.....	17
- typ FBO.....	21
- typ FA i FAA.....	23
- typ FBL .....	25
- typ FBE .....	26
- typ FBWE.....	27
- typ FKh i FkhE .....	29
- typ FON i FO.....	31
- typ FXM .....	33
- typ FD .....	34
- typ FDE .....	35
- typ FGK.....	36
- typ ZZ i FC .....	37
- typ FCN.....	38
- typ FDN.....	39
Wykonania specjalne .....	40
Wskazówki techniczne.....	42
- ułożyskowanie	
- wykonanie bieżni wolnobiegów	
- częstotliwość załączeń wolnobiegów taktujących	
- obroty maksymalne i okres użytkowania sprzęgieł rozłączających	
- smarowanie	
Arkusz doboru wolnobiegu (formularze do wypełniania).....	47

W niniejszym katalogu przedstawiono szczegółowo zastosowania wolnobiegów taktujących (krokowych) i sprzęgieł jednokierunkowych rozłączających napęd po osiągnięciu danej prędkości obrotowej. Szczegółowe omówienie wolnobiegów pracujących w funkcji blokad ruchu powrotnego zawarte jest w katalogu nr 88.

## Sposób działania i zakres zastosowania wolnobiearów

Wolnobiegi to elementy maszyn posiadające szczególne właściwości umożliwiające:

- w jednym kierunku (bieg jałowy) - brak połączenia pomiędzy bieżnią zewnętrzną i wewnętrzną; nie ma przekazywania napędu; wolnobiegi obraca się swobodnie,
- w drugim kierunku (napędzania, w stanie zablokowanym) – stałe połączenie pomiędzy bieżniami, przekazywanie wysokich momentów obrotowych pomiędzy pierścieniem zewnętrznym a wewnętrznym.

Na podstawie powyższych właściwości wolnobiegi wykonywać mogą całkowicie automatycznie najrozmaitsze funkcje przekazywania napędu; nie jest wymagane żadne mechaniczne względnie hydrauliczne urządzenia złączające, np. dodatkowe sprzęgło czy hamulec.

Wolnobiegi są niezastąpionym elementem konstrukcyjnym w budowie maszyn i pojazdów oraz w lotnictwie. Jako samo-złączający się element jest on chętniej stosowany niż zwykłe rozwiązania napędów, ponieważ posiada zdecydowane zalety:

- bezpieczeństwo pracy
- ekonomiczność
- wysoki stopień automatyzacji.

Powyższe zalety nie są okupione wyższymi kosztami; a wręcz przeciwnie – zastosowanie wolnobiearów RINGSPANN daje obniżenie kosztów w stosunku do konstrukcji wymagających zastosowania sprzęgła lub hamulca uruchamianego dodatkową siłą. Są konstrukcje, których realizacja jest możliwa tylko za pomocą wolnobiearów, np. pojazdy z automatyczną skrzynią biegów

wyposażone w przekładnię hydrauliczną i planetarną.

**Wolnobiegi znajdują zastosowanie w 3 zasadniczych dziedzinach napędów jako:**

- wolnobiegi taktujące (określane również jako: krokowe, posuwowe)
- sprzęgła jednokierunkowe rozłączające napęd po osiągnięciu danej prędkości obrotowej
- blokady ruchu powrotnego.

Poniżej omówione zostaną poszczególne rodzaje z podaniem możliwości ich zastosowania. W tym katalogu szeroko omówiono zastosowanie jako wolnobiegi taktujące i sprzęgła jednokierunkowe (tzw. wolnobiegi wyprzedzające, rozłączające).

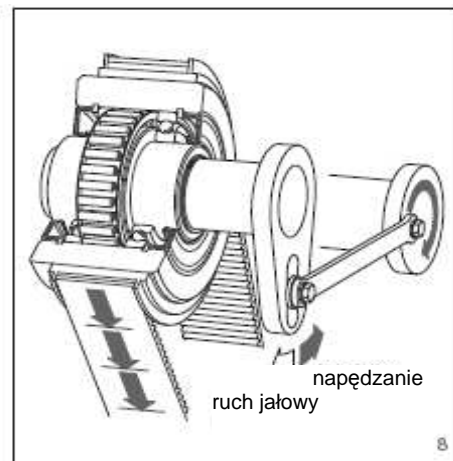
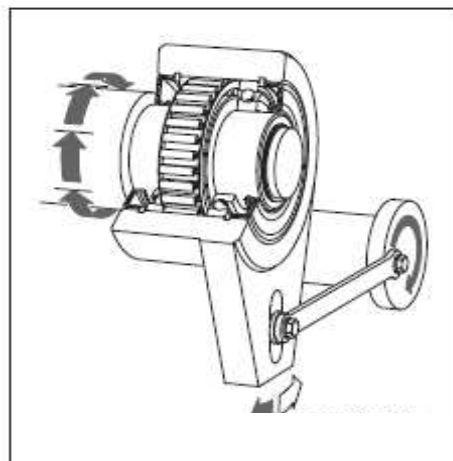
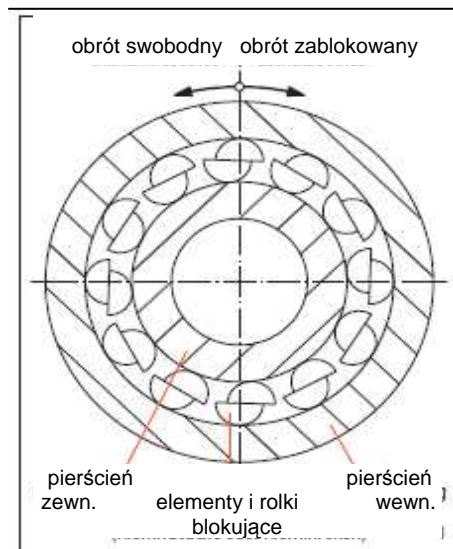
Wolnobiegi w funkcji blokad ruchu powrotnego szerzej przedstawione są w katalogu nr 88.

### ➤ urządzenie taktujące

wolnobiegi zastępuje tu używane wcześniej urządzenie zapadkowe, pracuje precyzyjnie i bez hałasów umożliwiając przy tym bezstopniową regulację wielkości przesuwu (taktu, skoku).

Znajduje zastosowanie m.in.:

- w urządzeniach posuwowych (taktujących) podających materiał do wykrojników, pras i druciarek,
- w maszynach: tekstylnych, pakujących, drukarskich, przetwórstwa papieru - do wytwarzania ruchu taktującego, podającego materiał do maszyny,
- jako przekładnie redukcyjne z regulowanym bezstopniowo przełożeniem, np. w siewnikach, piecach przelotowych, maszynach drukarskich i wyłącznikach elektroenergetycznych,
- do automatycznej kompensacji zużycia okładzin w hamulcach
- jako urządzenia posuwu w szlifierkach.

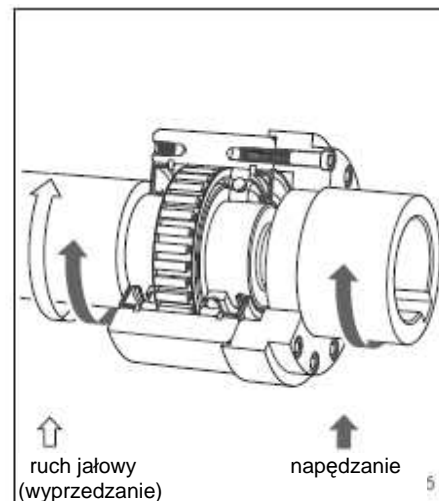
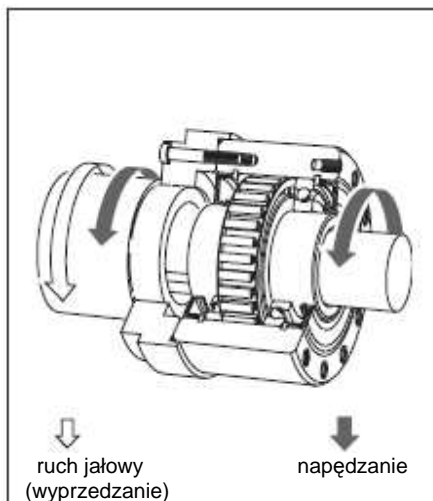


## ➤ sprzęgło jednokierunkowe rozłączające część napędzaną po osiągnięciu danej prędkości obrotowej

Przy zmianie kierunku siły wolnobieg automatycznie przerywa połączenie pomiędzy sprzęgniętym napędem a maszyną zastępując w ten sposób w wielu wypadkach sprzęgło.

Zastosowanie m.in. w:

- napędach pełzających do odłączenia silnika napędu pełzania od silnika głównego po włączeniu tego drugiego,
- rozrusznikach do odłączania silnika rozruchowego od silnika spalinowego po uruchomieniu tego drugiego,
- skrzyniach biegów i przekładniach planetarnych, gdzie przejmuje funkcję sprzęgła załączalnego i hamulca,
- układzie dwóch wolnobiegów jako konstrukcja dwustopniowej przekładni bez sprzęgła załączalnego (rys.52),
- napędach wciągarek - umożliwia opuszczanie zawieszonoego ciężaru przy nie zmienionym kierunku obrotów silnika,



- wentylatorach i dmuchawach - odłącza szybko obracającą się część od napędu, co zapobiega obracaniu się napędu wstecz przez wirującą masę wentylatora,
- przenośnikach wałkowych i walcarkach, piecach przetopowych i urządzeniach transportowych -

- uniemożliwia szybszy przesuw towaru po przenośniku wałkowym niż wynika to z prędkości obrotowej tych rolek,
- napędach o większej liczbie silników - rozłącza automatycznie nie pracujący w danej chwili silnik.

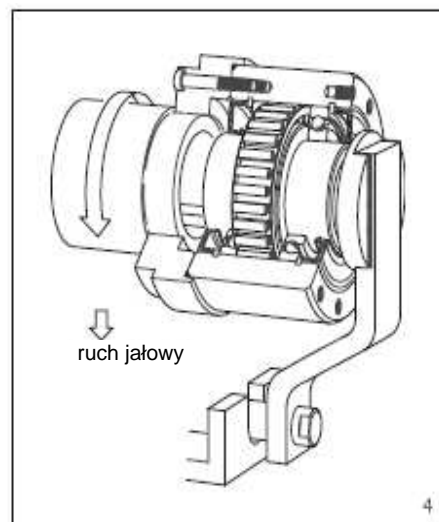
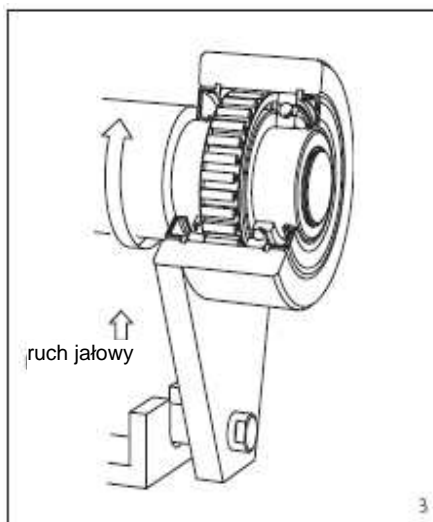
## ➤ blokada ruchu powrotnego

Umożliwiają wykonanie ruchu obrotowego czyli przekazanie napędu tylko w jedną stronę, nie ma natomiast możliwości obrotu w drugą stronę.

W wielu maszynach i urządzeniach wymagane jest ze względów bezpieczeństwa lub z uwagi na wykonywaną funkcję urządzenia, aby obracały się one tylko w jednym, wcześniej ustalonym kierunku obrotów. W przypadku eksploatacji przenośników, transporterów obowiązują ustawowe przepisy wymagające zamontowania urządzeń mechanicznego zabezpieczenia przenośników na wypadek np. awarii zasilania przed cofaniem się taśmy pod naciskiem ciężaru transportowanego medium.

Podobnie w przypadku maszyn przepływowych (turbiny, sprężarki, dmuchawy) zapobiec należy, aby na skutek ciśnienia czynnika transportującego nie wystąpiło wdmu-

chiwanie w drugą stronę, ponieważ powstające siły odśrodkowe i momenty prowadzą do przeciążenia silnika, pompy itd. i mogą spowodować uszkodzenie maszyny.



Zastosowanie np. w:

- ukośnych transporterach taśmowych i pionowych transporterach kubekowych - zapobiega osunięciu się materiału w przypadku awarii zasilania lub po wyłączeniu napędu,
- pompach, dmuchawach i wentylatorach - uniemożliwia ich

obrót w drugą stronę pod wpływem powstałego ciśnienia powrotnego po wyłączeniu silników,

- przekładniach, silnikach elektrycznych i motoreduktorach przy napędach urządzeń transportowych - uniemożliwia ruch

powrotny tych urządzeń po wyłączeniu zasilania,

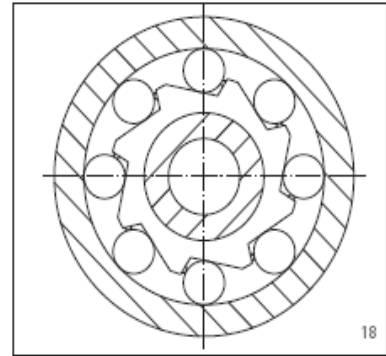
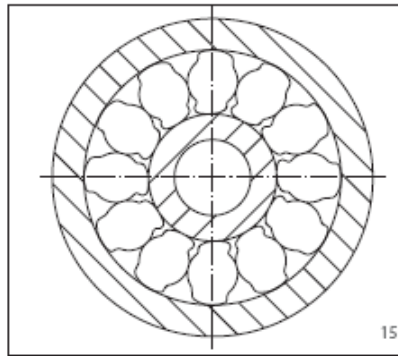
- włączalnych przekładniach planetarnych jako zabezpieczenie momentu obrotowego,
- dźwigach, wciągarkach, windach budowlanych i innych urządzeniach dźwignicowych.

## Elementy blokujące wolnobiegu

### Dwa rodzaje wykonania wolnobiegów

Wolnobieg z elementami blokującymi – rys.15 - posiada dwie cylindryczne bieżnie – wewnętrzną i zewnętrzną, pomiędzy którymi znajdują się elementy blokujące. Wolnobieg pracuje bez poślizgu. Różne kształty elementów blokujących tworzą kilka typów przeznaczonych do:

- wysokich momentów obrotowych,
- wysokiej dokładności załączania,
- bezстыkowej pracy po rozłączeniu bieżni zewn. od wewn.



W przypadku wolnobiegów z rolkami blokującymi- rys.16- bieżnia zewnętrzna względnie wewnętrzna posiada pochylenia (gniazda) blokujące,

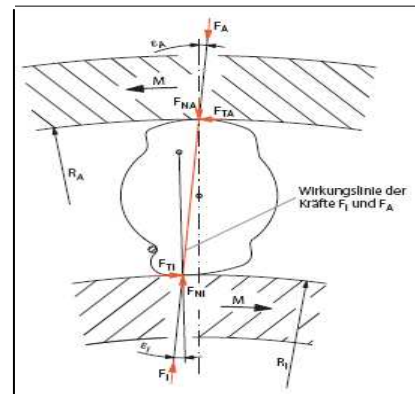
drugi zaś pierścień ma bieżnię cylindryczną. W środku leżą pojedynczo usprężynowane rolki blokujące, pracujące bez poślizgu.

### Zasada działania wolnobiegu z elementami blokującym

Na rys. obok przedstawiono ułożenie elementów zaciskowych, w którym zewnętrzny pierścień wolnobiegu może swobodnie obracać się w prawo (w kierunku ruchu wskazówek zegara). Obrócenie pierścienia zewnętrznego w lewo przy zablokowanym pierścieniu wewnętrznym nie jest możliwe - nastąpi samoczynne zablokowanie ruchu. Elementy blo-

kujące zakleszczają się bez poślizgu pomiędzy bieżniami blokując obrót. W tym kierunku możliwe jest zatem przeniesienie dużych momentów obrotowych. Na linii działania, łączącej dwa punkty styku elementu z bieżniami, powstają 2 jednakowe siły  $F_I$  i  $F_A$  rozkładające się na siły normalne  $F_{NI}$  i  $F_{NA}$  oraz siły styczne  $F_{TI}$  i  $F_{TA}$ . Aby otrzymać samohamowność tangens kąta blokowania  $\varepsilon_i$  musi być mniejszy niż wartość współczynnika tarcia  $\mu$ .

$$\tan \varepsilon_1 = \frac{F_{TI}}{F_{NI}} \leq \mu$$

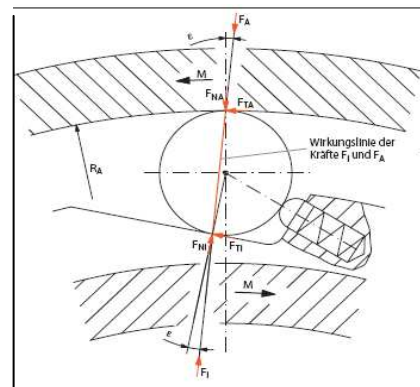


### Zasada działania wolnobiegu z rolkami blokującymi

Wolnobiegi z rolkami blokującymi posiadają na bieżni zewnętrznej lub wewnętrznej gniazda blokujące. Rys.obok przedstawia wolnobieg z

gniazdami na pierścieniu wewnętrznym.

W tej wersji zewnętrzny pierścień może obracać się swobodnie w prawo, w drugą stronę natomiast następuje samoczynne zablokowanie rolek pomiędzy bieżnią zewnętrzną a gniazdem blokującym w pierścieniu wewnętrznym. Rozkład sił taki sam jak przedstawiono powyżej.



## Obliczanie momentów obrotowych i dobór wolnobiegu

### Moment obrotowy

Do obliczenia momentu obrotowego przenoszonego przez wolnobieg konieczna jest znajomość geometrycznych zależności pomiędzy konturem elementu blokującego i bieżni. Należy również uwzględnić elastyczne deformacje pierścieni wolnobiegu. Obliczane w programie wielkości geometryczne, odkształcenia i naprężenia porównywane są stale z wartościami granicznymi, do których należą:

- nacisk w miejscach styku,
- kąt graniczny blokowania,
- naprężenia obwodowe w pierścieniach,
- graniczna pozycja elementu.

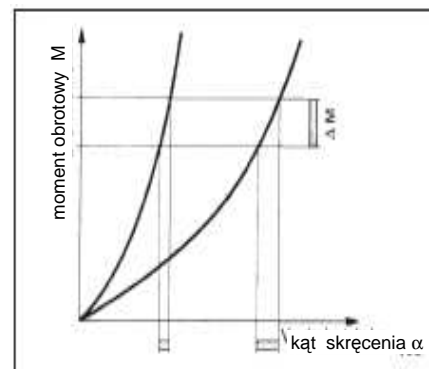
Ponadto uwzględnić należy mimośrodowy kształt bieżni. Program obliczeniowy doboru wolnobiegu daje jego krzywą charakterystyczną, ważną przede wszystkim dla wolnobiegów taktujących. Wartości momentu obrotowego  $M_N$  podane w dalszych tabelach są wartościami

znamionowymi przy współczynniku bezpieczeństwa 2, obliczane zaś w programie to możliwe do przeniesienia momenty o wartości dwa razy większej niż z tabeli.

### Krzywa charakterystyczna sprężystości skrętnej

W wielu przypadkach zastosowania obok przenoszonego momentu obrotowego istotne jest również zachowanie się wolnobiegu w stanie zablokowanym (czyli w chwili napędzania). Im wyższy moment obrotowy  $M$  tym większy kąt skręcenia  $\alpha$  pomiędzy pierścieniami. Zależność momentu obrotowego  $M$  od elastycznego kąta skręcenia  $\alpha$  przedstawiona jest w formie krzywej sprężystości skrętnej wolnobiegu - wykres na rys. obok. Obliczanie tej krzywej ma miejsce z uwzględnieniem geometrycznych wartości i równań deformacji. Ta krzywa ważna jest dla wolnobiegów pracujących jako taktujące. Na wykresie poniżej

widoczna jest krzywa sprężystości skrętnej dla „miękkiego” wolnobiegu (płaska krzywa) i dla „twardego” wolnobiegu (stroma krzywa). Jeżeli moment obrotowy spadnie np. o wartość  $\Delta M$  to skutek tego bardziej odczuwalny będzie w wolnobiegu o płaskiej krzywej niż w tym o krzywej bardziej stromej. Dlatego w napędach krokowych stosuje się wolnobiegi o możliwie stromej krzywej charakterystycznej.



### Dobór wielkości wolnobiegu

W wielu przypadkach zastosowania wolnobiegów taktujących i rozłączających występują procesy dynamiczne, w trakcie których dochodzi do bardzo wysokich szczytowych momentów obrotowych. Te szczytowe momenty obrotowe są obok żywotności i obrotów maksymalnych najistotniejszymi danymi przy doborze wolnobiegu. Wcześniejsze ustalenie maksymalnych występujących momentów obrotowych nastąpić może przez dokładne obliczenia drgań (wibracji) całego systemu. Wymaga to jednak znajomości mas obracających się i krzywych sprężystości skrętnej poszczególnych elementów systemu. Ponieważ obliczenie drgań w wielu wypadkach wymaga olbrzymiej pracy, dobrany moment obrotowy  $M_A$  wolnobiegu wyliczyć można z następującego równania:

$$M_A = K \cdot M_L$$

gdzie :

$M_A$  - projektowany moment obrotowy [Nm]

$K$  - współczynnik bezpieczeństwa

$M_L$  - moment obciążenia przy jednostajnie pracującym wolnobiegu

$$M_L = 9550 \cdot \frac{P_L}{n_F} \quad [\text{Nm}]$$

$P_L$  - moc znamionowa napędu [kW]

$n_F$  - prędkość obrotowa wolnobiegu [ $\text{min}^{-1}$ ]

Po obliczeniu momentu obrotowego  $M_A$  można dobrać wolnobieg na podstawie danych katalogowych zwracając jednak uwagę, aby wybrany moment znamionowy  $M_N$  z katalogu był większy lub równy obliczonemu.

$$M_N \geq M_A$$

Współczynnik bezpieczeństwa  $K$  zależny jest od właściwości maszyny napędzającej i roboczej i wynosi z reguły od 1,25 do 4. Obowiązują

tu ogólne zasady budowy maszyn. Znane są jednak praktyczne zastosowania, gdzie współczynnik ten sięgnął wartości 20 -np. przy napędzie bezpośrednim silników asynchronicznych w połączeniu ze sprzęgłem gumowo-elastycznym

RINGSPANN zwraca uwagę na właściwy dobór wolnobiegu pod względem żywotności; do dyspozycji jest szereg wariantów konstrukcyjnych (strony 6-7), podnoszących żywotność wolnobiegu, zależnych od zastosowania.

Przy doborze uwzględnić należy również obroty maksymalne.

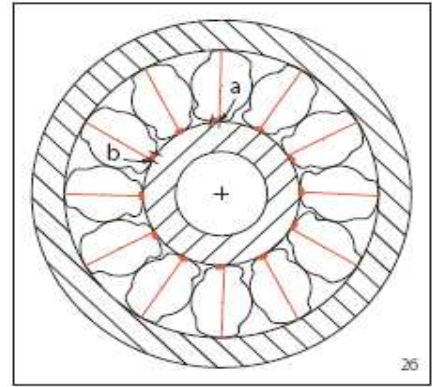
Do właściwego doboru wolnobiegów służą przedstawione na ostatnich stronach arkusze danych, które po wypełnieniu przesłać można do przedstawicielstwa firmy RINGSPANN, które udzieli Państwu technicznej pomocy.

## Wolnobiegi o długiej żywotności

### Typ ze szlifem P

P-szlif daje wolnobiegowi wspianą właściwość. Zewnętrzna bieżnia nie jest idealnie okrągła lecz zeszlifowana minimalnie poligenicznie (wielobocznie). Powoduje to, że odległość bieżni zewnętrznej od wewnętrznej w różnych miejscach obwodu jest różna. Ponieważ elementy blokujące podczas pracy nieznacznie przemieszczają się, zmienia się przez to również ich położenie ukośne. Punkt styku ele-

mentu blokującego leży w różnych miejscach na linii pomiędzy punktami a i b. Powoduje to rozłożenie zużycia (wytarcia) elementu blokującego na większej powierzchni przy dłuższym zachowaniu konturów istotnych dla kształtu elementu. Mimo zużycia elementy nadal funkcjonują prawidłowo. P-szlif znajduje zastosowanie we wolnobiegach taktujących zapewniając nie tylko dłuższą żywotność ale również większą dokładność załączania.



### Typ z RIDUVITem®

Elementy blokujące firmy RINGSPANN produkowane są ze stali chromowej stosowanej również do produkcji kulek i wałeczków łożysk. W trakcie pracy w stanie zablokowanym wymagana jest duża odporność materiału na ściskanie, sprężystość i odporność na uderzenia dynamiczne; natomiast w stanie

wolnego biegu istotna jest odporność na zużycie w miejscach styku bieżni i elementu. Wszystkie te wymagania spełniają elementy blokujące wykonane ze stali chromowej pokrytej powierzchniami bardzo twardym materiałem nazwanym RIDUVIT. Warstwa RIDUVITu daje elementowi blokującemu właściwości twardego metalu odpornego na

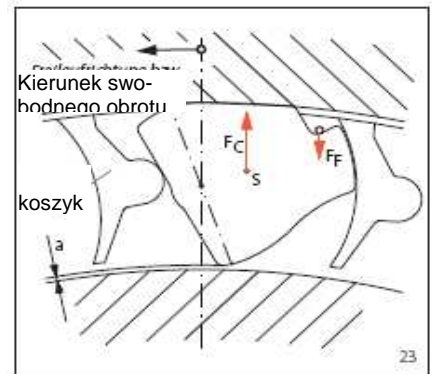
ścieranie. Zastosowana tu technologia opiera się na najnowszych osiągnięciach trybologii. Wolnobiegi z RIDUVITem znajdują zastosowanie jako sprzęgła jednokierunkowe wyłączające część napędzaną po osiągnięciu danej prędkości obrotowej zwiększając wydatnie ich żywotność.

### Typ „Z” z rozłączaniem siłą odśrodkową

Rozłączanie napędu skutkiem siły odśrodkowej typ Z stosuje się w wolnobiegach - sprzęgłach jednokierunkowych wyłączających część napędzaną po osiągnięciu danej prędkości obrotowej. Wówczas w ruchu jałowym (tzw. ruchu wyprzedzającym) zewnętrzny pierścień wolnobiegu obraca się z dużą prędkością a załączanie (zabieranie bieżni wewn.) następuje przy niskiej liczbie obrotów. W trakcie pracy na biegu jałowym siła odśrodkowa  $F_c$  powoduje odchylenie (oderwanie się) elementów blokujących od bieżni wewnętrznej, przez co nie ma w tym położeniu tarcia ani zużycia się elementów - żywotność staje się więc nieograniczona. Na

rys.23 poniżej przedstawiono wolnobieg z odchyleniem elementów blokujących siłą odśrodkową, pracujący na biegu jałowym. Siła odśrodkowa  $F_c$  działająca w punkcie ciężkości S elementu blokującego obróciła go nieznacznie w lewo (przeciwnie do ruchu wskazówek zegara) i docisnęła do pierścienia zewnętrznego, przez co powstała szczelina  $a$ ; wolnobieg pracuje bezstykowo. Jeżeli prędkość obrotowa pierścienia zewnętrznego zmniejszy się na tyle, że działanie siły odśrodkowej na element będzie mniejsze od siły ściągnięcia sprężyny, wówczas element blokujący oprze się o bieżnię wewnętrzną zamykając połączenie między oby-

dwoma pierścieniami. Prędkość zabierania, czyli moment połączenia obu pierścieni przez elementy nie powinna przekraczać 40% prędkości unoszenia elementów czyli rozłączenia bieżni.



### Typ „X” z rozłączaniem siłą odśrodkową

Rozłączanie siłą odśrodkową X stosowane jest w wolnobiegach - sprzęgłach jednokierunkowych wyłączających część napędzaną po osiągnięciu danej prędkości obrotowej, jeżeli w ruchu jałowym (wyprzedzaniu) wewnętrzny pierścień (np. wał) obraca się z dużą prędkością a przy zabieraniu (ponownym włączeniu się napędu) prędkość

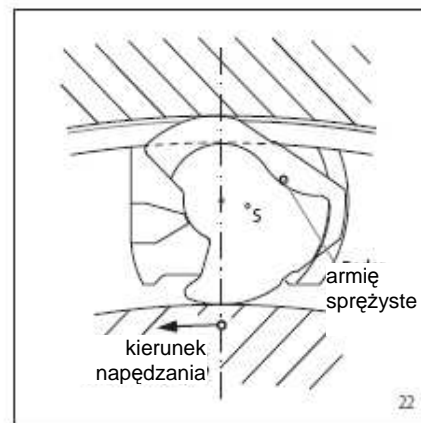
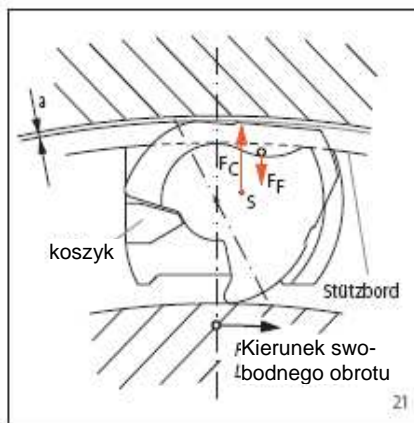
obrotowa jest niska. Działająca tu siła odśrodkowa  $F_c$  powoduje przy większej prędkości obrotowej oderwanie elementów blokujących od bieżni zewnętrznej, co daje bezstykową pracę urządzenia, czyli nieograniczoną żywotność.

Rys. 21 pokazuje wolnobieg w stanie biegu jałowego. Elementy blokujące wraz z koszykiem oporowym

obracają się razem z bieżnią wewnętrzną. Na skutek siły odśrodkowej  $F_c$  element blokujący obrócił się nieznacznie w lewo opierając się o pierścień oporowy (koszyk) pokonując jednocześnie siłę sprężynki dociskowej. Powstaje szczelina  $a$  pomiędzy elementem a bieżnią zewnętrzną tzn. pomiędzy obracającym się pierścieniem we-



wnętrznym (wałem) a stojącym w miejscu pierścieniem zewnętrznym nie ma połączenia. Jeżeli obroty pierścienia wewnętrznego opadną na tyle, że działanie siły odśrodkowej na element będzie mniejsze niż siła sprężynek, wówczas elementy oprą się ponownie o bieżnię zewnętrzną powodując znów przenoszenie napędu. – rys. 22. Prędkość zabierania, czyli moment połączenia obu pierścieni przez elementy, nie powinna przekraczać 40% prędkości unoszenia elementów czyli rozłączenia bieżni.



## Typ z rozłączeniem hydrodynamicznym

### Zakres zastosowania

P-zsilif i szczególnie warstwa RIDU-VITu dają znaczącą poprawę żywotności, która wystarcza dla większości znanych przypadków zastosowań. Jednakże w przypadku sprzęgieł rozłączających o bardzo dużej prędkości obwodowej, np. w przekładniach pojazdów i samolotów oraz w napędach o kilku silnikach konieczne jest takie rozwiązanie, które praktycznie wyklucza

jakiegokolwiek zużycie elementów. Zasadniczo osiąga się to przez odchylenie elementów blokujących na skutek siły odśrodkowej. Znajduje to jednak zastosowanie, jeżeli przenoszenie siły ma miejsce w trakcie postoju względnie niskiej prędkości obrotowej.

Hydrodynamiczne odchylenie elementów blokujących od bieżni wewnętrznej wywoływane jest przez

strumień oleju, bez pomocy siły odśrodkowej. Miarodajną wielkością skuteczności odchylenia jest względna prędkość obrotowa pomiędzy pierścieniami zewnętrznym i wewnętrznym wolnobiegu. W przeciwieństwie do wolnobiegów z odchyleniem skutkiem siły odśrodk., prędkość włączania (połączenia obu bieżni) może być równie wysoka jak prędkość biegu swobodnego.

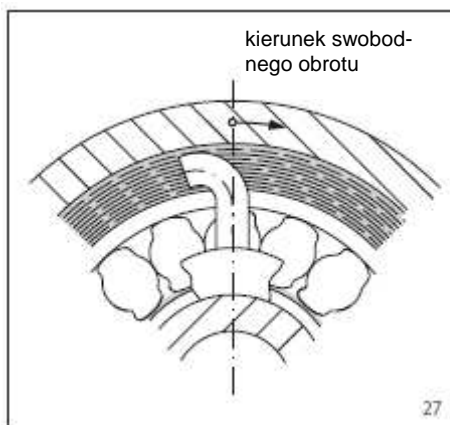
### Sposób działania

Wolnobiegi typu FK<sub>h</sub> wyposażony jest w pompę oleju działającą na zasadzie czepakowej. Podczas obrotu pierścienia zewnętrznego wytwarza się w komorze olejowej pierścieni olejowej, w którym zainstalowane są obie rury czepakowe.

Są one połączone ze stojącym pierścieniem wewnętrznym i transportują olej pod ciśnieniem do przestrzeni wewnętrznej, w której rozkłada się na całym obwodzie. Stąd poprzez szczeliny na obwodzie wydostaje się z dużą prędkością do pierścienia zewnętrznego. Ponieważ ten ostatni

obraca się w drugą stronę niż wał, strumień oleju nie płynie osiowo do części zewnętrznej, lecz pod pewnym kątem. Na rys.21 zaznaczono zmienną wielkość i kierunek strumienia oleju. Strzałka X to kierunek i wielkość strumienia oleju przy dużych obrotach, strzałka Y odpowiednio przy średnich a Z przy niskich obrotach. Strumień oleju dostając się do przestrzeni pomiędzy elementami blokującymi wyrzucany jest w kierunku osiowym, co powoduje zadziaływanie siły reakcyjnej na elementy blokujące, pokonanie sił

sprężynek dociskowych i odchylenie elementów od bieżni wewnętrznej. Proces ten zwielokrotnia się przez tworzenie klina smarowego. Wytryskujący olej powraca poprzez rowek i otwory do komory olejowej. Przy zmniejszeniu prędkości względnej zmniejsza się siła odchylenia. Przed osiągnięciem biegu synchronicznego elementy blokujące łączą bieżnię wewnętrzną, co zapewnia łagodne włączenie obciążenia przy prędkości synchronicznej. Daje to pracę bez zużywania się elementów



## Przykłady zastosowania wolnobiegów

### Typ FBF z kołnierzem mocującym

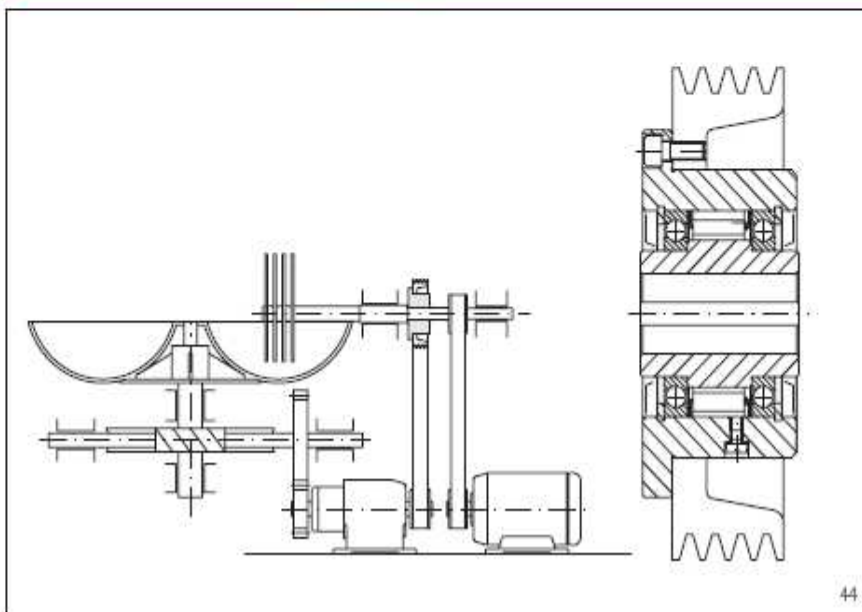
Rodzaj z elementami blokującymi



Wolnobieg FBF 72 typ z odchylem (rozłączaniem) siłą odśrodkową X z kołem pasowym jako sprzęgło rozłączające w napędzie maszyny do przeróbki mięsa. W trakcie procesu mieszania motoreduktor napędza jednocześnie misę i wał noża, natomiast w trakcie cięcia wał noża napędzany jest osobnym silnikiem o wysokich obrotach.

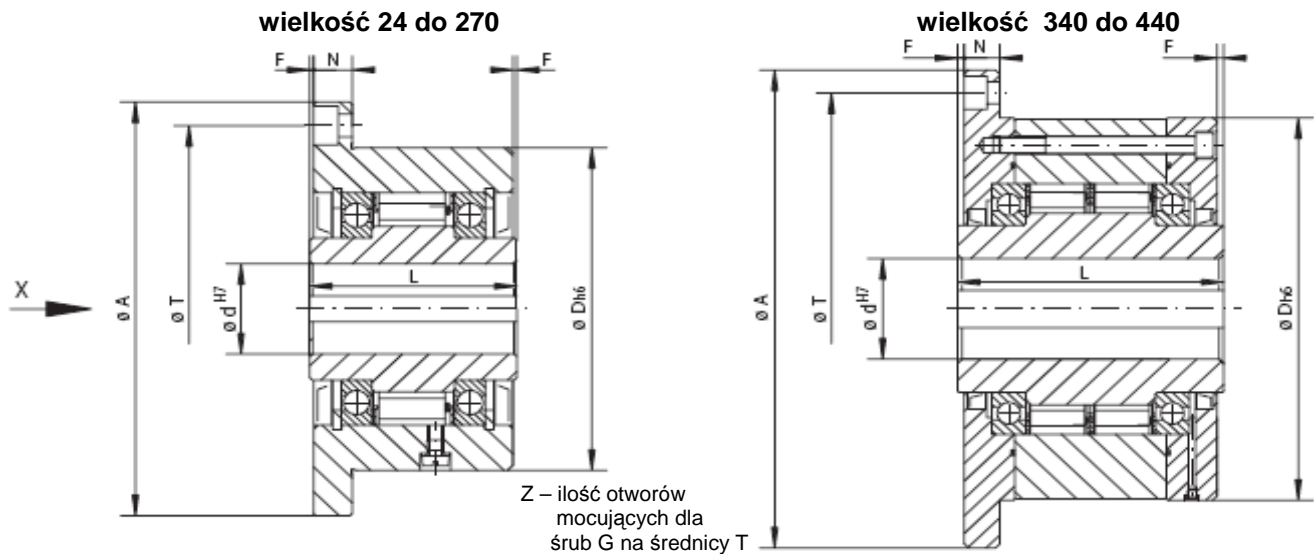
W takim stanie pierścień wewnętrzny wolnobiegu zaczyna obracać się szybciej i rozłącza automatycznie napęd motoreduktora. Zastosowano tu rozłączanie siłą odśrodkową X z uwagi na wysokie obroty elementu rozłączającego napęd główny.

Rys.44



44

## Typ FBF z kołnierzem mocującym Rodzaj z elementami blokującymi



Typ standardowy		Typ ze szlifem P		Typ z RIDUVITem		Typ z odchyleniem Z przez siłę odśrodkową pierścienia zew. obraca się szybciej			Typ z odchyleniem X przez siłę odśrodkową wał obraca się szybciej		
Typ	Moment obr. [Nm]	Typ	Moment obr. [Nm]	Typ	Moment obr. [Nm]	Typ	Moment obr. [Nm]	Prędk. odchyl. [min <sup>-1</sup> ]	Typ	Moment obr. [Nm]	Prędk. odchyl. [min <sup>-1</sup> ]
FBF 24 CF	45	FBF 24 CFP	19	FBF 24 CFT	45	-	-	-	-	-	-
FBF 29 CF	80	FBF 29 CFP	31	FBF 29 CFT	80	-	-	-	-	-	-
FBF 37 SF	200	FBF 37 SFP	120	FBF 37 SFT	200	FBF 37 CZ	110	850	-	-	-
FBF 44 SF	320	FBF 44 SFP	180	FBF 44 SFT	320	FBF 44 CZ	180	800	FBF 44 DX	130	860
FBF 57 SF	630	FBF 57 SFP	310	FBF 57 SFT	630	FBF 57 LZ	430	1 400	FBF 57 DX	460	750
FBF 72 SF	1 250	FBF 72 SFP	630	FBF 72 SFT	1 250	FBF 72 LZ	760	1 220	FBF 72 DX	720	700
FBF 82 SF	1 800	FBF 82 SFP	750	FBF 82 SFT	1 800	FBF 82 SFZ	1 700	1 450	FBF 82 DX	1 000	670
FBF 107 SF	2 500	FBF 107 SFP	1 250	FBF 107 SFT	2 500	FBF 107 SFZ	2 500	1 300	FBF 107 DX	1 500	610
FBF 127 SF	5 000	FBF 127 SFP	3 100	FBF 127 SFT	5 000	FBF 127 SFZ	5 000	1 200	FBF 127 SX	3 400	380
FBF 140 SF	10 000	FBF 140 SFP	6 300	FBF 140 SFT	10 000	FBF 140 SFZ	10 000	950	FBF 140 SX	7 500	320
FBF 200 SF	20 000	FBF 200 SFP	12 500	FBF 200 SFT	20 000	FBF 200 SFZ	20 000	680	FBF 200 SX	23 000	240
FBF 270 SF	40 000	FBF 270 SFP	25 000	FBF 270 SFT	40 000	FBF 270 SFZ	37 500	600	FBF 270 SX	40 000	210
FBF 340 SF	80 000	FBF 340 SFP	50 000	FBF 340 SFT	80 000	FBF 340 SFZ	80 000	540	-	-	-
FBF 440 SF	160 000	FBF 440 SFP	100 000	FBF 440 SFT	160 000	FBF 440 SFZ	160 000	470	-	-	-

Wielkość wolnob.	Otwór d standardowy mm						A mm	D mm	F mm	G	L mm	N mm	T mm	Z mm	ciężar kg
FBF 24	12	14*	-	-	-	14*	85	62	1	M5	50	10	72	3	1,1
FBF 29	15	17*	-	-	-	17*	92	68	1	M5	52	11	78	3	1,3
FBF 37	14	16	18	20	22*	22*	98	75	0,5	M5	48	11	85	8	1,5
FBF 44	20	22	25*	-	-	25*	118	90	0,5	M6	50	12	104	8	2,3
FBF 57	25	28	30	32*	-	32*	128	100	0,5	M6	65	12	114	12	3,2
FBF 72	35	38	40	42*	-	42*	160	125	1	M8	74	14	142	12	5,8
FBF 82	35	40	45	50*	-	50*	180	135	2	M10	75	16	155	8	7
FBF 107	50	55	60	65*	-	65*	214	170	2,5	M10	90	18	192	10	12,6
FBF 127	50	60	70	75*	-	75*	250	200	3	M12	112	20	225	12	21,4
FBF 140	65	75	80	90	-	95*	315	250	5	M16	150	22	280	12	46
FBF 200	110	120	-	-	-	120	370	300	5	M16	160	25	335	16	68
FBF 270	140	-	-	-	-	150	490	400	6	M20	212	32	450	16	163
FBF 340	180	-	-	-	-	240	615	500	7,5	M24	265	40	560	18	300
FBF 440	220	-	-	-	-	300	775	630	7,5	M30	315	50	710	18	564

Wpusty wg DIN 6885 ark.1. Otwory oznaczone \* posiadają wpusty wg DIN 6885 ark.3. Szerokość wpustu: klasa tolerancji IT10. Podane w tabeli momenty obrotowe są znamionowymi i posiadają współczynnik bezp. 2. Wolnobiegi standardowe są dostępne w krótkich terminach, inne otwory na zamówienie.

### Sposób montażu:

Wolnobiegi FBF dostarczane są w stanie gotowym do montażu i wypełnione olejem. Wał powinien mieć tolerancję h6 lub j6. Punkt przyłożenia siły w pierścieniu zewnętrznym powinien leżeć pomiędzy łożyskami

kulkowymi – szczególnie w przypadku wolnobiegów taktujących.

### Kierunek obrotów:

Przy zamówieniu należy podać:

- kierunek obrotów roboczych patrząc od strony X

- kierunek przepływu siły w ruchu roboczym, tzn.: „pierścień zewnętrzny napędza pierścień wewnętrzny” względnie odwrotnie „pierścień wewnętrzny napędza pierścień zewnętrzny”.

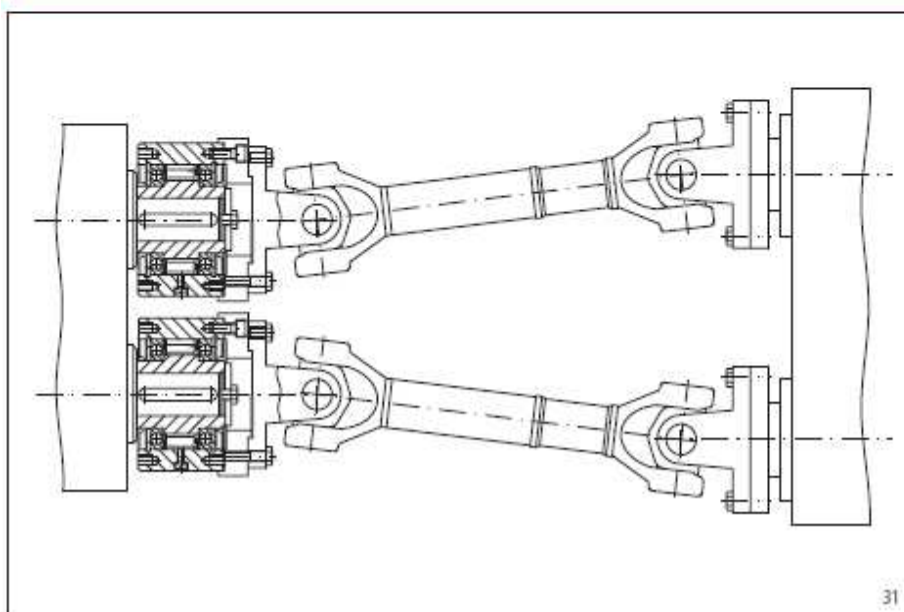
## Typ FB do czołowego połączenia śrubowego

Rodzaj z elementami blokującymi



Wolnobiegi FB 82 SFT typ z rozłączaniem siłą odśrodkową jako sprzęgło rozłączające w napędzie nożyc do obcinania brzegów w szeroko-taśmowej linii walcowniczej. Przy obcinaniu początku taśmy rolki tnące napędzane są przez napęd nożyc obcinających. Oba wolnobiegi pracują tu w ruchu zabierania. Jak tylko pas blachy uchwycony zostanie przez następną parę walców, ciągną one taśmę blachy dalej z wyższą prędkością i pierścienie wewnętrzne wyprzedzają wolniej obracający się napęd nożyc odcinających. Wolnobiegi pracują w ruchu jałowym. Zastosowane elementy blokujące z Riduviten dają wolnobiogom dużą żywotność.

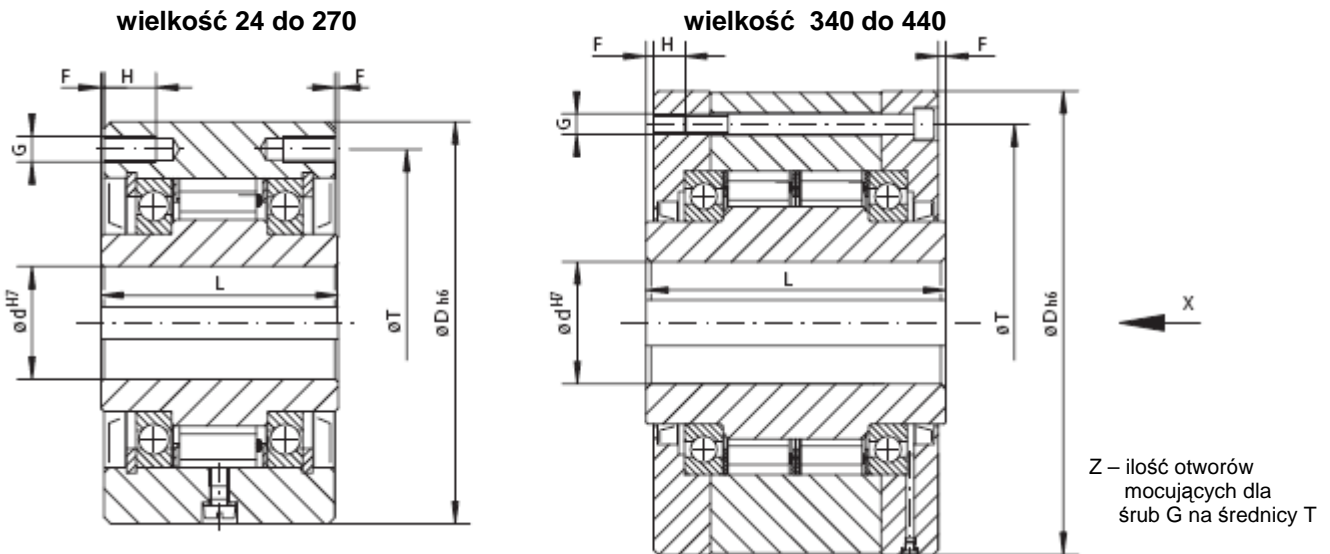
Rys. 31.



31

## Typ FB do czołowego połączenia śrubowego

Rodzaj z elementami blokującymi



Typ standardowy		Typ ze szlifem P		Typ z RIDUVITem		Typ z odchyleniem Z przez siłę odśrodkową pierścieni zew. obraca się szybciej			Typ z odchyleniem X przez siłę odśrodkową wał obraca się szybciej		
Typ	Moment obr. [Nm]	Typ	Moment obr. [Nm]	Typ	Moment obr. [Nm]	Typ	Moment obr. [Nm]	Prędk. rozłącz [min <sup>-1</sup> ]	Typ	Moment obr. [Nm]	Prędk. rozłącz [min <sup>-1</sup> ]
FB 24 CF	45	FB 24 CFP	19	FB 24 CFT	45	-	-	-	-	-	-
FB 29 CF	80	FB 29 CFP	31	FB 29 CFT	80	-	-	-	-	-	-
FB 37 SF	200	FB 37 SFP	120	FB 37 SFT	200	FB 37 CZ	110	850	-	-	-
FB 44 SF	320	FB 44 SFP	180	FB 44 SFT	320	FB 44 CZ	180	800	FB 44 DX	130	860
FB 57 SF	630	FB 57 SFP	310	FB 57 SFT	630	FB 57 LZ	430	1 400	FB 57 DX	460	750
FB 72 SF	1250	FB 72 SFP	630	FB 72 SFT	1250	FB 72 LZ	760	1 220	FB 72 DX	720	700
FB 82 SF	1 800	FB 82 SFP	750	FB 82 SFT	1 800	FB 82 SFZ	1 700	1 450	FB 82 DX	1 000	670
FB 107 SF	2 500	FB 107 SFP	1 250	FB 107 SFT	2 500	FB 107 SFZ	2 500	1 300	FB 107 DX	1 500	610
FB 127 SF	5 000	FB 127 SFP	3 100	FB 127 SFT	5 000	FB 127 SFZ	5 000	1 200	FB 127 SX	3 400	380
FB 140 SF	10 000	FB 140 SFP	6300	FB 140 SFT	10 000	FB 140 SFZ	10 000	950	FB 140 SX	7 500	320
FB 200 SF	20 000	FB 200 SFP	12 500	FB 200 SFT	20 000	FB 200 SFZ	20 000	680	FB 200 SX	23 000	240
FB 270 SF	40 000	FB 270 SFP	25 000	FB 270 SFT	40 000	FB 270 SFZ	37 500	600	FB 270 SX	40 000	210
FB 340 SF	80 000	FB 340 SFP	50 000	FB 340 SFT	80 000	FB 340 SFZ	80 000	540	-	-	-
FB 440 SF	160 000	FB 440 SFP	100 000	FB 440 SFT	160 000	FB 440 SFZ	160 000	470	-	-	-

Wielkość wolnob.	Otwór d standardowy mm					max mm	D mm	F mm	G	H mm	L mm	T mm	Z mm	ciężar kg
FB 24	12	14*	-	-	-	14*	62	1	M 5	8	50	51	3	0,9
FB 29	15	17*	-	-	-	17*	68	1	M 5	8	52	56	3	1,1
FB 37	14	16	18	20	22*	22*	75	0,5	M 6	10	48	65	4	1,3
FB 44	20	22	25*	-	-	25*	90	0,5	M 6	10	50	75	6	1,9
FB 57	25	28	30	32*	-	32*	100	0,5	M 8	12	65	88	6	2,8
FB 72	35	38	40	42*	-	42*	125	1	M 8	12	74	108	12	5,0
FB 82	35	40	45	50*	-	50*	135	2	M10	16	75	115	12	5,8
FB 107	50	55	60	65*	-	65*	170	2,5	M10	16	90	150	10	11
FB 127	50	60	70	75*	-	75*	200	3	M12	18	112	180	12	19
FB 140	65	75	80	90	-	95*	250	5	M16	25	150	225	12	42
FB 200	110	120	-	-	-	120	300	5	M16	25	160	270	16	62
FB 270	140	-	-	-	-	150	400	6	M20	30	212	360	18	150
FB 340	180	-	-	-	-	240	500	,5	M20	35	265	450	24	275
FB 440	220	-	-	-	-	300	630	7,5	M30	40	315	560	24	510

Wpusty wg DIN 6885 ark.1. Otwory oznaczone \* posiadają wpusty wg DIN 6885 ark.3. Szerokość wpustu: klasa tolerancji IT10. Podane w tabeli momenty obrotowe są znamionowymi i posiadają współczynnik bezp. 2. Wolnobiegi standardowe są dostępne w krótkich terminach, inne otwory na zamówienie.

**Sposób montażu:**

Wolnobiegi FB dostarczane są w stanie gotowym do montażu i wypełnione olejem. Wał powinien mieć tolerancję h6 lub j6. Punkt przyłożenia siły w pierścieniu zewn. powinien leżeć pomiędzy łożyskami kulkowymi

mi – szczególnie w przypadku wolnobiegów taktujących.

**Kierunek obrotów:**

Przy zamawianiu wielkości FB 340 i FB 440 należy podać:

- kierunek obrotów roboczych

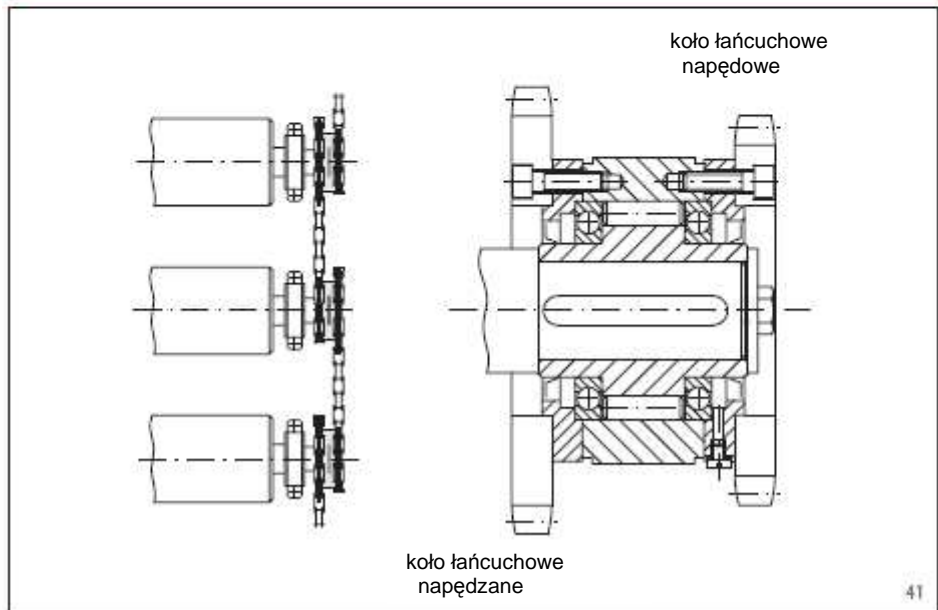
patrząc od strony kierunku X,  
- kierunek przepływu siły w ruchu roboczym, tzn: „pierścień zewnętrzny napędza pierścień wewnętrzny” względnie odwrotnie „pierścień wewnętrzny napędza pierścień zewnętrzny”

## Typ BD ... R do czołowego połączenia śrubami

Rodzaj z rolkami blokującymi

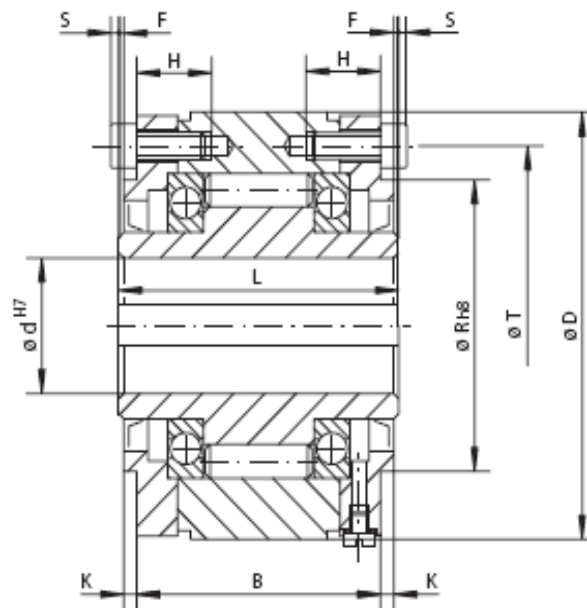


Wolnobiegi BD 25R jako sprzęgło rozłączające zastosowany w napędzie przenośników rolkowych pieca przelotowego. Stalowe elementy przejeżdżają przez piec zwiększając prędkość. Aby to osiągnąć każdorazowo napędzane koło łańcuchowe posiada dwa zęby mniej niż koło napędowe, przez co zwiększa się prędkość z rolki na rolkę. Przesuwając się po rolkach, blok stalowy zakrywa jednocześnie kilka rolek o różnej prędkości obrotowej; wolnobiegi umożliwia natomiast rolkom obracającym się wolniej dopasowanie się do prędkości przesuwającego się po nich elementu. Rys.41



## Typ BD ... R do czołowego połączenia śrubami

### Rodzaj z rolkami blokującymi



Z – ilość otworów mocujących dla śrub G na średnicy T

Typ standardowy		Otwór d				B	D	F	G	H	K	L	R	S	T	Z	
Typ	Moment obrot. Nm	standard mm	min mm	max mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	
BD 12 R	150	15	-	-	12	15	60,5	71	0,75	M 5	25	3	68	45	3	56	4
BD 15 R	230	20	-	-	15	20	62,5	81	0,75	M 5	25	3	70	50	3	65	4
BD 18 R	340	25	-	-	18	25	62,5	96	0,75	M 5	25	3	70	60	3	80	6
BD 20 R	420	30	-	-	20	30	65,5	106	0,75	M 6	26	5	77	70	2,5	90	6
BD 25 R	800	35	40	-	25	40	81,5	126	0,75	M 6	30	5	93	80	2,5	105	6
BD 28 R	1 200	35	40	45	25	45	81,5	136	0,75	M 8	30	6	95	90	4	115	6
BD 30 R	1 600	45	50	-	30	50	88,5	151	0,75	M 8	36	6	102	100	4	130	6
BD 35 R	1 800	50	55	-	35	55	96,5	161	0,75	M 8	35	6	110	110	4	140	6
BD 40 R	3 500	45	55	60	40	60	102,5	181	0,75	M10	37	6	116	120	6,5	160	6
BD 45 R	7 100	55	65	70	40	70	115,5	196	1,25	M12	38,5	6	130	130	8,5	170	8
BD 50 R	7 500	70	75	-	50	75	117,5	206	1,25	M12	39,5	6	132	140	8,5	180	8
BD 52 R	9 300	65	75	80	50	80	130,5	216	1,75	M14	44,5	8	150	150	8,5	190	8
BD 55 R	12 500	75	85	90	50	90	146,5	246	1,75	M14	48	10	170	160	6,5	215	8
BD 60 R	14 500	85	95	100	70	105	182,5	291	1,75	M14	55	10	206	190	6,5	250	8
BD 70 R	22 500	120	-	-	70	120	192,5	321	1,25	M16	58,5	10	215	210	9	280	8
BD 80 R	25 000	130	-	-	80	130	200,5	351	1,75	M16	60	10	224	220	8,5	310	8
BD 90 R	35 500	140	-	-	90	140	210,5	371	2,75	M16	68	10	236	240	7,5	330	10
BD 95 R	35 000	150	-	-	90	150	223,5	391	2,75	M16	79	10	249	250	6,5	345	10
BD 100 R	57 500	150	-	-	100	150	248,5	411	3,75	M20	79	10	276	270	11,5	365	10

Rowek wpustowy wykonany wg DIN 6885 ark.1. Tolerancja szerokości rowka JS 10. Podane w tabeli momenty obrotowe są znamionowymi, zawierają współczynnik bezpieczeństwa w wysokości 2. Wolnobiegi standardowe dostępne są w krótkim czasie, inne otwory wykonywane są na zamówienie.

### Sposób montażu:

Wolnobiegi serii BD dostarczane są wypełnione olejem lub smarem, w stanie gotowym do montażu. Tolerancję wału dobrać należy h6 lub j6.

Dostawa nie obejmuje śrub mocujących.

### Właściwości:

Centrowanie na obu pokrywach nadaje się szczególnie do zabudowy małych i wąskich części, takich jak koła łańcuchowe, koła zębate.

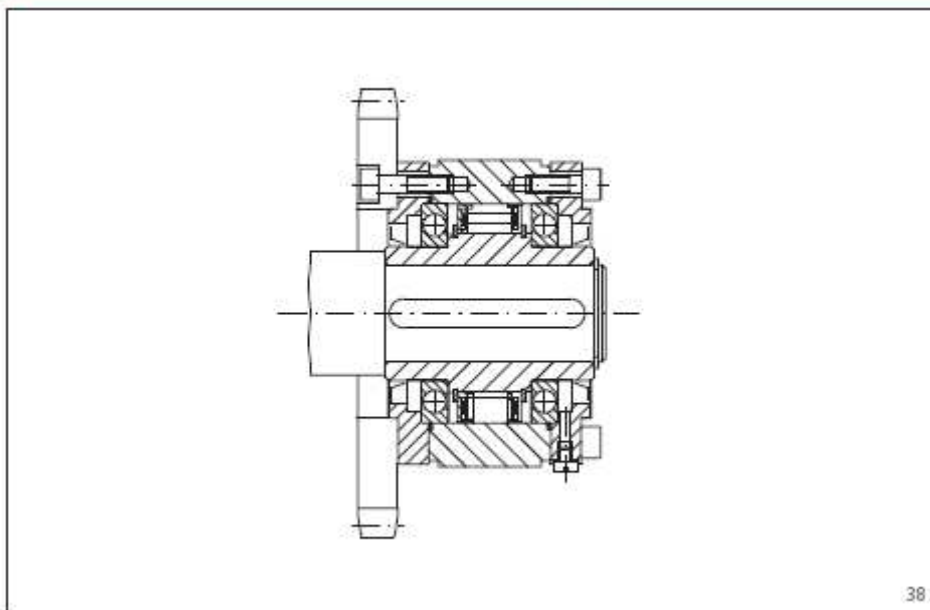
## Typ BD ... X do czołowego połączenia śrubami

Rodzaj z elementami blokującymi



Wolnobieg BD 45 SX z kołem łańcuchowym jako sprzęgło rozłączające po osiągnięciu danej prędkości obrotowej, umieszczone na końcu wału szybko-obrotowego napędu głównego. Koło łańcuchowe połączone jest z napędem pomocniczym. W normalnej pracy (przy swobodnych obrotach) pierścień wewnętrzny wyprzedza stojący w bezruchu pierścień zewnętrzny z przykręconym śrubami kołem łańcuchowym.

Rys. 38.

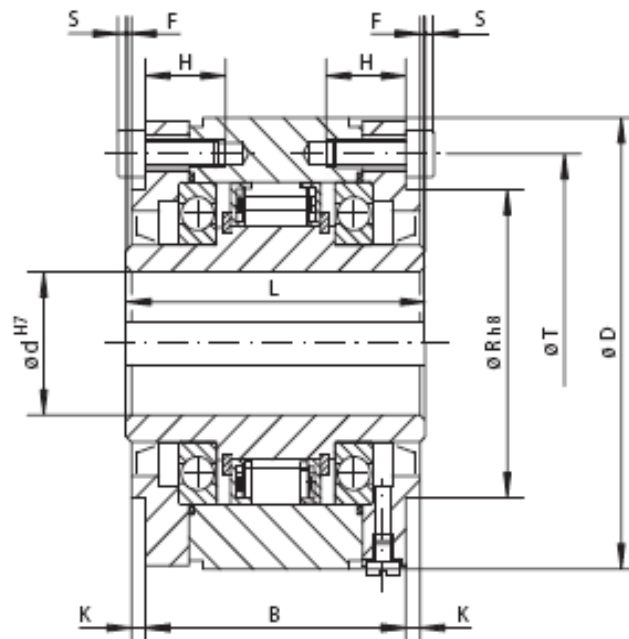


38



## Typ BD ... X do czołowego połączenia śrubami

Rodzaj z elementami blokującymi



Z – ilość otworów mocujących dla śrub G na średnicy T

Typ z odchyleniem X poprzez siłę odśrodkową wał obraca się szybciej						Otwór d		B	D	F	G	H	K	L	R	S	T	Z			
ze smarowaniem olejowym			ze smarowaniem smarem stałym			Standard															
Typ	Mom. obr. Nm	Prędk rozłącz min <sup>-1</sup>	Typ	Mom. obr. Nm	Prędk rozłącz min <sup>-1</sup>	max	min														
						mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm			
BD 20 DX	420	750	BD 20 DXG	420	750	30	- -	20	30	65,5	106	0,75	M 6	26	5	77	70	2,5	90	6	
BD 25 DX	700	700	BD 25 DXG	700	700	35	40	-	25	40	81,5	126	0,75	M 6	30	5	93	80	2,5	105	6
BD 30 DX	1 250	630	BD 30 DXG	1 250	630	45	50	-	30	50	88,5	151	0,75	M 8	36	6	102	100	4	130	6
BD 40 DX	1 700	610	BD 40 DXG	1 700	610	45	55	60	40	60	102,5	181	0,75	M10	37	6	116	120	6,5	160	6
BD 45 SX	2 300	400	BD 45 SXG	2 300	400	55	65	70	40	70	115,5	196	1,25	M12	38,5	6	130	130	8,5	170	8
BD 52 SX	5 600	320	BD 52 SXG	5 600	320	65	75	80	50	80	130,5	216	1,75	M14	44,5	8	150	150	8,5	190	8
BD 55 SX	7 700	320	BD 55 SXG	7 700	320	75	85	90	50	90	146,5	246	1,75	M14	48	10	170	160	6,5	215	8
BD 60 SX	14 500	250	BD 60 SXG	14 500	250	85	95	100	70	105	182,5	291	1,75	M14	55	10	206	190	6,5	250	8
BD 70 SX	21 000	240	BD 70 SXG	21 000	240	120	-	-	70	120	192,5	321	1,25	M16	58,5	10	215	210	9	280	8
BD 100SX	42 500	210	BD 100SXG	42 500	210	150	-	-	100	150	248,5	411	3,75	M20	79	10	276	270	11,5	365	10

Rowek wpustowy wykonany wg DIN 6885 ark.1. Tolerancja szerokości rowka JS 10. Podane w tabeli momenty obrotowe są znamionowymi, zawierają współczynnik bezpieczeństwa w wysokości 2. Wolnobiegi standardowe dostępne są w krótkim czasie, inne otwory wykonywane są na zamówienie.

### Sposób montażu:

Wolnobiegi serii BD dostarczane są wypełnione olejem lub smarem, w stanie gotowym do montażu. Tolerancję wału dobrać należy h6 lub j6.

Dostawa nie obejmuje śrub mocujących.

### Właściwości:

Centrowanie na obu pokrywach nadaje się szczególnie do zabudowy małych i wąskich części, takich jak koła łańcuchowe, koła zębate.

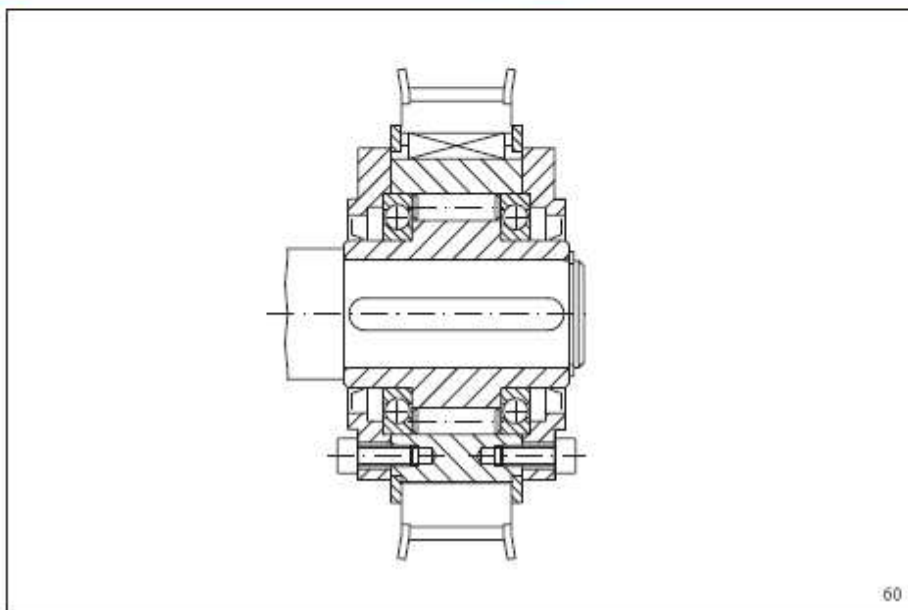
## Typ BM ... R do połączeń wpustowych na średnicy zewnętrznej

Rodzaj z rolkami blokującymi



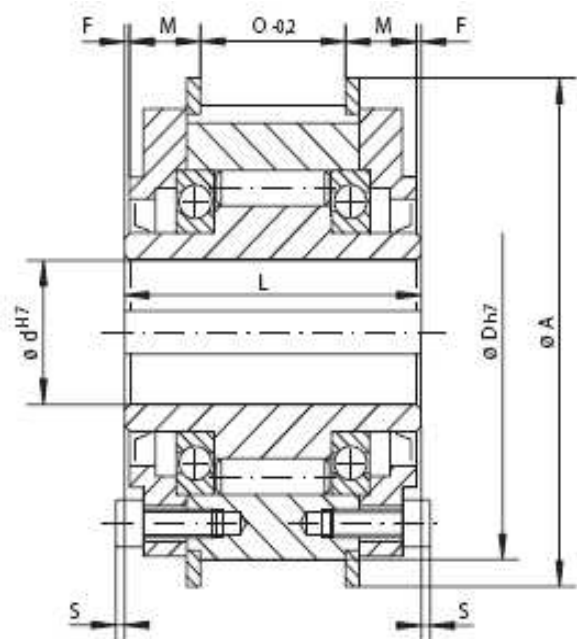
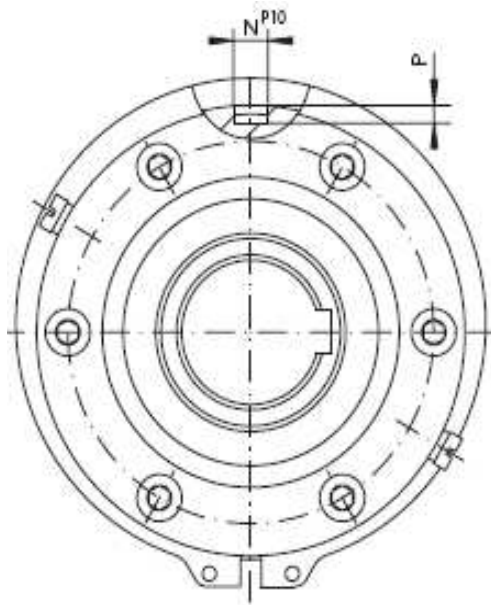
Wolnobiegi BM 40 R jako sprzęgło rozłączające napęd na czopie wału napędu głównego maszyny papierniczej. Koło na paski zębate połączone jest z napędem pomocniczym. W normalnej pracy (swobodne obroty wolnobiegu) pierścień wewnętrzny wyprzedza stojący pierścień zewnętrzny z nasadzoną tarczą koła pasowego zębatego. Podczas ustawiania (zablokowany wolnobiegi) maszyna napędzana jest przez napęd pomocniczy przez koło pasowe zębate pracujące na niskich obrotach.

Rys. 60



## Typ BM ... R do połączeń wpustowych na średnicy zewnętrznej

Rodzaj z rolkami blokującymi



Typ standardowy		Otwór d					A	D	L	N	P	Q	S
Typ	Moment obrot. Nm	standard mm	min mm	max mm	min mm	max mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	
BM 12 R	150	15	-	-	12	15	83,5	70	68	5	3	35	3
BM 15 R	230	20	-	-	15	20	94	80	70	5	3	37	3
BM 18 R	340	25	-	-	18	25	110,5	95	70	8	4	36	3
BM 20 R	420	30	-	-	20	30	121	105	77	8	4	35	2,5
BM 25 R	800	35	40	-	25	40	144	125	93	10	5	47	2,5
BM 28 R	1 200	35	40	45	25	45	154,5	135	95	12	5	47	4
BM 30 R	1 600	45	50	-	30	50	171	150	102	12	5	52	4
BM 35 R	1 800	50	55	-	35	55	181,5	160	110	14	5,5	60	4
BM 40 R	3 500	45	55	60	40	60	202	180	116	16	6	64	6,5
BM 45 R	7 100	55	65	70	40	70	218	195	130	20	7,5	78	8,5
BM 50 R	7 500	70	75	-	50	75	227	205	132	20	7,5	76	8,5
BM 52 R	9 300	65	75	80	50	80	237	215	150	25	9	79	8,5
BM 55 R	12 500	75	85	90	50	90	267	245	170	25	9	96	6,5
BM 60 R	14 500	85	95	100	70	105	314	290	206	28	10	122	6,5
BM 70 R	22 500	120	-	-	70	120	350	320	215	28	10	123	9
BM 80 R	25 000	130	-	-	80	130	380	350	224	32	11	128	8,5
BM 90 R	35 500	140	-	-	90	140	400	370	236	32	11	132	7,5
BM 95 R	35 000	150	-	-	90	150	420	390	249	36	12	137	6,5
BM 100 R	57 500	150	-	-	100	150	450	410	276	36	12	156	11,5

Rowek wpustowy wykonany wg DIN 6885 ark.1. Tolerancja szerokości rowka JS 10. Podane w tabeli momenty obrotowe są znamionowymi, zawierają współczynnik bezpieczeństwa w wysokości 2. Wolnobiegi standardowe dostępne są w krótkim czasie, inne otwory wykonywane są na zamówienie.

### Sposób montażu:

Wolnobiegi serii BD dostarczane są wypełnione olejem, w stanie gotowym do montażu. Tolerancję wału dobrać należy h6 lub j6.

Dostawa nie obejmuje wpustu niezbędnego do połączenia wolnobiegu z częścią przyłączeniową.

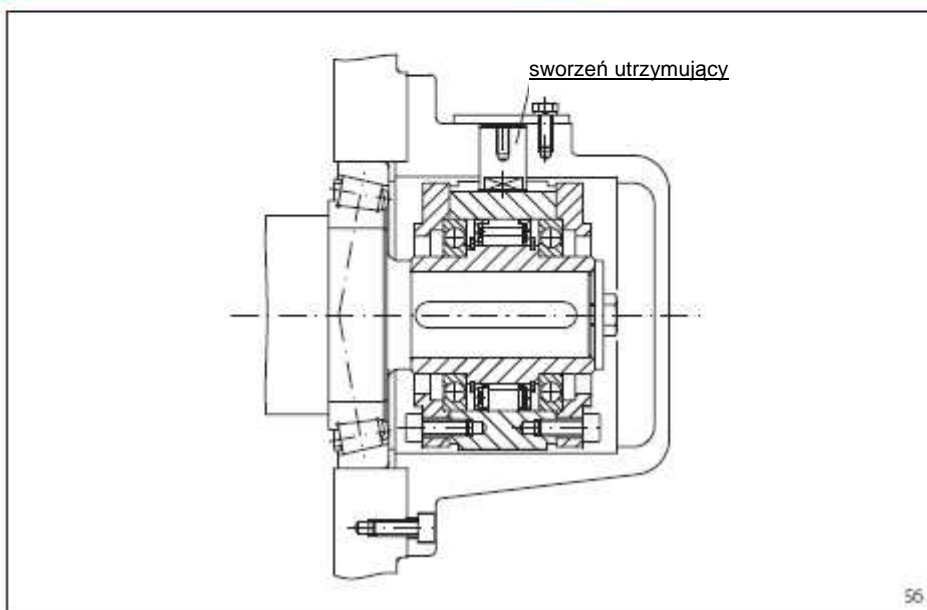
## Typ BM ... X do połączeń wpustowych na średnicy zewnętrznej

Rodzaj z elementami blokującymi



Wolnobiegi BM 60 SX jako blokada ruchu powrotnego zamocowana na końcu wału pośredniego przekładni walcowej czołowej. Wolnobiegi smarowany jest przez układ smarowania przekładni.

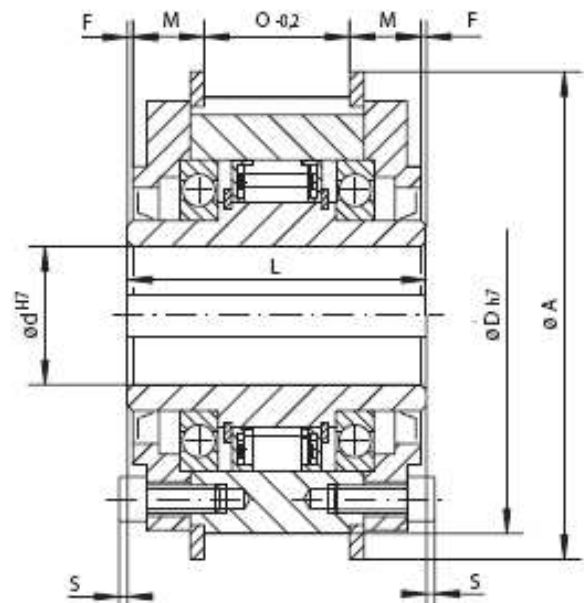
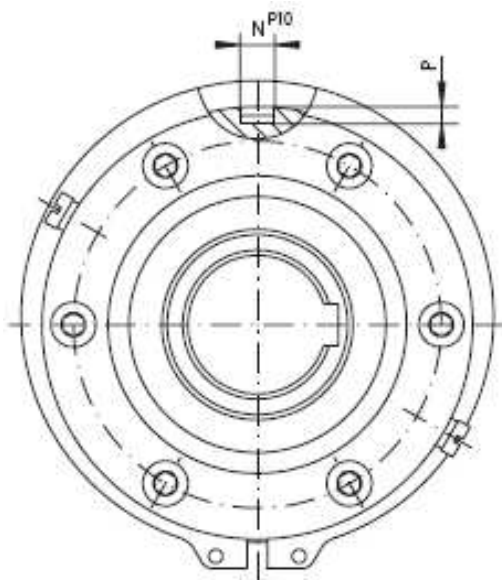
Rys. 56



56

## Typ BM do połączeń wpustowych na średnicy zewnętrznej

### Rodzaj z elementami blokującymi



Typ z odchyleniem X poprzez siłę odśrodkową wał obraca się szybciej						Otwór d					A	D	L	N	P	Q	S	
ze smarowaniem olejowym			ze smarowaniem smarem stałym			Standard					mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
Typ	Mom. obr. Nm	Prędk. rozłącz. min <sup>-1</sup>	Typ	Mom. obr. Nm	Prędk. rozłącz. min <sup>-1</sup>	mm			mm	mm								
BM 20 DX	420	750	BM 20 DXG	420	750	30	-	-	20	30	121	105	77	8	4	35	2,5	
BM 25 DX	700	700	BM 25 DXG	700	700	35	40	-	25	40	144	125	93	10	5	47	2,5	
BM 30 DX	1 250	630	BM 30 DXG	1 250	630	45	50	-	30	50	171	150	102	12	5	52	4	
BM 40 DX	1 700	610	BM 40 DXG	1 700	610	45	55	60	40	60	202	180	116	16	6	64	6,5	
BM 45 SX	2 300	400	BM 45 DXG	2 300	400	55	65	70	40	70	218	195	130	20	7,5	78	8,5	
BM 52 SX	5 600	320	BM 52 SXG	5 600	320	65	75	80	50	80	237	215	150	25	9	79	8,5	
BM 55 SX	7 700	320	BM 55 SXG	7 700	320	75	85	90	50	90	267	245	170	25	9	96	6,5	
BM 60 SX	14 500	250	BM 60 SXG	14 500	250	85	95	100	70	105	314	290	206	28	10	122	6,5	
BM 70 SX	21 000	240	BM 70 SXG	21 000	240	120	-	-	70	120	350	320	215	28	10	123	9	
BM 100SX	42 500	210	BM 100SXG	42 500	210	150	-	-	100	150	450	410	276	36	12	156	11,5	

Rowek wpustowy wykonany wg DIN 6885 ark.1. Tolerancja szerokości rowka JS 10. Podane w tabeli momenty obrotowe są znamionowymi, zawierają współczynnik bezpieczeństwa w wysokości 2. Wolnobiegi standardowe dostępne są w krótkim czasie, inne otwory wykonywane są na zamówienie.

### Sposób montażu:

Wolnobiegi serii BM dostarczane są wypełnione olejem lub smarem, w stanie gotowym do montażu. Tolerancję wału dobrać należy h6 lub j6.

Dostawa nie obejmuje wpustu do mocowania wału

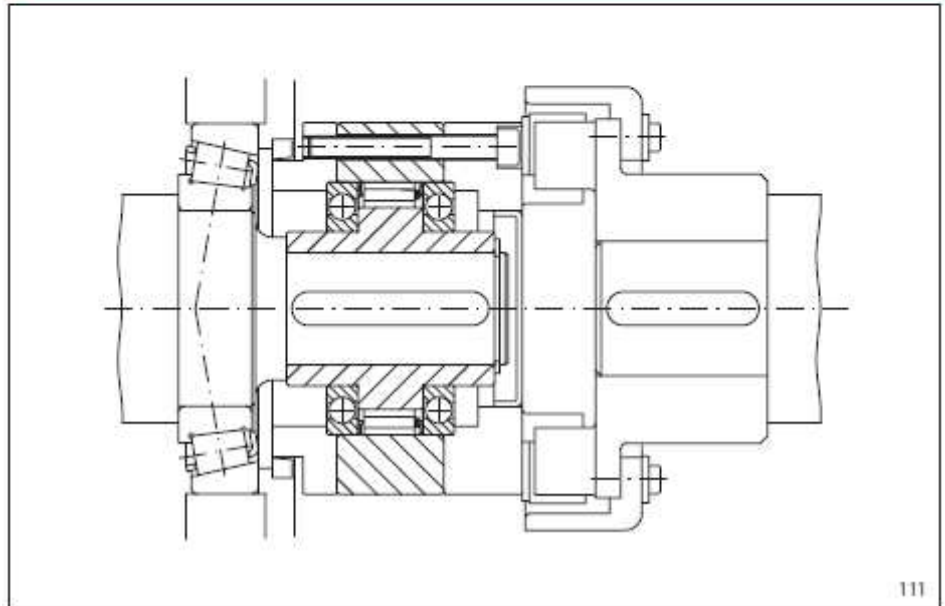
## Typ FBO dobierany do istniejących elementów klienta

Rodzaj z elementami blokującymi



Wolnobieg FBO 127 SF typ standardowy jako sprzęgło jednokierunkowe rozłączające napęd pomiędzy napędem pełzającym a napędem głównym w młynie cementowym. Podczas ruchu pełzającego przez sprzęgło na wale napędzany jest pierścień zewnętrzny. Wolnobieg pracuje zablokowany i napędza Maszynę niskimi obrotami przez przekładnię główną. Podczas normalnej pracy (bieg swobodny wolnobiegu) pierścień wewnętrzny wyprzedza i przekładnia pełzająca zostaje automatycznie odłączona. Wolnobieg podłączony jest do układu smarowania napędu głównego.

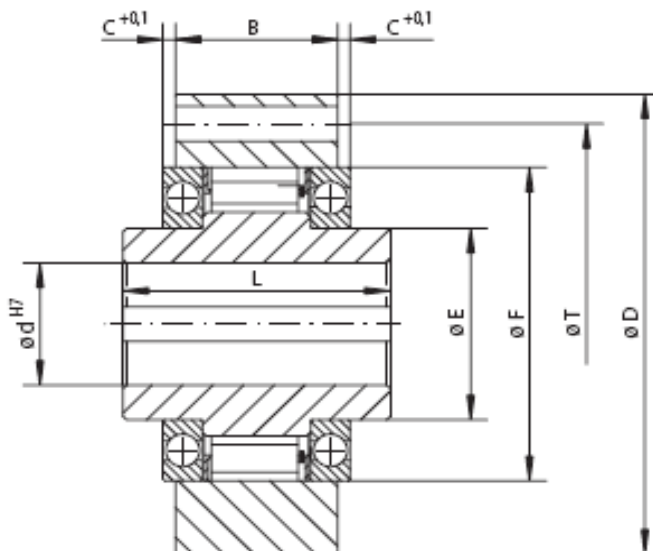
Rys.111.



111

## Typ FBO dobierany do istniejących elementów klienta

### Rodzaj z elementami blokującymi



Z – ilość otworów  
mocujących dla  
śrub G na średnicy T

Typ standardowy		Typ ze szlifem P		Typ z RIDUVITem		Typ z odchyleniem Z siłą odśrodk. pierścieni zewn. obraca się szybciej			Typ z odchyleniem X siłą odśrodk. - wał obraca się szybciej		
Typ	Mom. obr Nm	Typ	Mom. obr Nm	Typ	Mom. obr Nm	Typ	Mom. obr Nm	Prędkość rozłącz. min <sup>-1</sup>	Typ	Mom. obr Nm	Prędkość rozłącz. min <sup>-1</sup>
FBO 37 SF	200	FBO 37 SFP	120	FBO 37 SFT	200	FBO 37 CZ	110	850	-	-	-
FBO 44 SF	320	FBO 44 SFP	180	FBO 44 SFT	320	FBO 44 CZ	180	800	FBO 44 DX	130	860
FBO 57 SF	630	FBO 57 SFP	310	FBO 57 SFT	630	FBO 57 LZ	430	1 400	FBO 57 DX	460	750
FBO 72 SF	1 250	FBO 72 SFP	630	FBO 72 SFT	1 250	FBO 72 LZ	760	1 220	FBO 72 DX	720	700
FBO 82 SF	1 800	FBO 82 SFP	750	FBO 82 SFT	1 800	FBO 82 SFZ	1 700	1 450	FBO 82 DX	1000	670
FBO 107 SF	2 500	FBO 107 SFP	1 250	FBO 107 SFT	2 500	FBO 107 SFZ	2 500	1 300	FBO 107 DX	1500	610
FBO 127 SF	5 000	FBO 127 SFP	3 100	FBO 127 SFT	5 000	FBO 127 SFZ	5 000	1 200	FBO 127 SX	3400	380
FBO 140 SF	10 000	FBO 140 SFP	6 300	FBO 140 SFT	10 000	FBO 140 SFZ	10 000	950	FBO 140 SX	7500	320
FBO 200 SF	20 000	FBO 200 SFP	12 500	FBO 200 SFT	20 000	FBO 200 SFZ	20 000	680	FBO 200 SX	23000	240
FBO 270 SF	40 000	FBO 270 SFP	25 000	FBO 270 SFT	40 000	FBO 270 SFZ	40 000	600	FBO 270 SX	40000	210
FBO 340 SF	80 000	FBO 340 SFP	50 000	FBO 340 SFT	80 000	FBO 340 SFZ	80 000	540	-	-	-
FBO 440 SF	160 000	FBO 440 SFP	100 000	FBO 440 SFT	160 000	FBO 440 SFZ	160 000	470	-	-	-

Wielkość wolnobiegu	Otwór d						B	C <sup>1)</sup>	C <sup>2)</sup>	C <sup>3)</sup>	D	E	F <sup>4)</sup>	G	L	T	Z
	standard mm		max mm														
FBO 37	14	16	18	20	22*	22*	25	3,7	4,3	-	85	30	55	M6	48	70	6
FBO 44	20	22	25*	-	-	25*	25	3,7	4,4	4,7	95	35	62	M6	50	80	8
FBO 57	25	28	30	32*	-	32*	30	4,2	7,4	7,7	110	45	75	M8	65	95	8
FBO 72	35	38	40	42*	-	42*	38	3,7	4,4	4,9	132	55	90	M8	74	115	12
FBO 82	35	40	45	50*	-	50*	40	6,6	6,6	6,6	145	65	100	M10	75	125	12
FBO 107	50	55	60	65*	-	65*	45	8,1	8,1	8,1	170	80	125	M10	90	150	12
FBO 127	50	60	70	75*	-	75*	68	6,9	6,9	7,9	200	95	145	M12	112	180	12
FBO 140	65	75	80	90	-	95*	68	19,1	19,1	20,1	250	120	180	M16	150	225	12
FBO 200	110	120	-	-	-	120	85	14,1	14,1	15,1	320	160	240	M16	160	288	16
FBO 270	140	-	-	-	-	150	100	22,5	22,5	22,5	420	200	310	M20	212	370	18
FBO 340	180	-	-	-	-	240	125	25,6	25,6	-	497	300	380	M20	265	450	24
FBO 440	220	-	-	-	-	300	150	34,1	34,1	-	627	380	480	M30	315	560	24

Rowek wpustowy wykonany wg DIN 6885 ark.1. Otwory oznaczone \* posiadają rowek wpustowy wg DIN 6885 ark.3. Szerokość rowka wpustowego w klasie tolerancji IT 10. Podane w tabeli momenty obrotowe są znamionowymi, zawierają współczynnik bezpieczeństwa w wysokości 2. Wolnobiegi ze standardowymi otworami dostępne są w krótkim czasie, inne otwory wykonywane są na zamówienie.

<sup>1)</sup> głębokość centrowania części przyłączeniowej dla typu standardowego, ze szlifem P i dla RIDUVITu.

<sup>2)</sup> głębokość centrowania części przyłączeniowej dla typu z odchyleniem Z elementów blokujących siłą odśrodkową

<sup>3)</sup> głębokość centrowania części przyłączeniowej dla typu z odchyleniem X elementów blokujących siłą odśrodkową

<sup>4)</sup> średnica centrowania części przyłączeniowej H7

### Sposób montażu:

Istotnymi wymiarami dla części przyłączeniowej są średnica centrowania F i głębokość C. Tolerancję wału

dobrać należy h6 lub j6. Należy zapewnić odpowiednie smarowanie olejowe i zalecaną jakość oleju.

### Właściwości:

Do wolnobiegów FBO klient powinien dopasować konstrukcję swojej części przyłączeniowej.

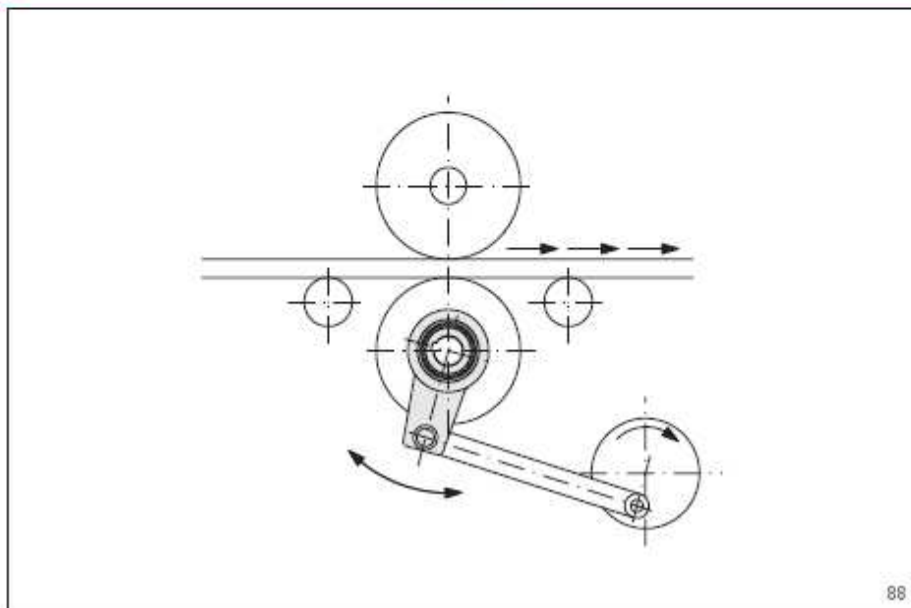
## Typ FA z dźwignią posuwu

Rodzaj z elementami blokującymi



Wolnobieg FA 82 SFP przy napędzie walców posuwowych do transportu materiału.

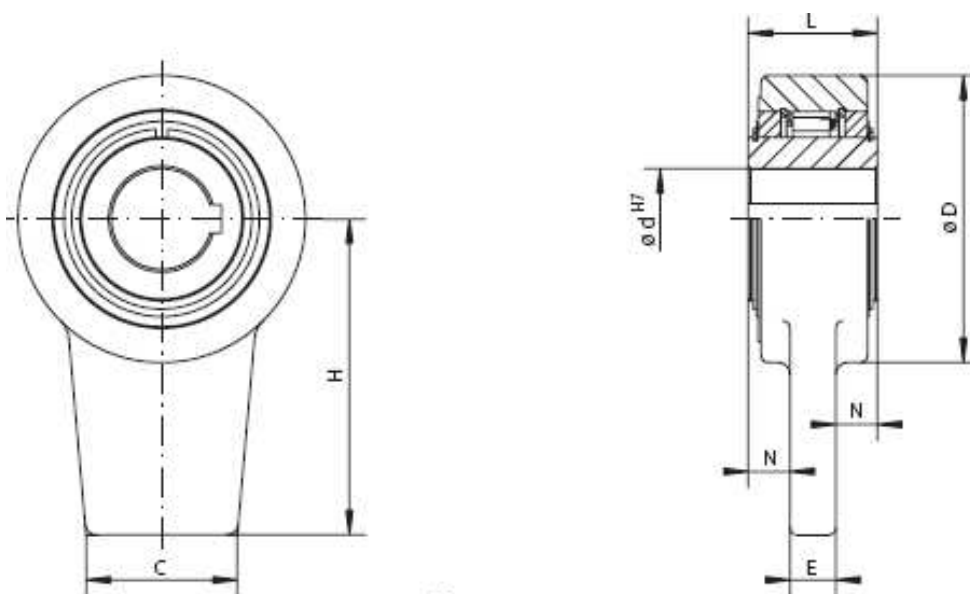
Wolnobieg posuwowy (skokowy) napędzany jest przez tarczę mimośrodową z regulowanym skokiem. Wykonanie z tzw. szlifem P daje wyższą żywotność i nadaje się do czutego załączania. Rys. 88





## Typ FA z dźwignią posuwu

Rodzaj z elementami blokującymi



Typ standardowy		Typ ze szlifem P		Otwór d				B	C	D	E	H	L	L <sub>1</sub>	N	N <sub>1</sub>	
Typ	Mom.obr. Nm	Typ	Mom.obr. Nm	Standard mm	max mm			mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
FA 37 SF	230	FA 37 SFP	120	20	25	-	25*	28	35	76	12	90	35	-	11,5	-	
FA 57 SF	630	FA 57 SFP	320	30	35	40	42*	38	50	100	16	125	45	-	14,5	-	
FA 82 SF	1 600	FA 82 SFP	900	50	55	-	65*	48	60	140	18	160	60	-	21	-	
FA 107 SF	2 500	FA 107 SFP	1 350	70	80	-	85*	50	80	170	20	180	65	-	22,5	-	

Rowek wpustowy wykonany wg DIN 6885 ark.1. Otwory oznaczone \* posiadają rowek wpustowy wg DIN 6885 ark.3. Szerokość rowka wpustowego w klasie tolerancji IT 10. Podane w tabeli momenty obrotowe są znamionowymi, zawierają współczynnik bezpieczeństwa w wysokości 2. Wolnobiegi ze standardowymi otworami dostępne są w krótkim czasie, inne otwory wykonywane są na zamówienie.

### Sposób montażu:

Tolerancję wału dobrać należy h6 lub j6. Dźwignie posuwu nie są hartowane, ponieważ klient wykonuje w niej odpowiedni otwór. Ramię reakcyjne blokady ruchu powrotnego typu FAA nie może być zablokowane. Powinno mieć luz osiowy i obwodowy wielkości 0,5 do 2 mm.

### Właściwości:

Prosty, korzystny cenowo wolnobieg krokowy z łożyskowaniem ślizgowym do niskiej i średniej ilości cykli załączeń. Wolnobiegi te posiadają smarowanie smarem stałym i nie wymagają konserwacji. Typ FAA to zespół wolnobiegu krokowego i blokady ruchu powrotnego.

## Wolnobiegi kompletne FBL

Kompletne wolnobiegi FBL ze sprzęgłem do wałów z uszczelnionymi elementami blokującymi służą do łączenia dwóch wałów. Są wypełnione olejem i gotowe do zamontowania.

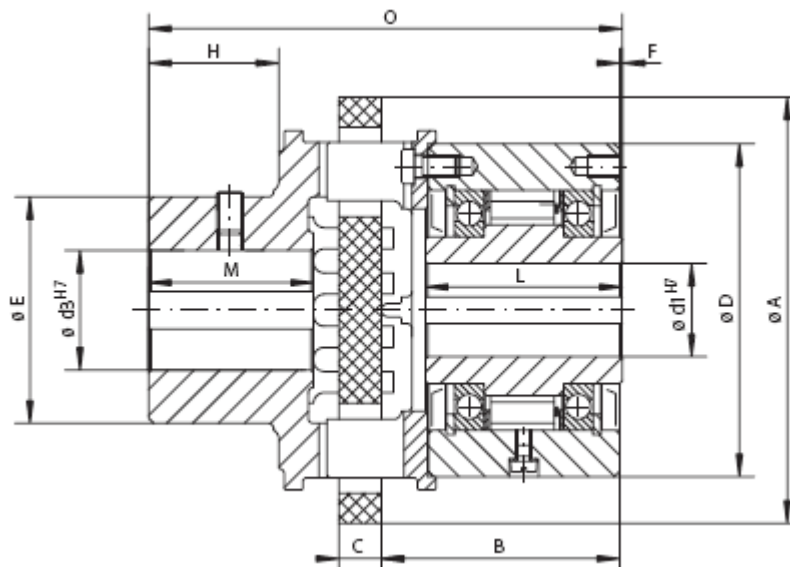
Oprócz serii standardowej dostępne również w wersji o podwyższonej żywotności.



## Typ FBL

### ze sztywnym sprzęgłem do wałów do dużych przesunięć wałów

Rodzaj z elementami blokującymi



Typ standardowy		Typ z RIDUVITu		Typ z odchyleniem Z siłą odśrodkową pierścienia zewn. obraca się szybciej		
Typ	Mom.obr. Nm	Typ	Mom.obr. Nm	Typ	Mom.obr. Nm	Prędk.rozłączania min <sup>-1</sup>
FBL 37 SF	85	FBL 37 SFT	85	FBL 37 CZ	85	850
FBL 44 SF	190	FBL 44 SFT	190	FBL 44 CZ	180	800
FBL 57 SF	500	FBL 57 SFT	500	FBL 57 LZ	430	1 400
FBL 72 SF	500	FBL 72 SFT	500	FBL 72 LZ	500	1 220
FBL 82 SF	1 000	FBL 82 SFT	1 000	FBL 82 SFZ	1 000	1 450
FBL 107 SF	2 000	FBL 107 SFT	2 000	FBL 107 SFZ	2 000	1 300
FBL 127 SF	4 000	FBL 127 SFT	4 000	FBL 127 SFZ	4 000	1 200
FBL 140 SF	8 000	FBL 140 SFT	8 000	FBL 140 SFZ	8 000	950

Wielkość wolnobiegu	Średnica d <sub>1</sub>						Średnica d <sub>3</sub>		A mm	B mm	C mm	D mm	E mm	F mm	H mm	L mm	M mm	O mm
	standard mm		max mm				min mm	max mm										
FBL 37	14	16	18	20	22*	22*	16	35	110	62	12	75	53	0,5	33	48	42	124
FBL 44	20	22	25*	-	-	25*	20	42	135	65	14	90	66	0,5	41	50	53	140
FBL 57	25	28	30	32*	-	32*	30	50	160	82,5	16	100	85	0,5	51	65	62	170
FBL 72	35	38	40	42*	-	42*	30	50	160	89,5	16	125	85	1	51	74	62	178
FBL 82	35	40	45	50*	-	50*	40	70	200	92	20	135	104	2	65	75	79	204
FBL 107	50	55	60	65*	-	65*	50	90	250	111,5	25	170	150	2,5	81	90	100	250
FBL 127	50	60	70	75*	-	75*	60	110	315	138	32	200	175	3	101	112	124	313
FBL 140	65	75	80	90	-	95*	75	140	400	183,5	40	250	216	5	130	150	160	410

Rowek wpustowy wykonany wg DIN 6885 ark.1. Otwory oznaczone \* posiadają rowek wpustowy wg DIN 6885 ark.3. Szerokość rowka wpustowego w klasie tolerancji IT 10. Podane w tabeli momenty obrotowe są znamionowymi, zawierają współczynnik bezpieczeństwa w wysokości 2. Wolnobiegi ze standardowymi otworami dostępne są w krótkim czasie, inne otwory wykonywane są na zamówienie.

#### Sposób montażu:

Wolnobiegi FBL dostarczane są w stanie gotowym do montażu, wypełnione olejem. Tolerancję wału d<sub>1</sub> dobrać należy h6 lub j6. Tarcza wyrównawcza musi mieć przy montażu luz osiowy, aby łożyska wolnobiegu nie uległy zaciśnięciu przy rozszerzaniu cieplnym.

Sprzęgło wału dostarczane jest osobno. W zależności od żądanych

obrotów można je zamontować po lewej lub prawej stronie wolnobiegu.

#### Właściwości:

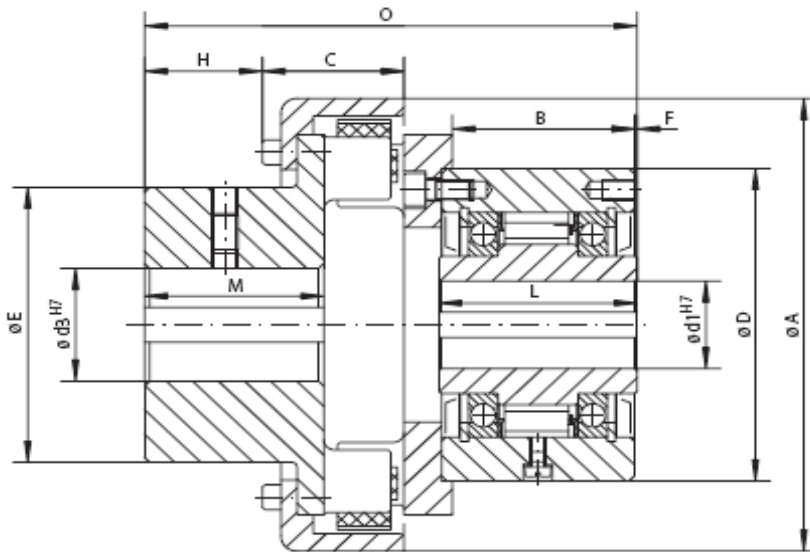
Sztywne sprzęgło wyrównawcze do wałów RINGSPANNA może przejąć duże przemieszczenia promieniowe i kątowe wałów, nie uszkadzając przy tym łożyskowania.

Dopuszczalne przesunięcie równoległości osi:  $\leq 0,005 \cdot A$

Dopuszczalne przesunięcie kątowe:  $\leq 1,5^\circ$

Materiał tarczy wyrównawczej odporny jest na olej.

## Typ FBE z elastycznym sprzęgłem do wałów przeznaczonym do wysokich momentów obrotowych - rodzaj z elementami blokującymi



Typ standardowy		Typ z RIDUVITem		Typ z odchyleniem Z siłą odśrodkową pierścieni zewn. obraca się szybciej		
Typ	Moment obrot. Nm	Typ	Moment obrot. Nm	Typ	Moment obrot. Nm	Prędkość rozłącz. min <sup>-1</sup>
FBE 24 CF	45	FBE 24 CFT	45	-	-	-
FBE 27 CF	80	FBE 27 CFT	80	-	-	-
FBE 37 SF	200	FBE 37 SFT	200	FBE 37 CZ	110	850
FBE 44 SF	320	FBE 44 SFT	320	FBE 44 CZ	180	800
FBE 57 SF	630	FBE 57 SFT	630	FBE 57 LZ	430	1 400
FBE 72 SF	1 250	FBE 72 SFT	1 250	FBE 72 LZ	760	1 220
FBE 82 SF	1 800	FBE 82 SFT	1 800	FBE 82 SFZ	1 700	1 450
FBE 107 SF	2 500	FBE 107 SFT	2 500	FBE 107 SFZ	2 500	1 300
FBE 127 SF	5 000	FBE 127 SFT	5 000	FBE 127 SFZ	5 000	1 200
FBE 140 SF	10 000	FBE 140 SFT	10 000	FBE 140 SFZ	10 000	950
FBE 200 SF	20 000	FBE 200 SFT	20 000	FBE 200 SFZ	20 000	680
FBE 270 SF	40 000	FBE 270 SFT	40 000	FBE 270 SFZ	37 500	600
FBE 340 SF	80 000	FBE 340 SFT	80 000	FBE 340 SFZ	80 000	540
FBE 440 SF	160 000	FBE 440 SFT	160 000	FBE 440 SFZ	160 000	470

Wielkość wolnobiegu	Średnica d <sub>1</sub>					Średnica d <sub>3</sub>		A mm	B mm	D mm	E mm	F mm	H mm	L mm	M mm	O mm	
	standard mm	max mm	min mm	max mm	min mm	max mm											
FBE 24	12	14*	-	-	-	14*	10	35	77	45	62	55	1	28	50	40	114
FBE 27	15	17*	-	-	-	17*	10	40	90	47	68	65	1	32	52	45	123
FBE 37	14	16	18	20	22*	22*	10	45	114	44	75	72	0,5	28	48	48	122,5
FBE 44	20	22	25*	-	-	25*	10	50	127	45	90	78	0,5	31	50	52	129,5
FBE 57	25	28	30	32*	-	32*	20	60	158	60	100	95	0,5	39	65	61	162,5
FBE 72	35	38	40	42*	-	42	20	70	181	68	125	110	1	44	74	67	184
FBE 82	35	40	45	50*	-	50*	25	75	202	67	135	120	2	46	75	75	200
FBE 107	50	55	60	65*	-	65*	30	80	230	81	170	130	2,5	48	90	82	230
FBE 127	50	60	70	75*	-	75*	45	100	294	102	200	160	3	56	112	97	288
FBE 140	65	70	80	90	-	95*	60	120	330	135	250	200	5	80	150	116	350
FBE 200	110	120	-	-	-	120	85	160	432	143	300	255	5	104	160	160	408
FBE 270	140	-	-	-	-	150	-	180	553	190	400	300	6	145	212	230	512
FBE 340	180	-	-	-	-	240	-	235	725	240	500	390	7,5	173	265	285	637,5
FBE 440	220	-	-	-	-	300	-	265	832	290	630	435	7,5	183	315	310	737,5

Rowek wpustowy wykonany wg DIN 6885 ark.1. Otwory oznaczone \* posiadają rowek wpustowy wg DIN 6885 ark.3. Szerokość rowka wpustowego w klasie tolerancji IT 10. Podane w tabeli momenty obrotowe są znamionowymi, zawierają współczynnik bezpieczeństwa w wysokości 2. Wolnobiegi ze standardowymi otworami dostępne są w krótkim czasie, inne otwory wykonywane są na zamówienie.

### Sposób montażu:

Wolnobiegi FBE dostarczane są w stanie gotowym do montażu, wypełnione olejem. Tolerancję wału d<sub>1</sub> dobrać należy h6 lub j6.

Elastyczne sprzęgło wałów dostarczane jest osobno. W zależności od żądanych obrotów można je zamontować po lewej lub prawej stronie wolnobiegu.

**Właściwości:** Jest to zespół wolnobiegu z elastycznym sprzęgłem do łączenia wałów. Nadaje się do dobrze wyosiowanych wałów. Elementy elastyczne są odporne na olej.

**Typ FBWE do dużych średnic wałów**

Rodzaj z elementami blokującymi

Typ standardowy		Typ z RIDUVITem		Typ z odchyleniem Z siłą odśrodkową pierścień zewn. obraca się szybciej		
Typ	Moment obrotowy Nm	Typ	Moment obrotowy Nm	Typ	Moment obrotowy Nm	Prędkość rozłącz. min <sup>-1</sup>
FBWE 37 SF	200	FBWE 37 SFT	200	FBWE 37 CZ	110	850
FBWE 44 SF	320	FBWE 44 SFT	320	FBWE 44 CZ	180	800
FBWE 57 SF	630	FBWE 57 SFT	630	FBWE 57 LZ	430	1 400
FBWE 72 SF	1 250	FBWE 72 SFT	1 250	FBWE 72 LZ	760	1 220
FBWE 82 SF	1 800	FBWE 82 SFT	1 800	FBWE 82 SFZ	1 700	1 450
FBWE 107 SF	2 500	FBWE 107 SFT	2 500	FBWE 107 SFZ	2 500	1 300
FBWE 127 SF	5 000	FBWE 127 SFT	5 000	FBWE 127 SFZ	5 000	1 200
FBWE 140 SF	10 000	FBWE 140 SFT	10 000	FBWE 140 SFZ	10 000	950

Wielkość wolnobiegu	Średnica d <sub>2</sub>		Średnica d <sub>3</sub>		A mm	E mm	H mm	K mm	M mm	N mm	O mm	P mm	R mm
	min mm	max mm	min mm	max mm									
FBWE 37	16	30	10	45	114	72	28	34,5	48	45	211	52	80
FBWE 44	20	36	10	50	127	78	31	36,5	52	47	225	60	95
FBWE 57	25	45	20	60	158	96	39	35,5	61	50	268	72	105
FBWE 72	30	55	20	70	181	110	44	45	67	60	304	88	130
FBWE 82	40	60	25	75	202	120	46	52	75	68	337	96	143
FBWE 107	50	85	30	80	230	130	48	61	82	85	390	130	180
FBWE 127	60	100	45	100	294	160	56	75	97	100	472	152	210
FBWE 140	60	125	60	120	330	200	80	115	115	140	598	195	265

Rowek wpustowy wykonany wg DIN 6885 ark.1. Szerokość rowka wpustowego w klasie tolerancji IT 10. Podane w tabeli momenty obrotowe są znamionowymi, zawierają współczynnik bezpieczeństwa w wysokości 2.

**Sposób montażu:**

Wolnobiegi FBWE dostarczane są w stanie gotowym do montażu, wypełnione olejem. Osobno dostarczane są sprzęgło elastyczne, piasta osadzana na wale i czop wału. W zależności od żądanych obrotów można je zamontować po lewej lub prawej stronie wolnobiegu.

**Właściwości:**

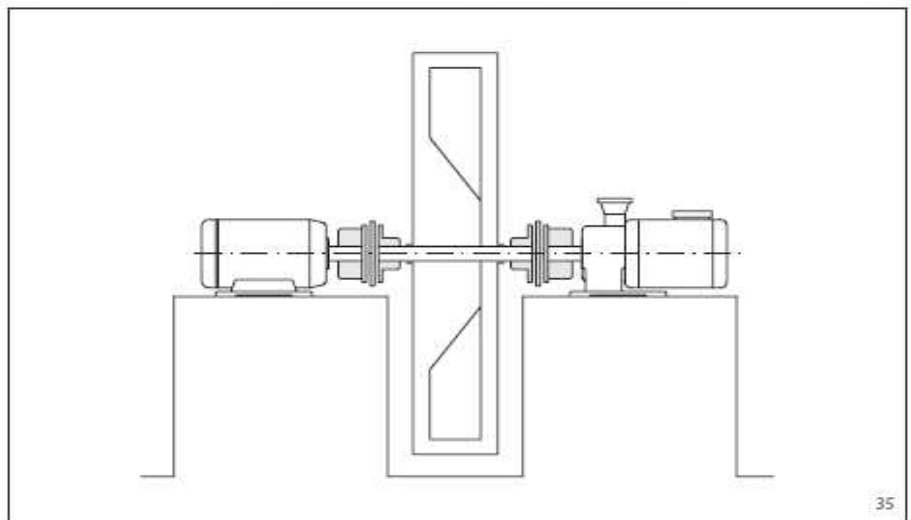
Jest to wolnobieg w połączeniu z elastycznym sprzęgłem do wałów i piastą osadzaną na wale. Nadaje się do właściwie wyosiowanych wałów. Znajduje zastosowanie szczególnie w sytuacjach, jeżeli moment obrotowy, który chcemy przenieść, jest niski w stosunku do średnicy wału. Nie jest wymagany

wówczas duży wolnobieg, co wynikałoby z ograniczonej średnicy wewnętrznej. Sprzęgło wykazuje nie duże zużycie z uwagi na to, że w normalnej eksploatacji nie pracuje, a włącza się na niewielkie obroty tylko w ruchu pełzającym. Elementy elastyczne sprzęgła wykonano z materiału olejoodpornego.

## Typ FKh do napędów wielosilnikowych



Wolnobiegi FKh z hydrodynamicznym unoszeniem elementów blokujących stosowane są wówczas, gdy urządzenie napędzane ma być wybiórczo dwoma lub więcej silnikami względnie turbinami o jednakowej lub zbliżonej ilości obrotów. Wolnobieg łączy automatycznie pracujący w danej chwili napęd z urządzeniem (np. pompą zasilającą zbiornik, dmuchawą itd.) zastępując w ten sposób stosowane sprzęgła załączalne wymagające przy zmianie napędu dodatkowego ich uruchomienia. Rys. 35



Sprzęgło rozłączalne do napędów wielosilnikowych w wykonaniu specjalnym z obudową. Hydrodynamiczne odchylenie (rozłączanie) elementów blokujących gwarantuje pracę ciągłą bez zużywania się. Obudowa pozwala kontrolować i wymieniać olej bez konieczności wyłączenia napędu z ruchu. Jest to idealne rozwiązanie do napędów wielosilnikowych pracujących w ruchu 24-godzinny. Szczegóły w katalogu 80.1 „Napędy wielosilnikowe”. Rys. 80.

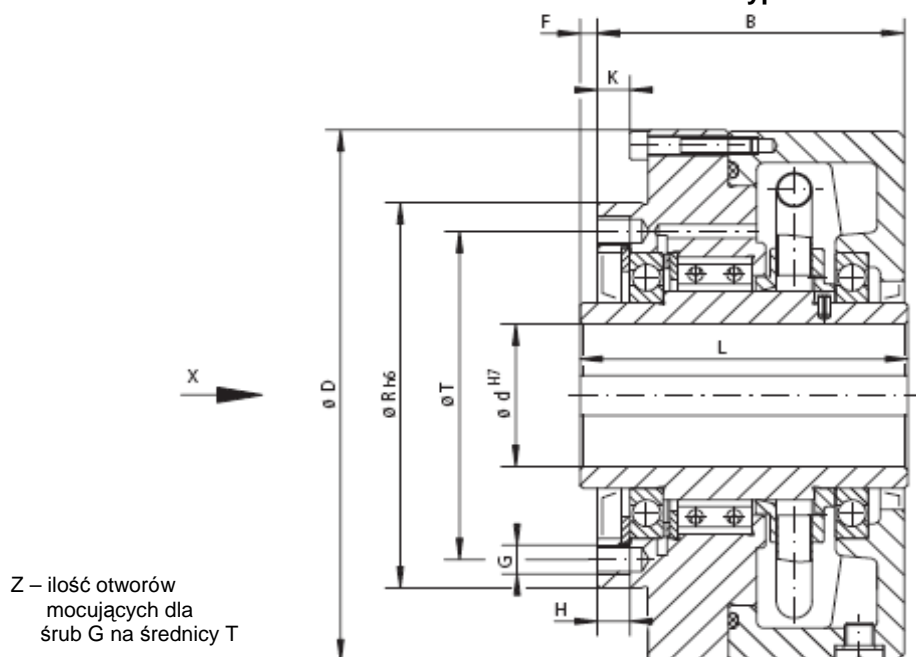


## Typ FK<sub>h</sub> i FK<sub>hE</sub> ze sprzęgłem do wałów przy napędach wielosilnikowych

Rodzaj z elementami blokującymi

typ FK<sub>hE</sub>

typ FK<sub>h</sub>



Z – ilość otworów  
mocujących dla  
śrub G na średnicy T

Typ z hydrodynamicznym odchyleniem elementów blokujących FK <sub>h</sub> i FK <sub>hE</sub>		Otwór d		A	B	D	E	F	G	H	K	L	M	N	O	R	T	Z
Wielkość	Mom. obr Nm	stand. mm	max mm	mm	mm	mm	mm	mm		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
24 ATR	1 100	35	40*	202	90	170	120	1	M10	11	9	95	75	46	221	135	115	6
28 ATR	1 800	45	50*	202	103	186	120	1	M10	11	11	105	75	46	231	135	115	12
94 ATR	2 500	60	60	230	112	210	130	7	M10	16	9	120	82	48	256	170	150	10
106 ATR	4 200	70	75*	294	116	250	160	7,5	M12	8	18	125	97	56	296,5	200	180	12
148 ATR	7 000	90	95*	330	156	291	200	7,5	M16	25	9	165	116	80	362,5	250	225	12
2.53 ATR	14 000	90	95*	378	241	345	225	2	M16	25	6	245	140	90	472	250	220	16
2.62 ATR	22 000	110	120*	432	268	387	255	1	M16	25	6	270	160	104	522	300	270	16

Rowek wpustowy wykonany wg DIN 6885 ark.1. Otwory oznaczone \* posiadają rowek wpustowy wg DIN 6885 ark.3. Szerokość rowka wpustowego w klasie tolerancji IT 10. Podane w tabeli momenty obrotowe są znamionowymi, zawierają współczynnik bezpieczeństwa w wysokości 2. Wolnobięgi ze standardowymi otworami dostępne są w krótkim czasie, inne otwory wykonywane są na zamówienie.

### Kierunek obrotów:

Przy zamówieniu podać należy:

1. Kierunek obrotów włączania (zabierania) patrząc z kierunku X.
2. Maks. prędkość obrotową przy włączaniu (zabieraniu).
3. Maks. prędkość obrotową pierścienia zewnętrznego przy rozłączaniu napędu w ruchu jałowym

### Sposób montażu:

Wolnobięgi FK<sub>hE</sub> dostarczane są w stanie gotowym do montażu, wypełnione olejem. Tolerancję wału  $d_1$  dobrać należy h6 lub j6. Montaż powinien być zasadniczo tak wykonany, aby napęd następował przez pierścień wewnętrzny, a pierścień zewnętrzny obracał się w czasie pracy wolnobięgu swobodnie.

### Właściwości:

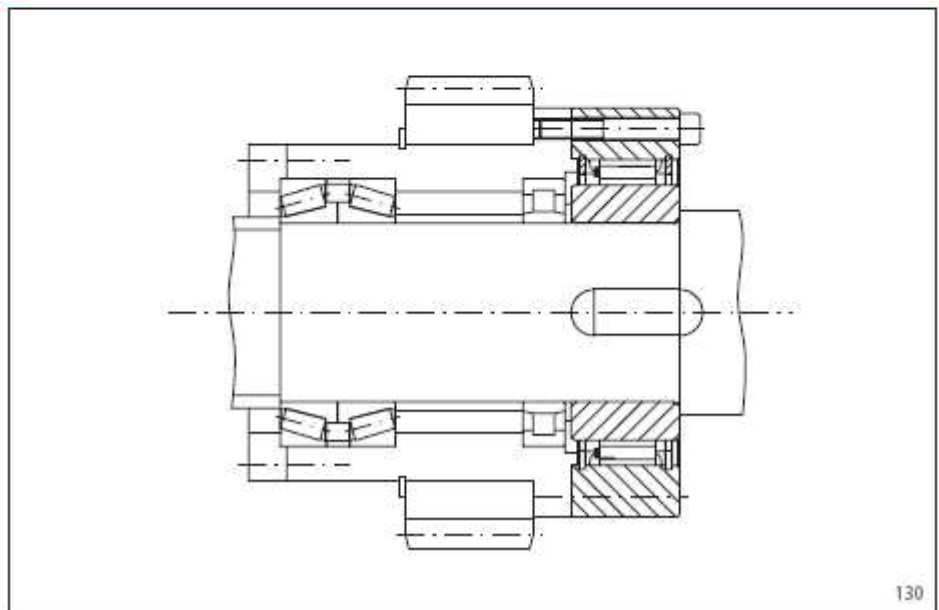
Hydrodynamiczne odchylenie elementów blokujących zapewnia całkowite rozłączenie elementów blokujących w trakcie ruchu jałowego. Wały podlegające połączeniu muszą być dobrze ustawione współosiowo. Materiał elastycznych elementów sprzęgła wyrównawczego jest odporny na olej.

## Typ FON i FO do czołowego połączenia śrubowego

Rodzaj z elementami blokującymi



Wolnobieg FON 72 SFZ jako sprzęgło rozłączalne w napędzie rozrusznika turbiny spalinowej. Turbina napędzana jest przy rozruchu przez połączony (zamknięty) wolnobieg. Po osiągnięciu wymaganych obrotów przez turbinę zewnętrzny pierścień wolnobiegu obracać się będzie prędzej niż napęd rozrusznika i nastąpi jego automatyczne rozłączenie. W pracy turbiny zastosowany jest typ Z rozłączania siłą odśrodkową, tzn. elementy blokujące odchylają się od bieżni, przez co sprzęgło pracuje bezstykowo, nie ma zużycia.

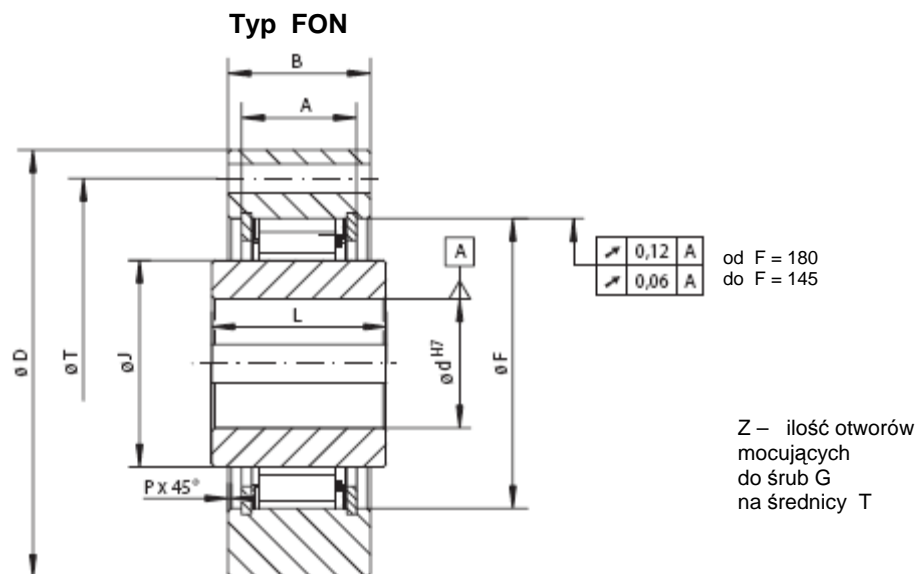


Sprzęgło rozłączalne FON 200 SFZ w przekładni młyna cementowego. Wolnobieg służy jako sprzęgło rozłączające napęd zintegrowanej przekładni pełzającej. Przy włączonym napędzie głównym pierścień zewnętrzny wyprzedza (obraca się z większą prędkością) niż wał napędu przekładni pełzającej. Rozłączanie typu Z dzięki sile odśrodkowej zapewnia bezstykową pracę, bez zużycia elementów.



## Typ FON i FO do czołowego połączenia śrubowego

Rodzaj z elementami blokującymi



Typ standardowy			Typ z RIDUVITem			Typ z rozłączaniem (odchylaniem) Z siłą odśrodkową pierścien zewnętrzny obraca się szybciej			
Typ z pierścieniem wewn.	Typ bez pierścienia wewn.	Moment obrotowy Nm	Typ z pierścieniem wewn.	Typ bez pierścienia wewn.	Moment obrotowy Nm	Typ z pierścieniem wewn.	Typ bez pierścienia wewn.	Moment obrotowy Nm	Prędkość rozłączania $\text{min}^{-1}$
FON 37 SF	FO 37 SF	220	FON 37 SFT	FO 37 SFT	220	FON 37 SFZ	FO 37 SFZ	180	2 900
FON 44 SF	FO 44 SF	315	FON 44 SFT	FO 44 SFT	315	FON 44 SFZ	FO 44 SFZ	250	2 250
FON 57 SF	FO 57 SF	630	FON 57 SFT	FO 57 SFT	630	FON 57 SFZ	FO 57 SFZ	630	2 000
FON 72 SF	FO 72 SF	1 250	FON 72 SFT	FO 72 SFT	1 250	FON 72 SFZ	FO 72 SFZ	1 250	1 550
FON 82 SF	FO 82 SF	1 900	FON 82 SFT	FO 82 SFT	1 900	FON 82 SFZ	FO 82 SFZ	1 700	1 450
FON 107 SF	FO 107 SF	2 800	FON 107 SFT	FO 107 SFT	2 800	FON 107 SFZ	FO 107 SFZ	2 500	1 300
FON 127 SF	FO 127 SF	6 300	FON 127 SFT	FO 127 SFT	6 300	FON 127 SFZ	FO 127 SFZ	5 000	1 200
FON 140 SF	FO 140 SF	10 000	FON 140 SFT	FO 140 SFT	10 000	FON 140 SFZ	FO 140 SFZ	10 000	950
FON 170 SF	FO 170 SF	16 000	FON 170 SFT	FO 170 SFT	16 000	FON 170 SFZ	FO 170 SFZ	14 000	880
FON 200 SF	FO 200 SF	25 000	FON 200 SFT	FO 200 SFT	25 000	FON 200 SFZ	FO 200 SFZ	20 000	680

Wielkość wolnobiegu		Otwór d				A	B	D	F	G	J <sub>wał</sub>	L	P	T	Z
		standard	max			mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
FON 37	FO 37	20	-	-	25*	18,5	25	85	55	M6	37	35	0,5	70	6
FON 44	FO 44	25	-	-	32*	18,5	25	95	62	M6	44	35	0,5	80	8
FON 57	FO 57	30	35	40	42*	23,5	30	110	75	M8	57	45	0,5	95	8
FON 72	FO 72	45	-	-	55*	29,5	38	132	90	M8	72	60	1	115	12
FON 82	FO 82	50	55	-	65*	31	40	145	100	M10	82	60	1	125	12
FON 107	FO 107	70	-	-	85*	33	45	170	125	M10	107	65	1	150	12
FON 127	FO 127	90	-	-	100*	58	68	200	145	M12	127	75	1	180	12
FON 140	FO 140	100	-	-	115*	58	68	250	180	M16	140	75	1	225	12
FON 170	FO 170	120	-	-	140*	60	70	290	210	M16	170	75	1	258	16
FON 200	FO 200	140	-	-	155	73	85	320	240	M16	200	85	1,5	288	16

Rowek wpustowy wykonany wg DIN 6885 ark.1. Otwory oznaczone \* posiadają rowek wpustowy wg DIN 6885 ark.3. Szerokość rowka wpustowego w klasie tolerancji IT 10. Podane w tabeli momenty obrotowe są znamionowymi, zawierają współczynnik bezpieczeństwa w wysokości 2. Wolnobiegi ze standardowymi otworami dostępne są w krótkim czasie, inne otwory wykonywane są na zamówienie.

### Sposób montażu:

Dla wolnobiegów FON dobrać tolerancję wału  $d_{h6}$  lub  $j6$ . Przy wolnobiegach FO dotrzymać wymagań dotyczących wykonania bieżni – patrz str. 42.

Przed uruchomieniem zapewnić należy wystarczające smarowanie i odpowiednią jakość oleju – patrz strona 46.

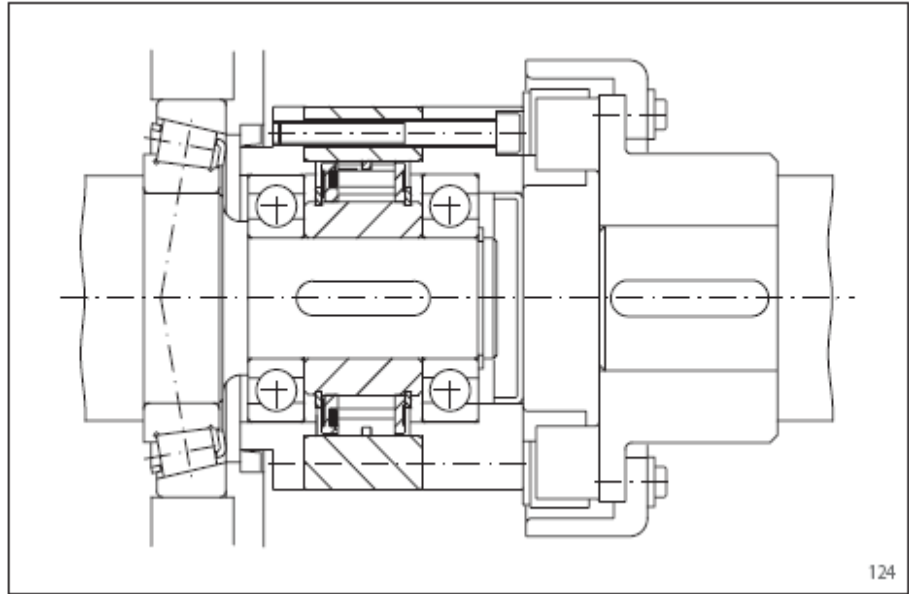
### Właściwości:

Wolnobiegi FON i FO nie posiadają własnego łożyskowania. Stosowane są tam, gdzie istniejące łożyska stanowią centrowanie dla pierścieni wolnobiegu.

## Typ FXM do czołowego połączenia śrubowego

### Rodzaj z elementami blokującymi

Wolnobiegi FXM 170-63 SX jako sprzęgło rozłączające napęd pomiędzy przekładnią główną a napędem pełzającym. W normalnym ruchu wewnętrzny pierścień wolnobiegu wyprzedza (obraca się szybciej) i wówczas napęd pełzający jest rozłączony. Unoszenie elementów blokujących siłą odśrodkową typ X zapewnia dużą żywotność sprzęgła rozłączającego. W napędzie pełzającym przekazanie siły następuje przez wolnobiegi na wał główny napędu. Smarowanie łożysk sprzęgła rozłączalnego odbywa się olejem z przekładni głównej. Konstrukcja posiada tylko jeden pierścień uszczelniający promieniowy obciążany tylko na niskich obrotach przy pracy napędu pełzającego.



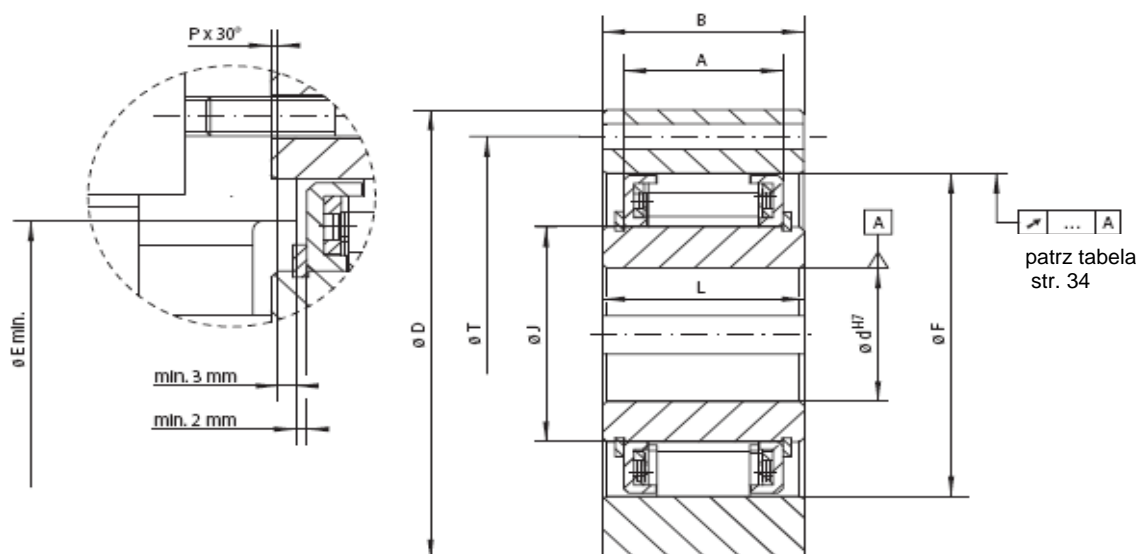
124

Typ z rozłączaniem siłą odśrodkową	Teoret. znamionowy moment obr.	Znamionowe momenty obrotowe uwzględniające istniejące odchyłki kołowości						Prędkość rozłączania	Prędkość obrot. maks.
		0 A	0,1 A	0,2 A	0,3 A	0,4 A	0,5 A		
pierścień wewn. obraca się szybciej	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	min <sup>-1</sup>	min <sup>-1</sup>
FXM 31 - 17 DX	100	100	95	-	-	-	-	890	5 000
FXM 38 - 17 DX	150	140	130	-	-	-	-	860	5 000
FXM 46 - 25 DX	390	380	350	-	-	-	-	820	5 000
FXM 51 - 25 DX	480	470	420	-	-	-	-	750	5 000
FXM 56 - 25 DX	580	570	490	-	-	-	-	730	5 000
FXM 61 - 19 DX	420	410	370	-	-	-	-	750	5 000
FXM 66 - 25 DX	800	780	700	-	-	-	-	700	5 000
FXM 76 - 25 DX	1 050	1 040	890	-	-	-	-	670	5 000
FXM 86 - 25 DX	1 350	1 300	1 030	-	-	-	-	630	5 000
FXM 101 - 25 DX	1 700	1 600	1 400	-	-	-	-	610	5 000
FXM 85 - 40 SX	1 900	1 900	1 800	1 800	1 700	1 600	-	430	6 000
FXM 100 - 40 SX	2 700	2 600	2 500	2 400	2 200	2 000	-	400	4 500
FXM 120 - 50 SX	6 500	6 300	5 800	4 800	4 400	3 600	-	320	4 000
FXM 140 - 50 SX	8 700	8 500	7 900	6 700	5 500	5 400	-	320	3 000
FXM 170 - 63 SX	20 000	19 000	16 000	14 000	13 000	12 000	-	250	2 700
FXM 200 - 63 SX	26 000	23 000	20 500	17 500	15 500	14 000	-	240	2 100
FXM 240 - 63 UX	31 000	30 500	30 000	29 000	26 000	24 000	19 500	220	3 000
FXM 240 - 96 UX	52 050	51 000	49 000	47 500	46 000	44 000	35 000	220	2 500
FXM 260 - 63 UX	38 500	38 000	37 000	36 500	33 000	29 000	25 000	210	2 500
FXM 290 - 70 UX	59 500	59 000	56 000	50 000	47 000	45 000	37 000	200	2 500
FXM 290 - 96 UX	91 000	90 000	82 500	77 500	70 000	62 500	55 000	200	2 500
FXM 310 - 70 UX	69 000	68 000	64 500	60 000	55 000	49 000	43 000	195	2 500
FXM 310 - 96 UX	107 000	105 000	99 000	85 500	81 000	74 000	68 000	195	2 100
FXM 320 - 70 UX	76 500	73 000	67 000	62 000	56 500	49 500	43 000	195	2 000
FXM 360 - 100 UX	149 000	139 500	128 000	119 500	103 500	90 000	80 500	180	1 800
FXM 410 - 100 UX	193 000	179 500	167 000	154 500	137 000	121 500	111 500	170	1 500
FXM 2.410 - 100 UX	364 000	350 000	315 000	296 500	277 500	266 000	223 500	210	1 500

Podane momenty obrotowe są znamionowymi i zawierają współczynnik bezpieczeństwa wysokości 2. Teoretyczny znamionowy moment obrotowy ważny jest tylko przy idealnej współosiowości pierścieni zewnętrznego i wewnętrznego. W praktyce ta dokładność zakłócona jest przez luz łożysk i błędy centrowania poszczególnych elementów. Wówczas ważne są podane w tabeli momenty znamionowe uwzględniające istniejące odchyłki kołowości. Wyższe obroty dostępne na zapytanie.

## Typ FXM do czołowego połączenia śrubowego

Rodzaj z elementami blokującymi



Typ z rozłączaniem siłą odśrodkową pierścień wewn. obraca się szybciej	Otwór d							A	B	D	E min	F	G	J	L	P	T	Z
	standard																	
	mm																	
FXM 31 - 17 DX	20*	-	-	-	-	-	20*	17	25	85	41	55	M6	31	24	1	70	6
FXM 38 - 17 DX	25*	-	-	-	-	-	25*	17	25	90	48	62	M6	38	24	1	75	6
FXM 46 - 25 DX	25	-	-	-	-	-	30	25	35	95	56	70	M6	46	35	1	82	6
FXM 51 - 25 DX	25	30	35	-	-	-	36	25	35	105	62	75	M6	51	35	1	90	6
FXM 56 - 25 DX	35	-	-	-	-	-	40	25	35	110	66	80	M6	56	35	1	96	8
FXM 61 - 19 DX	30	30	40	-	-	-	45*	19	27	120	74	85	M8	61	25	1	105	6
FXM 66 - 25 DX	35	40	45	-	-	-	48*	25	35	132	82	90	M8	66	35	1	115	8
FXM 76 - 25 DX	45	55	-	-	-	-	55	25	35	140	92	100	M8	76	35	1	125	8
FXM 86 - 25 DX	40	45	50	60	65	-	70*	25	40	150	102	110	M8	86	40	1	132	8
FXM 101 - 25 DX	55	70	-	-	-	-	75	25	50	175	117	125	M10	101	50	1	155	8
FXM 85 - 40 SX	45	50	60	65	-	-	65	40	50	175	102	125	M10	85	60	1	155	8
FXM 100 - 40 SX	45	50	55	60	70	75	75	40	50	190	130	140	M10	100	60	1,5	165	12
FXM 120 - 50 SX	60	65	70	75	80	95	95	50	60	210	150	160	M10	120	70	1,5	185	12
FXM 140 - 50 SX	65	90	100	110	-	-	110	50	70	245	170	180	M12	140	70	2	218	12
FXM 170 - 63 SX	70	85	100	120	-	-	130	63	80	290	200	210	M16	170	60	2	258	12
FXM 200 - 63 SX	130	-	-	-	-	-	155	63	80	310	230	240	M16	200	80	2	278	12
FXM 240 - 63 UX	-	-	-	-	-	-	185	63	80	400	280	310	M20	240	90	2	360	12
FXM 240 - 96 UX	-	-	-	-	-	-	185	96	125	420	280	310	M24	240	120	2	370	16
FXM 260 - 63 UX	-	-	-	-	-	-	205	63	80	430	300	330	M20	260	105	2	380	16
FXM 290 - 70 UX	-	-	-	-	-	-	230	70	80	460	330	360	M20	290	105	2	410	16
FXM 290 - 96 UX	-	-	-	-	-	-	230	96	110	460	330	360	M20	290	120	2	410	16
FXM 310 - 70 UX	-	-	-	-	-	-	240	70	125	497	360	380	M20	310	110	3	450	24
FXM 310 - 96 UX	-	-	-	-	-	-	240	96	125	497	360	380	M20	310	120	3	450	24
FXM 320 - 70 UX	-	-	-	-	-	-	250	70	80	490	360	390	M24	320	105	3	440	16
FXM 360 - 100 UX	-	-	-	-	-	-	280	100	120	540	400	430	M24	360	125	3	500	24
FXM 410 - 100 UX	-	-	-	-	-	-	320	100	120	630	460	480	M24	410	125	3	560	24
FXM 2.410 - 100 UX	-	-	-	-	-	-	320	200	220	630	460	480	M30	410	220	3	560	24

Rowek wpustowy wykonany wg DIN 6885 ark.1. Otwory oznaczone \* posiadają rowek wpustowy wg DIN 6885 ark.3. Szerokość rowka wpustowego w klasie tolerancji IT 10. Wolnobięgi ze standardowymi otworami dostępne są w krótkim czasie, inne otwory wykonywane są na zamówienie.

### Sposób montażu:

Tolerancję wału dobrać h6 lub j6. Przed uruchomieniem zapewnić należy wystarczające smarowanie i zalecaną jakość oleju.

### Właściwości:

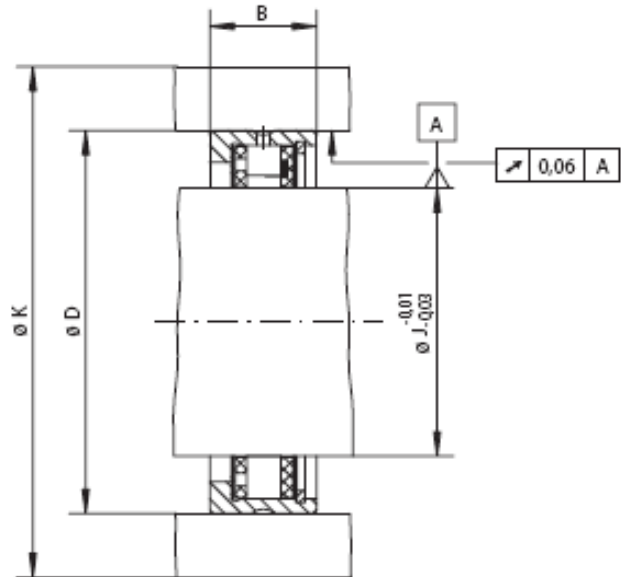
Wolnobięgi FXM stosowane są jako sprzęgła rozłączające napęd po osiągnięciu danej prędkości, jeżeli pierścień wewn. obraca się z dużą

prędkością. Wolnobięgi te nie posiadają własnego łożyskowania. Centrowanie pierścienia zewn. na średnicy F wykonywane jest przez klienta.

## Typ FD

### o wymiarach łożysk toczych

Rodzaj z elementami blokującymi



Typ standardowy		Typ standardowy z łożyskowaniem				Typ ze szlifem P		J wał mm	B mm	D mm	K mm
Typ	Moment obrotowy Nm	Typ	Moment obrotowy Nm	Nośność		Typ	Moment obrotowy Nm				
				dyn. C N	stat C <sub>0</sub> N						
FD 12 CFH	11	FD 12 CFR	6	7 600	4 200	FD 12 CFP	5	12	16	34	45
FD 15 CFH	16	FD 15 CFR	8	7 820	4 200	FD 15 CFP	7	15	20	37	50
FD 20 CFH	28	FD 20 CFR	14	8 320	4 200	FD 20 CFP	12	20	20	42	55
FD 25 CFH	48	FD 25 CFR	24	10 700	5 600	FD 25 CFP	21	25	20	47	60
FD 30 CFH	75	FD 30 CFR	36	12 900	7 000	FD 30 CFP	32	30	20	52	65
FD 40 CFH	160	FD 40 CFR	71	15 000	8 400	FD 40 CFP	71	40	22	62	80
FD 50 CFH	260	FD 50 CFR	120	18 400	11 300	FD 50 CFP	120	50	22	72	95
FD 65 CFH	430	FD 65 CFR	200	21 400	14 100	FD 65 CFP	210	65	25	90	120
FD 80 CFH	650	FD 80 CFR	300	23 800	17 800	FD 80 CFP	320	80	25	110	140
FD 105 CFH	2 400	FD 105 CFR	1 100	48 600	45 000	FD 105 CFP	1 200	105	35	130	165

Podane momenty obrotowe są wartościami znamionowymi zawierającymi współczynnik bezpieczeństwa w wysokości 2.

### Sposób montażu:

Moment obrotowy przenoszony jest przez połączenie włączane pierścienia zewnętrznego, nie ma bieżni wewnętrznej.

Aby przenieść momenty obrotowe wymienione w powyższej tabeli, pierścień zewnętrzny powinien być umieszczony w obudowie ze stali o średnicy zewnętrznej K. Przy zastosowaniu innych materiałów obudowy lub mniejszych średnic zewnętrznych niż zalecane, przenoszony moment będzie inny; należy zwrócić się do nas z zapytaniem.

Przy wolnobiegach FD dotrzymać należy wymagań dotyczących wykonania bieżni podanych na str. 42

Temperatura robocza wolnobiegu nie powinna przekraczać 100°C. Przed uruchomieniem należy zadbąć o odpowiednie smarowanie i zalecaną jakość oleju zgodnie z wytycznymi na str. 46.

### Właściwości:

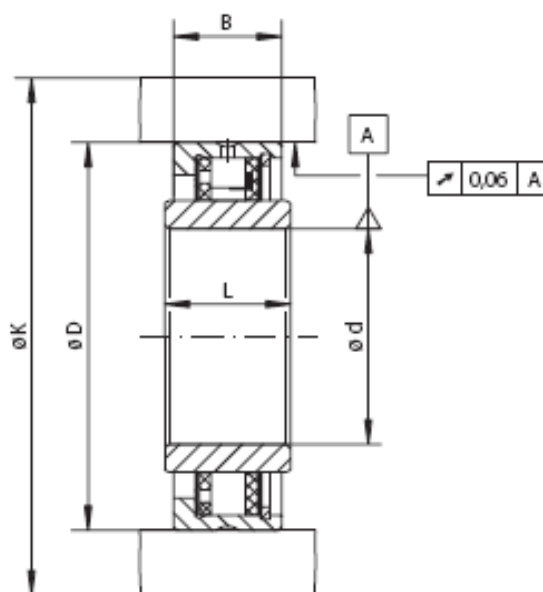
Wolnobiegi typu FD (bez bieżni wewnętrznej) wyposażone są w łańcuszek typu CF. Wykonanie standardowe i z P-szlifem nie daje właściwości łożyska, a więc pierścień zewnętrzny musi być ustawiony współosiowo względem pierścienia wewnętrznego lub wału.

W wykonaniu standardowym z łożyskowaniem co drugi element blokujący zastąpiony jest wałeczkiem. Takie rozwiązanie znajduje zastosowanie w przypadku, gdy wolnobieg ma spełniać również rolę łożyska poprzecznego.

Należy tu zawsze przewidzieć drugie łożysko, które przejmie siły osiowe i skośne.

## Typ FDE o wymiarach łożysk tocznych

Rodzaj z elementami blokującymi



Typ standardowy		Typ standardowy z łożyskowaniem				Typ ze szlifem P		Otwór d mm	B mm	D mm	K mm	L mm
Typ	Mom. obrot. Nm	Typ	Mom. obrot. Nm	Nośność		Typ	Mom. obrot. Nm					
				dyn. C N	stat C <sub>0</sub> N							
FDE 12 CFH	11	FDE 12 CFR	6	7 600	4 200	FDE 12 CFP	5	8	16	34	45	12,5
FDE 15 CFH	16	FDE 15 CFR	8	7 820	4 200	FDE 15 CFP	7	10	20	37	50	16
FDE 20 CFH	28	FDE 20 CFR	14	8 320	4 200	FDE 20 CFP	12	15	20	42	55	16
FDE 25 CFH	48	FDE 25 CFR	24	10 700	5 600	FDE 25 CFP	21	20	20	47	60	20
FDE 30 CFH	75	FDE 30 CFR	36	12 900	7 000	FDE 30 CFP	32	25	20	52	65	20
FDE 40 CFH	160	FDE 40 CFR	71	15 000	8 400	FDE 40 CFP	71	35	22	62	80	22
FDE 50 CFH	260	FDE 50 CFR	120	18 400	11 300	FDE 50 CFP	120	45	22	72	95	20
FDE 65 CFH	430	FDE 65 CFR	200	21 400	14 100	FDE 65 CFP	210	55	25	90	120	28
FDE 80 CFH	650	FDE 80 CFR	300	23 800	17 800	FDE 80 CFP	320	70	25	110	140	25
FDE 105 CFH	2 400	FDE 105 CFR	1 100	48 600	45 000	FDE 105 CFP	1 200	95	35	130	165	36

Podane momenty obrotowe są wartościami znamionowymi zawierającymi współczynnik bezpieczeństwa w wysokości 2.

### Sposób montażu:

Moment obrotowy przenoszony jest przez połączenie włączane pierścieni zewnętrznego i wewnętrznego.

Aby przenieść momenty obrotowe wymienione w powyższej tabeli, pierścień zewnętrzny powinien być umieszczony w obudowie ze stali o średnicy zewnętrznej K. Przy zastosowaniu innych materiałów obudowy lub mniejszych średnic zewnętrznych niż zalecane, przenoszony moment będzie inny; należy zwrócić się do nas z zapytaniem.

Temperatura robocza wolnobięgu nie powinna przekraczać 100°C. Przed uruchomieniem należy zadbać o odpowiednie smarowanie i zalecaną jakość oleju zgodnie z wytycznymi na stronie 46.

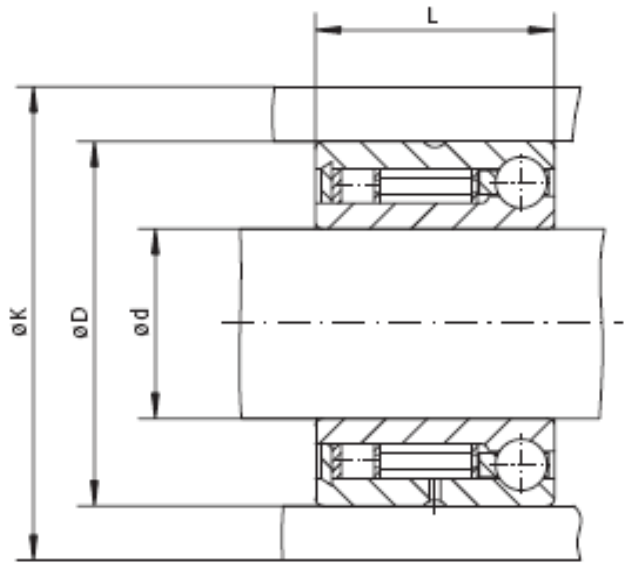
### Właściwości:

Wolnobięgi typu FDE wyposażone są w łańcuszek typu CF. Wykonanie standardowe i z P-szlifem nie posiadają właściwości łożyska, a więc pierścień zewnętrzny musi być ustawiony współosiowo względem pierścienia wewnętrznego lub wału. W wykonaniu standardowym z łożyskowaniem co drugi element blokujący zastąpiony jest wałeczkiem. Takie rozwiązanie znajduje zastosowanie w przypadku, gdy wolnobięgi ma spełniać również rolę łożyska poprzecznego. Należy tu zawsze przewidzieć drugie łożysko, które przyjmie siły osiowe i skośne.

## Typ FGK

### o wymiarach łożysk tocznych

Rodzaj z elementami blokującymi



Wykonanie standardowe		Otwór d mm	Nośność				D mm	K mm	L mm
typ	Moment obrotowy Nm		dynamiczna C		statyczna C <sub>0</sub>				
			wałeczki N	kulki N	wałeczki N	kulki N			
FGK 20	48	20	5 600	4 400	2 900	2 750	37	42	23
FGK 25	70	25	6 300	5 300	3 450	3 350	42	48	23
FGK 30	95	30	7 700	5 500	4 600	3 650	47	54	23
FGK 35	200	35	8 200	8 500	5 200	5 700	55	63	27
FGK 40	310	40	8 650	8 300	5 750	5 700	62	70	30
FGK 45	370	45	9 200	9 650	6 350	7 200	68	76	30
FGK 50	460	50	10 000	10 000	6 950	7 800	72	80	30

Podane w tabeli momenty obrotowe są znamionowymi, zawierającymi współczynnik bezpieczeństwa w wysokości 2.

#### Sposób montażu:

Moment obrotowy przenoszony jest przez pierścienie zewnętrzny i wewnętrzny w połączeniu włączanym. Zaleca się tolerancję wału p5, a obudowy R6.

Te pasowania zapewniają normalny stan pracy łożysk. Aby przenieść momenty obrotowe wymienione w powyższej tabeli, pierścień zewnętrzny powinien być umieszczony w obudowie ze stali o średnicy zewnętrznej K. Przy zastosowaniu innych materiałów obudowy, mniejszych średnic zewnętrznych niż

zalecane lub montażu na wale drążonym - przenoszony moment będzie inny; należy zwrócić się do nas z zapytaniem

Dopuszczalna temperatura pracy wynosi od -40°C do 80°C.

#### Właściwości:

Wolnobiegi typu FGK są w swoich wymiarach zewnętrznych identyczne jak łożyska toczne igiełkowo-kulkowe serii 59.

#### Smarowanie:

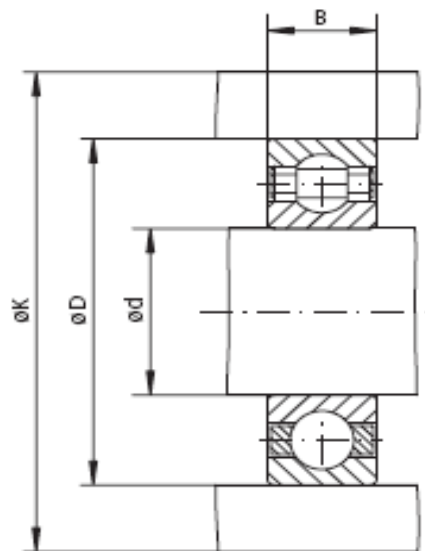
Do normalnych warunków eksploatacji dostarczane są wolnobiegi wypełnione smarem, nie wymagające żadnej konserwacji.

Wolnobieg ten można również podłączyć do istniejącej instalacji smarowania olejowego, co jest zalecane szczególnie przy wysokich obrotach.

## Typ ZZ i FC

### o wymiarach łożysk tocznych

Rodzaj z elementami blokującymi



Wykonanie standardowe		Otwór d mm	Nośność		B mm	D mm	K mm
typ	moment obrot. Nm		dynamiczna C N	statyczna $C_0$ N			
ZZ 8	2,5	8	3 280	860	9	22	27
ZZ 6201	9,3	12	6 100	2 770	10	32	39
ZZ 6202 L	13	15	6 000	3 700	11	35	42
ZZ 6202 M	26	15	6 000	3 700	11	35	42
ZZ 6203 L	17	17	7 350	4 550	12	40	51
ZZ 6203 M	34	17	7 350	4 550	12	40	51
ZZ 6204 L	32	20	10 000	6 300	14	47	58
ZZ 6204 M	65	20	10 000	6 300	14	47	58
ZZ 6205	40	25	11 000	7 000	15	52	63
ZZ 6205 M	80	25	11 000	7 000	15	52	63
ZZ 6206 M	110	30	15 000	10 000	16	62	73
ZZ 6206 S	170	30	15 000	10 000	16	62	73
ZZ 6207	175	35	12 600	7 280	17	72	85
ZZ 40	325	40	15 540	12 250	22	80	94
ZZ 6206/25 M	110	25*	15 000	10 000	16	62	73
ZZ 6206/25	170	25*	15 000	10 000	16	62	73

Otwory oznaczone \* posiadają rowek wpustowy wg normy DIN 6885 ark. 3. Szerokość rowka w klasie tolerancji IT 10. Podane w tabeli momenty obrotowe są znamionowymi, zawierającymi współczynnik bezpieczeństwa w wysokości 2.

#### Sposób montażu:

Moment obrotowy przenoszony jest przez pierścienie zewnętrzny i wewnętrzny w połączeniu włączanym. Zaleca się tolerancję wału  $d$  n6, a otworu  $D$  w obudowie N6. Wyjątek stanowią tu ZZ 6206/25: tolerancja wału wynosi tu h6.

Aby przenieść momenty obrotowe wymienione w powyższej tabeli, pierścień zewnętrzny powinien być umieszczony w obudowie ze stali o średnicy zewnętrznej  $K$ . Przy zasto-

sowaniu innych materiałów obudowy, mniejszych średnic zewnętrznych niż zalecane lub montażu na wale drążonym - przenoszony moment będzie inny; należy zwrócić się do nas z zapytaniem. Dopuszczalna temperatura pracy wynosi od  $-40^{\circ}\text{C}$  do  $80^{\circ}\text{C}$ .

#### Właściwości:

Wolnobiegi typu ZZ i FC są w swoich wymiarach zewnętrznych identyczne jak łożyska kulkowe zwykłe

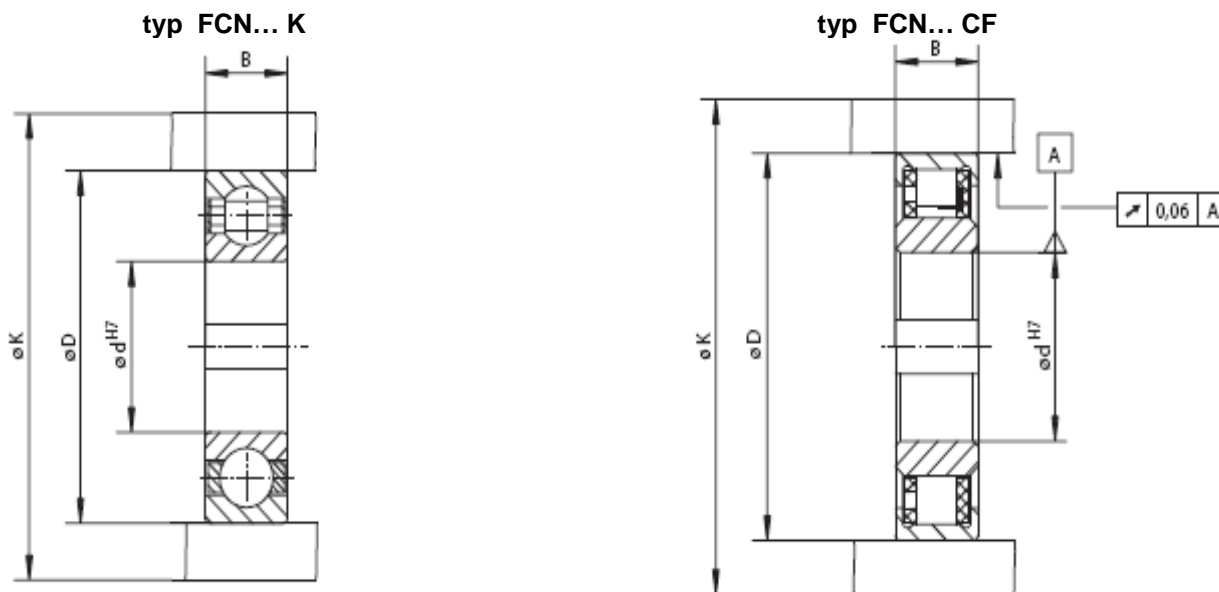
serii 62 i mają takie same właściwości. Nie jest wymagane zatem dodatkowe łożyskowanie.

#### Smarowanie:

Do normalnych warunków eksploatacji dostarczane są wolnobiegi wypełnione smarem, nie wymagające żadnej konserwacji.

Wolnobiegi ten można również podłączyć do istniejącej instalacji smarowania olejowego, co jest zalecane szczególnie przy wysokich obrotach.

## Typ FCN o wymiarach łożysk tocznych



Typ standardowy		Otwór d mm	Nośność		B mm	D mm	K mm
typ	moment obrot. Nm		dynamiczna C N	statyczna C <sub>0</sub> N			
FCN 8 R	3,2	8	-	-	8	24	28
FCN 10 R	7,3	10	-	-	9	30	35
FCN 12 R	11	12	-	-	10	32	37
FCN 15 R	12	15	-	-	11	35	40
FCN 20 K	65	20	10 000	6 200	14	47	54
FCN 25 K	80	25	10 000	6 200	15	52	60
FCN 30 K	110	30	15 000	10 000	16	62	70
FCN 35 CF	200	35	-	-	17	72	80
FCN 40 CF	260	40	-	-	18	80	90
FCN 45 CF	300	45	-	-	19	85	96
FCN 50 CF	330	50	-	-	20	90	100
FCN 55 CF	420	55	-	-	21	100	112
FCN 60 CF	500	60	-	-	22	110	122
FCN 80 R	840	80	-	-	26	140	155

Rowek wpustowy wg normy DIN 6885 ark. 3. Szerokość rowka w klasie tolerancji IT 10. Podane w tabeli momenty obrotowe są znamionowymi, zawierającymi współczynnik bezpieczeństwa w wysokości 2.

### Sposób montażu:

Moment obrotowy przenoszony jest przez pierścień zewnętrzny w połączeniu włączanym. Zaleca się tolerancję wału d h6 lub j6, a otworu D w obudowie H7.

Aby przenieść momenty obrotowe wymienione w powyższej tabeli, pierścień zewnętrzny powinien być umieszczony w obudowie ze stali o minimalnej średnicy zewnętrznej K. Przy zastosowaniu innych materiałów obudowy, mniejszych średnic zewnętrznych niż zalecane - przenoszony moment będzie inny; należy zwrócić się do nas z zapytaniem

Dopuszczalna temperatura pracy wynosi od -40°C do 80°C.

### Właściwości:

Wolnobiegi typu FCN są w swoich wymiarach zewnętrznych identyczne jak łożyska kulkowe zwykłe serii 62. Wolnobiegi FCN...K są jednocześnie łożyskami zdolnymi do przyjęcia sił osiowych i poprzecznych. Wolnobiegi FCN...R i FCN...CF nie mają właściwości łożysk. Stosowane są tam, gdzie istniejące łożyska ustalają położenie pierścienia wewnętrznego względem zewnętrznego.

### Smarowanie:

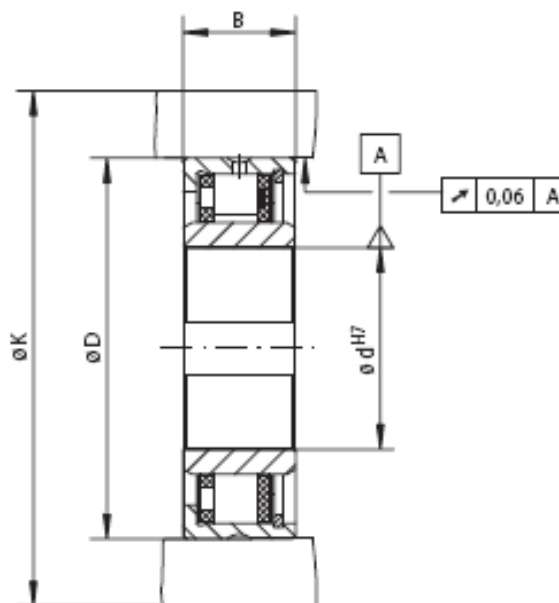
Wolnobiegi FCN...K dostarczane są do normalnych warunków eksploatacji wypełnione smarem, nie wymagają żadnej konserwacji. Wolnobiegi te można również podłączyć do istniejącej instalacji smarowania olejowego, co jest zalecane szczególnie przy wysokich obrotach. Wolnobiegi FCN...R i FCN...CF wymagają zapewnienia odpowiedniego smarowania zalecaną jakością oleju.



## Typ FDN

### o wymiarach łożysk tocznych

Rodzaj z elementami blokującymi



Typ standardowy		Typ standardowy z ułożyskowaniem				Typ ze szlifem P		Otwór d		B	D	K	
Typ	Mom. obrot. Nm	Typ	Mom. obrot. Nm	Nośność		Typ	Mom. obrot. Nm	standard mm	maks. mm	mm	mm	mm	
				dyn. C N	stat C <sub>0</sub> N								
FDN 15 CFH	16	FDN 15 CFR	8	7 820	4 200	FDN 15 CFP	7	8	-	8	20	37	50
FDN 20 CFH	28	FDN 20 CFR	14	8 320	4 200	FDN 20 CFP	12	12	-	12	20	42	55
FDN 25 CFH	48	FDN 25 CFR	24	10 700	5 600	FDN 25 CFP	21	15	-	15	20	47	60
FDN 30 CFH	75	FDN 30 CFR	36	12 900	7 000	FDN 30 CFP	32	20*	-	20*	20	52	65
FDN 40 CFH	160	FDN 40 CFR	71	15 000	8 400	FDN 40 CFP	71	25	20*	28*	22	62	80
FDN 50 CFH	260	FDN 50 CFR	120	18 400	11 300	FDN 50 CFP	120	30	35	35	22	72	95
FDN 65 CFH	430	FDN 65 CFR	200	21 400	14 100	FDN 65 CFP	210	40	50*	50*	25	90	120
FDN 80 CFH	650	FDN 80 CFR	300	23 800	17 800	FDN 80 CFP	320	50	60	60	25	110	140
FDN 105 CFH	2 400	FDN 105 CFR	1 100	48 600	45 000	FDN105 CFP	1 200	60	80	80	35	130	165

Rowek wpustowy wykonany wg DIN 6885 ark.1. Otwory oznaczone \* posiadają rowek wpustowy wg DIN 6885 ark.3. Szerokość rowka wpustowego w klasie tolerancji IT 10. Podane w tabeli momenty obrotowe są znamionowymi, zawierają współczynnik bezpieczeństwa w wysokości 2.

### Sposób montażu:

Moment obrotowy przenoszony jest przez pierścień zewnętrzny w połączeniu włączanym.

Aby przenieść momenty obrotowe wymienione w powyższej tabeli, pierścień zewnętrzny powinien być umieszczony w obudowie ze stali o minimalnej średnicy zewnętrznej K. Przy zastosowaniu innych materiałów obudowy, mniejszych średnic zewnętrznych niż zalecane, przenoszony moment będzie inny; należy zwrócić się do nas z zapytaniem.

Temperatura robocza wolnobięgu nie może przekroczyć 100°C. Przed uruchomieniem należy zadbać o odpowiednie smarowanie i zalecaną jakość oleju.

### Właściwości:

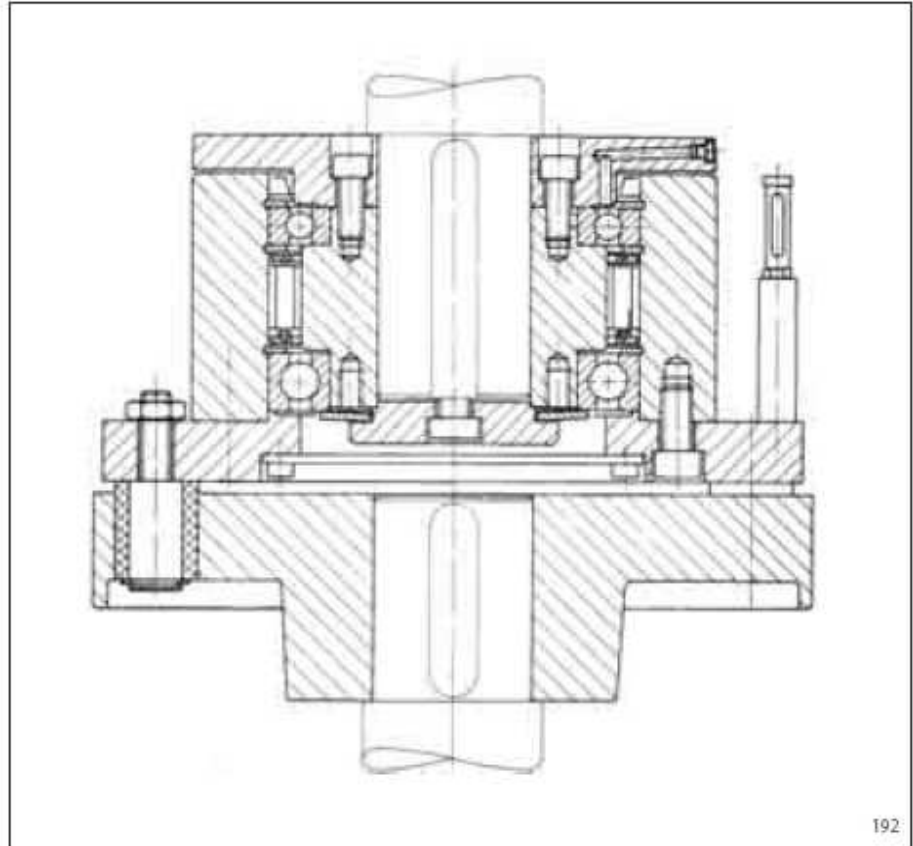
Wolnobięgi typu FDN posiadają łańcuszki typu CF. Typ standard i ze szlifem P nie posiadają właściwości łożysk, a więc pierścień zewnętrzny musi być współosiowo ustawiony względem wewnętrznego lub względem wału.

W wykonaniu standardowym z ułożyskowaniem co drugi element blokujący zastąpiony jest waleczkiem. Takie rozwiązanie stosuje się tam, gdzie wolnobięgi spełniają również rolę łożyska poprzecznego. Należy zawsze przewidzieć drugie łożysko, które przejmie siły osiowe i krytyczne.

## Przykłady wykonania specjalnych

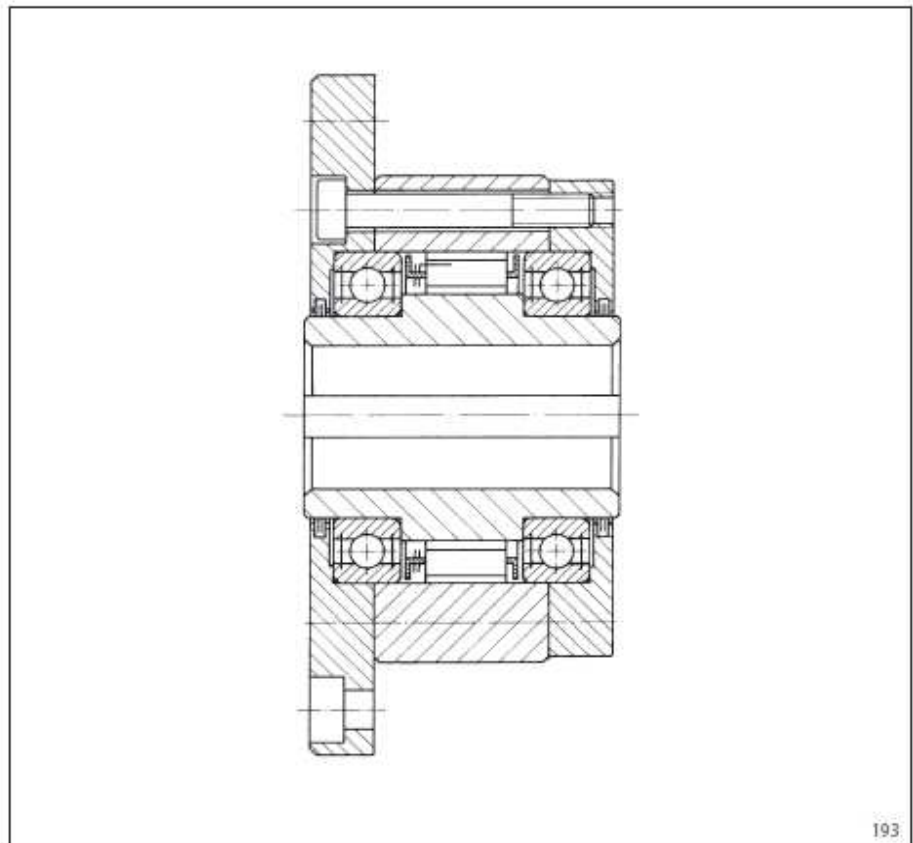
Wolnobiegi rozłączający napęd po osiągnięciu danej prędkości obrotowej razem ze sprzęgłem elastycznym palcowym w wykonaniu specjalnym do pionowej zabudowy. Znajduje zastosowanie w elektrowniach węglowych do wstępnego podgrzewania powietrza w napędach z dwoma silnikami.

Wolnobiegi potrzebny jest dla obu napędów, aby wyłączony w danej chwili napęd nie obracał na skutek zabierania przez elementy napędzane.



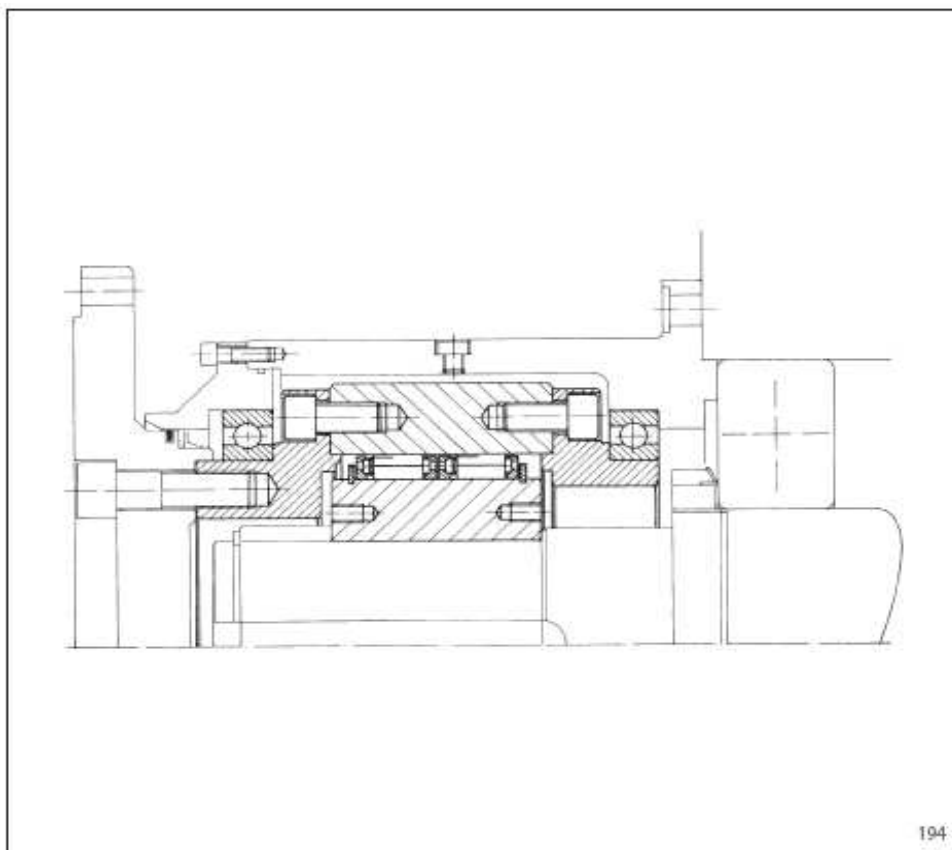
Wolnobiegi FBO 72 SFZ z odchyłaniem typu Z elementów blokujących siłą odśrodkową, w wykonaniu specjalnym, rozłączający napęd po osiągnięciu danej prędkości obrotowej. Z uwagi na wysokie obroty biegu jałowego pierścienia zewnętrznego nie jest wymagane smarowanie elementów blokujących, ponieważ elementy te odchylają się od stojącej bieżni wewnętrznej pod wpływem siły odśrodkowej i nie występuje żadne ich zużycie.

Zastosowane są tu łożyska o trwałym smarowaniu z uszczelnieniami labiryntowymi. Nie są więc wymagane żadne prace konserwacyjne.



## Przykłady wykonań specjalnych

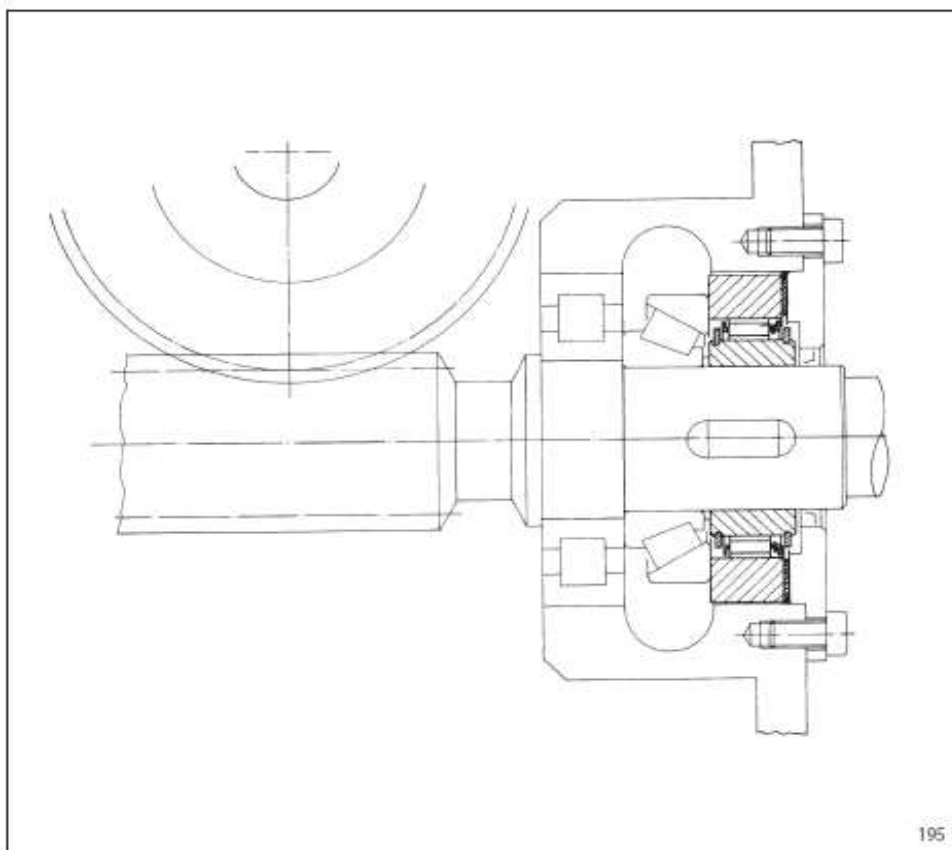
Wolnobieg FXM 240-63 UX rozłączający napęd po osiągnięciu danej prędkości obrotowej w wykonaniu specjalnym w napędzie pomocniczym młyna. Łożyska kulkowe, specjalnie usytuowane, pracują tylko wtedy, gdy młyn obracany jest powoli przez napęd pomocniczy i wolnobieg. Pierścień wewnętrzny wolnobiegu z koszykami obracają się wprawdzie z dużą prędkością, ale na skutek działania siły odśrodkowej na te elementy (odchylanie typu X) pracują bezstykowo. Wykluczone jest zatem przegrzanie łożysk oraz zużycie elementów blokujących.



194

Wolnobieg typu FON 82 SFR w wykonaniu specjalnym pracujący jako hamulec naciskowy w nie samohamownej przekładni ślimakowej podnośnika. Podczas podnoszenia ciężaru pierścień wewnętrzny wolnobiegu obraca się swobodnie, natomiast przy postoju i opuszczaniu ciężaru zamykają (włączają się) elementy blokujące wolnobiegu. Siła osiowa wywołana wiszącym ciężarem wprowadzona do ślimacznicy, dociska zewnętrzny pierścień poprzez okładzinę cierną do powierzchni hamowania w obudowie i zapobiega przez to niezamierzonemu osunięciu się ciężaru.

Pracujący silnik podnosi ciężar pokonując przez wolnobieg moment cierny hamulca



195

## Wskazówki techniczne

### Dobór wielkości wolnobiegu

Wytyczne dotyczące obliczeń znajdują się na stronie 5. Momenty obrotowe podane w tabelach są znamionowe i zawierają współczynnik bezpieczeństwa 2. Największy moment obrotowy możliwy do przeniesienia to podwójny moment znamionowy. Występujące momenty szczytowe nie mogą przekraczać podwójnej wartości momentów z tabeli. W wolnobiegach rozłączają-

cych napęd należy uwzględnić momenty obrotowe występujące przy rozruchu. W przypadku silników indukcyjnych momenty szczytowe przy rozruchu - szczególnie przy rozpędzaniu dużych mas i zastosowaniu sprzęgieł elastycznych - mogą kilkakrotnie przekraczać moment obrotowy obliczony z momentu krytycznego silnika. Podobnie jest z silnikami spalinowymi, które nawet

w normalnej pracy wykazują momenty szczytowe wynikające ze stopnia nierównomierności biegu. Występujące momenty szczytowe muszą być mniejsze od podwójnej wartości momentu znamionowego podanego w tabeli. W przypadkach wątpliwych prosimy wypełnić formularz – arkusz doboru wolnobiegu – i przesłać go do przedstawicielstwa firmy RINGSPANN w Polsce.

### Ułożyskowanie

W przypadku wolnobiegów bez własnego ułożyskowania w trakcie konstruowania urządzenia należy przewidzieć łożyska w ten sposób, aby bieżnie zewn. i wewn. ułożyskowane były współosiowo z jak najmniejszym luzem. Elementy blokujące nie dają żadnego centrowania pierścienia zewnętrznego względem wewnętrznego. Przekroczenie dopuszczalnej wartości odchyłki bicia poprzecznego zmniejsza przenoszony moment obrotowy

i może stanowić przyczynę zakłóceń w funkcjonowaniu wolnobiegu. Przy zastosowaniu wolnobiegów posiadających wbudowane łożyska toczne klient powinien posługiwać się w obliczeniach sprawdzających I wytycznymi producenta łożysk uwzględniając obciążenia wynikające z zastosowania. Wolnobiegi typu FDN, FDE i FD wersji CFR posiadają łożyska przejmujące siły promieniowe. Aby przenosić również siły osiowe i momenty przechyłne

przewidzieć należy drugie, dodatkowe ułożyskowanie. Siły osiowe występujące pomiędzy bieżniami zewnętrzną i wewnętrzną nie mogą być przenoszone przez elementy względnie rolki blokujące, gdyż miałyby to wpływ na moment obrotowy. Dlatego ułożyskowanie pomiędzy pierścieniem zewnętrznym i wewnętrznym nie może mieć luzu osiowego. Najlepszym zabezpieczeniem są łożyska toczne z osiowym wstępnym napięciem.

### Środkowe położenie punktu przyłożenia siły

Siła działająca na wolnobieg – pochodząca od przekazania napędu, np. pasa, łożyska, łącznika – powinna być przyłożona pomiędzy łożyskami. Jeżeli linia działania siły

poprzecznej leży poza łożyskami przewidzieć należy sztywne ułożyskowanie względnie łożyska z napięciem wstępnym. Bez tego żywotność wolnobiegu ulec może

skróceniu. Środkowe przyłożenie siły ważne jest szczególnie przy napędach krokowych, aby dotrzymać wysoką dokładność przesuwu materiału i wysoką żywotność.

### Wykonanie bieżni wolnobiegów

W przypadku wolnobiegów bez bieżni wewnętrznej (typoszeregi FD,FO) wewnętrzna bieżnia wolnobiegu wykonywana jest przez klienta. Musi ona być hartowana i obrabiana na gotowo (szlifowana i toczona). Bieżnia po obróbce odpowiadać powinna następującym warunkom:

- zbieżność:  $\leq 3 \mu\text{m}$  na każde 10 mm długości bieżni,
  - chropowatość:  $R_z$  wg DIN 4768  $1,6 \mu\text{m} \leq R_z \leq 6,3 \mu\text{m}$ ,
  - twardość:  $6,2 \pm 2 \text{ HRC}$ .
- Przy utwardzaniu dyspersyjnym:
- głębokość warstwy utwardzonej wg DIN 50190: 1,5-2 mm,
  - twardość graniczna  $\text{HG} = 550 \text{ HV1}$ ,

- wytrzymałość rdzenia  $\geq 1100 \text{ N/mm}^2$

Jeżeli zastosowany ma być inny proces hartowania, prosimy o kontakt z przedstawicielstwem firmy RINGSPANN. Celem ułatwienia montażu przy zakładaniu wolnobiegu wskazane jest załamanie krawędzi na wykonanej bieżni np.  $2 \times 30^\circ$ .

### Śruby mocujące część przyłączeniową wolnobiegu

W wielu przypadkach część przyłączeniowa klienta mocowana jest do pierścienia zewnętrznego dostarczonego wolnobiegu. To połączenie śrubowe nie jest porównywalne ze zwykłym połączeniem śrubowym, gdyż moment obrotowy jest wzbie-rający, czyli siła obwodowa w śrubie działa tylko w jednym kierunku.

Połączenie pierścienia zewnętrznego z częścią przyłączeniową nie jest czysto cierne, gdyż elastyczne rozszerzenie pierścienia podczas przenoszenia momentu obrotowego prowadzi do przemieszczeń pomiędzy połączonymi częściami do czasu dokręcenia śrub. Dlatego połączenia śrubowe przy wolnobiegach

muszą być liczone na ścinanie. Wystarczające są śruby mocujące klasy 8.8. Z uwagi na większą kruchość nie zaleca się stosowania klasy 12.9 w połączeniach. Przy dokręcaniu śrub mocujących stosować momenty dokręcania według VDI 2230, odpowiednio do danego współczynnika tarcia.

## Częstotliwość załączania wolnobiegów krokowych (taktujących wzgl. skokowych)

Przy stosowaniu wolnobiegów krokowych ważnymi parametrami przy doborze są maksymalna częstotliwość załączania i zależny od niej okres użytkowania.

Maksymalna dopuszczalna częstotliwość załączania wolnobiegu nie jest wyznaczoną stałą liczbą, po-

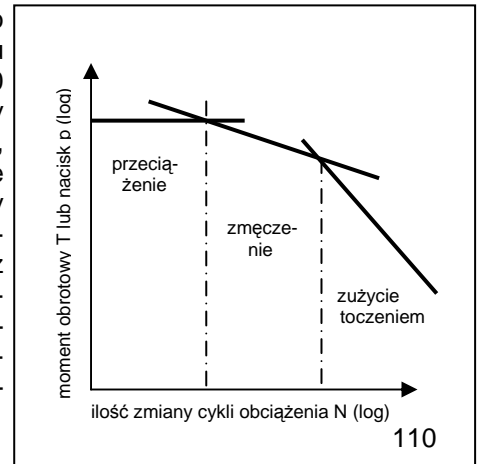
nieważ na wolnobieg mają wpływ różne elementy konstrukcyjne maszyny. Szczególnie istotne są: rodzaj maszyny, wielkość i przebieg czasowy momentu obrotowego i kąta załączania, wymagana dokładność załączania, rodzaj wolnobiegu, rodzaj smarowania, napęd

od zewnętrznego lub wewnętrznego pierścienia wolnobiegu. Nie można zatem określić z góry maksymalnej częstotliwości załączeń danego wolnobiegu z katalogu. Znane są przypadki zastosowania wolnobiegów z katalogu o częstotliwości załączania do 800 na minutę.

## Żywotność wolnobiegów krokowych

Nie jest możliwe wyliczenie dokładnego okresu żywotności wolnobiegu z uwagi na dużą ilość czynników mających wpływ na pracę. Rozległe badania wykonane przez FVA (niemiecki Ośrodek Badań Techniki Napędowej) wyjaśniły pewne zależności, jednakże warunki na stanowisku badawczym są idealnie, nie porównywalne z warunkami praktycznymi w miejscu zastosowania wolnobiegów krokowych. Zgodnie z wynikami badań okres użytkowania wolnobiegów krokowych w szczególności zależy od momentu obro-

towego i wynikających z niego nacisków na krawędziach styku elementów blokujących. Na rys. 110 przedstawiono schematycznie trzy zakresy obciążenia: przeciążenie, zmęczenie, zużycie przez tarcie. Wolnobiegi krokowe należy tak dobierać, aby pracowały w zakresie trzecim t.j. zużycia przez tarcie. Wówczas możliwe są obciążenia powyżej  $1 \times 10^8$  cykli. Odpowiada to przy częstotliwości załączeń 100 na min. okresowi użytkowania w wysokości ok. 16 666 godz



## Obroty maksymalne i żywotność sprzęgieł wyprzedzających

Maksymalne dopuszczalne obroty wolnobiegów pracujących jako sprzęgła rozłączające napęd po osiągnięciu danej prędkości obrotowej zależne są głównie od:

- żądanej żywotności na biegu jałowym,
- smarowania i odprowadzenia ciepła,
- konstrukcyjnego wykonania wolnobiegu.

- ◆ Zależność obrotów maksymalnych od wymaganej żywotności na biegu jałowym:

We wolnobiegach z elementami lub rolkami blokującymi występuje zużycie, jak w każdych trących się częściach maszyn. Zużycie wzrasta wraz z rosnącą prędkością obrotową. Za pomocą środków konstrukcyjnych można jednak ten efekt zredukować, a nawet całkiem odwrócić. Na rysunku 111 przedstawiono jakościowy przebieg żywotności na biegu jałowym dla różnych wykonań konstrukcyjnych. Dopuszczalne maksymalne obroty danego sprzęgła należy rozpatrywać zawsze łącznie z wymaganą minimalną

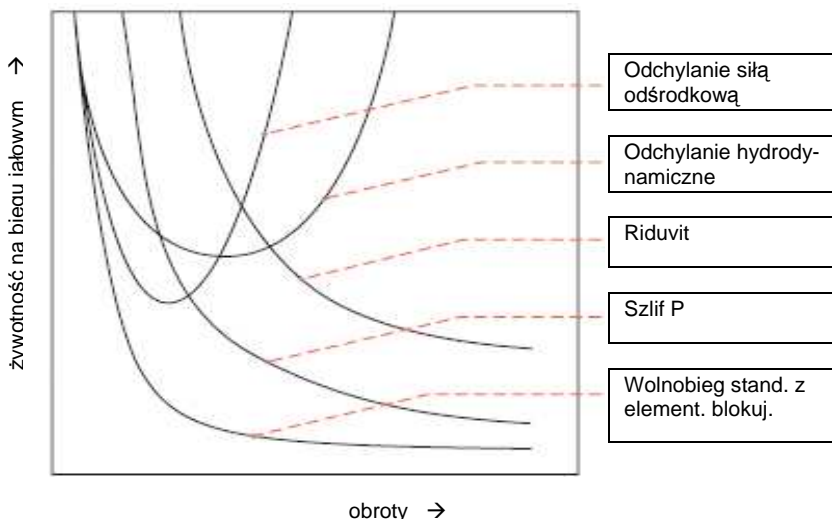
żywotnością na biegu jałowym (wyjątek stanowią tu wolnobiegi z odchyleniem elementów blokujących poprzez siłę odśrodkową i z odchyleniem hydrodynamicznym).

- ◆ Zależność obrotów maksymalnych od smarowania i odprowadzenia ciepła:

Istotne tu są dwie granice prędkości obrotowych:

- granica maksymalnej dopuszczalnej temperatury roboczej ,
- granica starzenia się środka smarnego.

**Dopuszczalna temperatura robocza:** maksymalne dopuszczalne obroty sprzęgła wyprzedzającego (rozłączającego napęd) na biegu jałowym osiągnięte zostają m. in. wówczas, gdy pojawi się maksymalna dopuszczalna temperatura robocza. Wolnobiegi mają smarowanie olejowe lub smarowe, które zmniejszają tarcie między trącymi się elementami. Drugim zadaniem środka smarnego jest odprowadzanie ciepła i zużycia erozyjnego powstających przy tarcu. Zaleca się zastosowanie smarowania olejem, które lepiej spełnia powyższe zadania.



obroty →

W przypadku kompletnych wolnobiegów (elementy blokujące, łożyskowanie, uszczelnienia i wypełnienie środkiem smarowym stanowiąca jedną całość) istnieją 4 źródła powstawania ciepła ograniczające maksymalne obroty wolnobiegu:

- ciepło tarcia elementów blokujących
- ciepło tarcia w łożyskach
- ciepło tarcia uszczelnień
- ciepło tarcia środka smarnego.

Cała ta ilość ciepła musi być odprowadzona do otoczenia. Również warunki otoczenia (temperatura, wilgotność) mają wpływ na temperaturę roboczą wolnobiegu a przez to na jego dopuszczalne obroty.

**Starzenie się środka smarnego:** środek smarowy starzeje się na skutek mechanicznego obciążenia i po pewnym okresie użytkowania nie zapewnia właściwej funkcji zmniejszania tarcia i ochrony przed zużyciem. Prędkość starzenia zależy m.in. od prędkości biegu jałowego wolnobiegu. Jeżeli środek smarowy nie może bądź nie powinien być wymieniony, uwzględnij należy starzenie środka smarnego przy wyznaczaniu maksymalnych obrotów wolnobiegu.

- ♦ Zależność obrotów maksymalnych od konstrukcyjnego wykonania wolnobiegu:

Wszystkie elementy wolnobiegu podlegają obciążeniu skutkiem działającej siły odśrodkowej. Wyznaczając dopuszczalne obroty całego wolnobiegu uwzględnić trzeba maksymalne dopuszczalne obciążenie jego elementów konstrukcyjnych. Należy również zwrócić uwagę na żywotność łożyskowania; te informacje podawane są przez producenta łożysk. Standardowy wolnobieg z katalogu dobrany jest do maksymalnej prędkości obrotowej odpowiadającej obrzymiej większości przypadków zastosowania. Zmiany konstrukcyjne umożliwiają jednak osiągnięcie jeszcze wyższych obrotów.

## Maksymalne obroty biegu jałowego

Poniżej podano maksymalne obroty typów przedstawionych w katalogu 80. Dane te ważne są dla wolnobiegów standardowych pracujących w temperaturze otoczenia 20°C.

W innych niż powyższe warunkach otoczenia i dla wolnobiegów spe-

cialnych ważne są inne wartości obrotów dopuszczalnych. Zasadniczo możliwe jest osiągnięcie wyższych prędkości obrotowych przez wprowadzenie zmian konstrukcyjnych, odbiegających od wykonania standardowego.

W przypadku typów, przy których nie podano maksymalnych obrotów należy zwrócić się do przedstawicielstwa wypełniając zamieszczony na końcu „Arkusza doboru wolnobiegu”.

## Wolnobiegi kompletne typoszeregu FB:

**Maksymalna dopuszczalna prędkość obrotowa wolnobiegów FBF, FB, FBL, FBE i FBWE w wykonaniu standardowym, ze szlifem P oraz z RIDUVITem.**

Wielkość wolnobiegu FB	24	29	37	44	57	72	82	107	127	140	200	270	340	440
$n_{i \max}$ [min <sup>-1</sup> ] pierścień wewn. obraca się szybciej	4800	3500	2500	1900	1400	1120	1025	880	800	750	630	510	460	400
$n_{ia \max}$ [min <sup>-1</sup> ] pierścień zewn. obraca się szybciej	5500	4000	2600	2200	1750	1600	1450	1250	1150	1100	900	750	630	550

Podane powyżej granice obrotów dotyczą eksploatacji w temperaturze otoczenia 20°C.

**Możliwe są wyższe obroty** przez zastosowanie przedsięwzięć konstrukcyjnych, takich jak: specjalne uszczelnienia, odchylenie elementów blokujących na skutek siły odśrodkowej. W takich sytuacjach

wypełnić należy zamieszczony poniżej „Arkusza doboru wolnobiegu” i przesłać pod wskazany numer faxu.

**Wolnobieg FBO** jest wolnobiegiem podstawowym, którego maksymalne obroty zależne są od kształtu i wykonania przyłączonych podzespołów. Na podstawie dotychczasowych doświadczeń możemy

stwierdzić, że o dopuszczalnej prędkości kompletnego wolnobiegu decyduje wykonanie uszczelnień (z uwagi na powstające ciepło). Celem jest zatem wykonanie szkicu tych części, które będą przyłączone do wolnobiegu i zamieszczenie ich w przesyłanym do przedstawicielstwa „Arkuszu doboru wolnobiegu”.

## Wolnobiegi kompletne typoszeregu BD i BM:

**Maksymalna dopuszczalna prędkość obrotowa wolnobiegów BD i BM z rolkami blokującymi i smarowaniem olejowym**

Wielkość wolnobiegu BD/BM	12R	15R	18R	20R	25R	28R	30R	35R	40R	45R	50R	52R	55R	60R	70R	80R	90R	95R	100R
$n_{i \max}$ [min <sup>-1</sup> ] pierścień wewn. obraca się szybciej	1750	1650	1550	1450	1250	1100	1000	900	800	750	700	650	550	500	425	375	350	300	250
$n_{ia \max}$ [min <sup>-1</sup> ] pierścień zewn. obraca się szybciej	3500	3300	3100	2900	2500	2200	2000	1800	1600	1500	1400	1300	1100	1000	850	750	700	600	500

Podane powyżej graniczne prędkości obrotowe dotyczą wykonania standardowego, pracującego w temperaturze otoczenia 20°C.

**Możliwe są wyższe obroty** przez zastosowanie przedsięwzięć konstrukcyjnych. W takich sytuacjach wypełnić należy zamieszczony po-

niżej „Arkusze doboru wolnobiegu” i przesłać pod wskazany numer faxu.

#### Maksymalna dopuszcz. prędkość obr. wolnobiegów BD i BM z elementami blokującymi i smarowaniem olejowym

Wielkość wolnobiegu BD/ BM	20 DX	25 DX	30 DX	40 DX	45 SX	52 SX	55 SX	60 SX	70 SX	100 SX
$n_{i, max}$ [min <sup>-1</sup> ] pierścień wewn. obraca się szybciej	1700	1600	1600	1500	1500	1500	1250	1100	1000	750

Podane powyżej graniczne prędkości obrotowe dotyczą wykonania standardowego pracującego w temperaturze otoczenia 20°C.

**Możliwe są wyższe obroty** przez zastosowanie przedsięwzięć konstrukcyjnych. W takich sytuacjach wypełnić należy zamieszczony po-

niżej „Arkusze doboru wolnobiegu” i przesłać pod wskazany numer faxu.

#### Maksymalna dopuszczalna prędkość obrotowa wolnobiegów BD i BM z elementami blokującymi i łożyskami kulkowymi smarowanymi smarem stałym

Wielkość wolnobiegu BD/ BM	20 DXG	25 DXG	30 DXG	40 DXG	45 SXG	52 SXG	55 SXG	60 SXG	70 SXG	100 SXG
$n_{i, max}$ [min <sup>-1</sup> ] pierścień wewn. obraca się szybciej	5000	5000	5000	5000	4500	4000	3000	2700	2100	1900

Podane powyżej graniczne prędkości obrotowe dotyczą wykonania standardowego pracującego w temperaturze otoczenia 20°C.

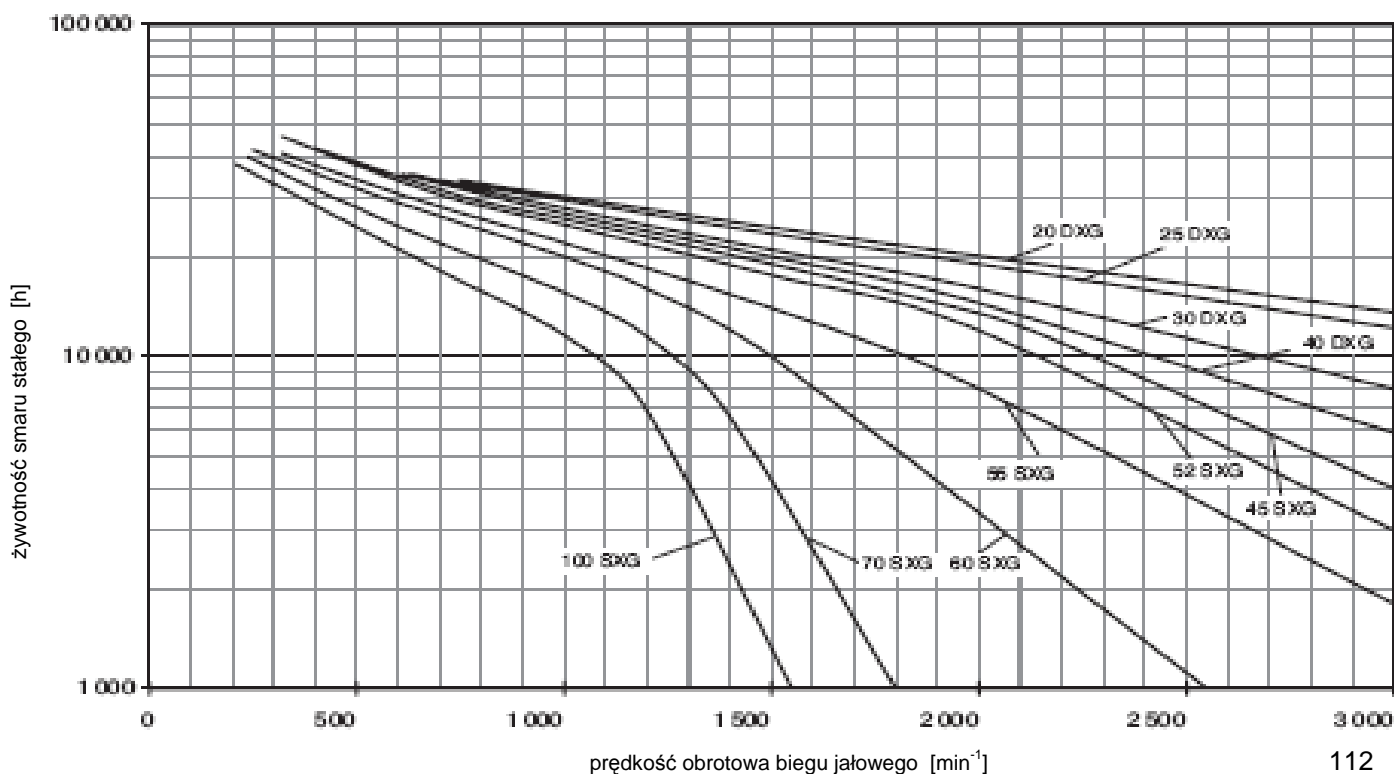
**Możliwe są wyższe obroty** przez zastosowanie przedsięwzięć konstrukcyjnych zwiększających wytrzymałość elementów konstrukcyjnych. W takich sytuacjach wypełnić należy zamieszczony poniżej „Arkusze doboru wolnobiegu” i przesłać pod wskazany numer faxu.

Zasadniczo należy przyznać, że łożyska smarowane smarem stałym posiadają ograniczoną żywotność smaru stałego.

Poniższy wykres nr 112 przedstawia zależność żywotności smaru stałego od prędkości obrotowej na biegu jałowym typoszeregów BD i BM. Po osiągnięciu danej żywotności (w godz.) łożyska podlegają wymianie względnie czyszczeniu i ponownemu smarowaniu. Dane z

tego wykresu ważne są dla urządzeń stacjonarnych z poziomym wałem o maksymalnej temperaturze roboczej 70°C.

Nie zalecamy dłuższej żywotności smaru stałego niż 30 000 godzin. Wykres stanowi najczęściej stosowany fragment teoretycznego zakresu żywotności smaru stałego w funkcji obrotów biegu jałowego



## Smarowanie

Dla każdego typoszeregu podano na odpowiednich stronach katalogu rodzaj standardowego smarowania (olejowe lub smary).

### Smarowanie olejowe

Podczas wymiany oleju w wolnobiegach kompletnych napełnianych olejem u producenta względnie przy smarowaniu olejowym wolnobiegów przeznaczonych do zabudowy zwracać należy uwagę, aby do smarowania olejowego używać oleju bezżywicznego o odpowiedniej lepkości kinematycznej, zgodnie z poniższą "Tabelą smarowania". Dla wolnobiegów kompletnych ilość oleju podana jest w instrukcji obsługi.

Przy konstruowaniu urządzeń z wolnobiegiem do zabudowy ważne jest, aby bieżnia pierścienia wewnętrznego zanurzona była w oleju. Jeżeli nie da się zastosować smarowania zanurzeniowego, przewidzieć należy smarowanie obiegowe zapewniające stałe olejenie pierścienia wewnętrznego.

W poniższej tabeli przedstawiono środki smarowe dla różnych zakre-

sów temperatur otoczenia, które w pierwszej linii zapewniają prawidłowe działania elementów blokujących w momencie rozruchu maszyny lub urządzenia. Jeżeli wolnobieg pracuje po pewnym czasie w normalnych warunkach, to ustala się w nim temperatura robocza, wyższa zazwyczaj od temperatury otoczenia. Jeżeli ta temperatura robocza dla olejów o niskiej temperaturze otoczenia przekracza będzie 80°C, należy w danym przypadku sprawdzić, czy smarność oleju jest jeszcze wystarczająca dla zabudowanych tam łożysk. Podobnie sprawdzać należy obniżanie się lepkości granicznej w przypadku wolnobiegów smarowanych smarem stałym. W wypadkach krytycznych zaleca się zastosowanie smaru syntetycznego SHC 626 firmy Mobil AG.

### Smarowanie smarem stałym

Wolnobiegi typu FA, FAA, FCN...K, FC i ZZ mają trwałe wypełnienie smarem stałym nie wymagające konserwacji i w normalnej eksploatacji nie potrzeba stosować dodatkowego smarowania.

Aby podwyższyć żywotność wolnobiegów ze smarem stałym, należy je po okresie ok. 2 letniej eksploatacji zdemontować, oczyścić, przejrzeć i ponownie napełnić smarem. Zalecane smary podano w poniższej tabeli.

### Wolnobiegi z odchyleniem elementów siłą odśrodkową

W przypadku wolnobiegów z odchyleniem siłą odśrodkową, pracujących ciągle powyżej granicy odchylenia elementów blokujących wystarczającą konserwacją jest lekkie nasmarowanie olejem lub smarem odpornym na starzenie, np. Isolex LSD 18 firmy Klüber.

### Uwaga

Oleje i smary zawierające dodatki zmniejszające współczynnik tarcia, jak siarczki molibdenu i podobne wolno stosować tylko po uzgodnieniu z producentem wolnobiegów. Wyjątek stanowią tu wolnobiegi FXM.

Tablica środków smarnych

Oleje				Smary
Temperatura otoczenia	do temp. otoczenia od 0°C do 50°C	do temp. otoczenia od -15°C do +15°C	do temp. otoczenia od -40°C do 0°C	Do temp. otoczenia od -15°C do +50°C
Lepkość ISO-VG przy 40°C	46/68 [mm <sup>2</sup> /s]	32 [mm <sup>2</sup> /s]	10 [mm <sup>2</sup> /s]	
Producent				
AGIP	OSO 46/68	OSO 32	OSO 10	
ARAL	VITAM GF 46/68	VITAM GF 32	VITAM GF 10	ARALUB HL2
BP	ENERGOL HLP 46/68	ENERGOL HLP 32	AERO HYDRAULIC 1	ENERGREASE L32
CASTROL	VARIO HDX	VARIO HDX	ALPHASYNT 15	
CHEVRON	EP HYDRAULIC OIL 46/68	EP HYDRAULIC OIL 32	HYJET IV	
DEA	ASTRON HLP 46	ASTRON HLP 32	ASTRON HLP 10	GLISSANDO 20
ELF	ELFOLNA 46	ELFOLNA 32	ELF AVIATION OLEJ 20	
ESSO	NUTO H 46/68	NUTO H 32	UNIVIS J13	BEACON 2
MOBIL	D.T.E. 25/26	D.T.E. 24	AERO HFA	MOBILUX 2
SHELL	TELLUS ÖL 46/68	TELLUS ÖL 32	TELLUS ÖL 10	ALVANIA G2
KLÜBER	CRUCOLAN 46/68	CRUCOLAN 32	CRUCOLAN 10	PLOYLUB WH2
TEXACO	RANDO OIL HD A-46/68	RANDO OIL HD A-32	RANDO OIL HD A-10	
inni producenci	OLEJE DO PRZEKŁADNI LUB OLEJE HYDRAULICZNE BEZ STAŁYCH ŚRODKÓW SMAROWYCH ISO-VG 46/68	OLEJE DO PRZEKŁADNI LUB OLEJE HYDRAULICZNE BEZ STAŁYCH ŚRODKÓW SMAROWYCH ISO-VG 32; AUTOMATIC-TRANSMISSION-FLUIDS [ATF]	OLEJE DO PRZEKŁADNI LUB OLEJE HYDRAULICZNE BEZ STAŁYCH ŚRODKÓW SMAROWYCH ISO-VG 10; Zwrócić uwagę na temp. krzepnięcia! OLEJE HYDRAULICZNE STOSOWANE W LOTNICTWIE ISO-VG 10	

Przy eksploatacji w temperaturach powyżej 50°C i poniżej -40°C proszę zwrócić się do nas z zapytaniem.



<b>ARKUSZ DOBORU WOLNOBIĘGU</b> <b>taktującego (krokowego) lub rozłączającego napęd po osiągnięciu danej prędkości obr.</b>		Firma: _____ Adres: _____ Opracowujący: _____ Telefon: _____ Fax: _____ e-mail: _____ Data: _____	
Wysłać faxem na numer 0-61 / 814 38 43			
<b>1. Rodzaj maszyny lub urządzenia, w którym wolnobięgu ma pracować</b>	_____ _____ _____		
<b>2. Zadanie wolnobięgu</b>	<input type="checkbox"/> Transporter / podajnik skokowy <input type="checkbox"/> Automatyczne rozłączanie, jeżeli jedna część obraca się szybciej niż druga Blokada ruchu powrotnego	→ Patrz punkty 3 oraz 5 do 8 → Patrz punkt 4 oraz 5 do 8 → Patrz osobny formularz	
<b>3. Zastosowanie jako wolnobięgu taktujący (krokowy)</b>	3.1. Kąt załączania wolnobięgu: od _____° do _____° 3.2. Ilość załączeń na minutę: od _____ do _____ 3.3. Ruch roboczy i powrotny wykonuje: <input type="checkbox"/> pierścień zewnętrzny wolnobięgu <input type="checkbox"/> pierścień wewnętrzny wolnobięgu <input type="checkbox"/> _____ 3.4. Ruch roboczy i powrotny powodowany jest przez: <input type="checkbox"/> cylinder hydrauliczny <input type="checkbox"/> napęd korbowy <input type="checkbox"/> cylinder pneumatyczny		
		<input type="checkbox"/> krzywkę tarczową <input type="checkbox"/> inne (proszę objaśnić): _____ _____ _____ 3.5. Przewidywane wymiary wału: średnica _____ mm długość _____ mm 3.6. Normalny moment obrotowy $M =$ _____ Nm Maksymalny moment obrotowy $M_{max} =$ _____ Nm (włącznie z momentami szczytowymi)	
<b>4. Zastosowanie jako sprzęgło rozłączające napęd po osiągnięciu danej prędkości obrotowej</b>	4.1. W ruchu zabierania (napędzania) napęd wolnobięgu następuje przez: <input type="checkbox"/> silnik asynchroniczny <input type="checkbox"/> rozruch bezp. <input type="checkbox"/> rozruch $\lambda$ - $\Delta$ rodzaj: _____ <input type="checkbox"/> silnik spalinowy rodzaj: _____ ilość cyl: _____ <input type="checkbox"/> turbina <input type="checkbox"/> inny proszę objaśnić: _____ _____ _____ 4.2. Prędkości obrotowe 1. W ruchu zabierania (napędzania): od _____ $\text{min}^{-1}$ do _____ $\text{min}^{-1}$ _____ % czasu trwania ruchu 2. Przy rozłączonym napędzie (bieg jałowy wolnobięgu): - część pierwotna (napęd) od _____ $\text{min}^{-1}$ do _____ $\text{min}^{-1}$ - część wtórna (maszyna robocza) od _____ $\text{min}^{-1}$ do _____ $\text{min}^{-1}$ _____ % czasu trwania ruchu		
		4.3. W trakcie pracy przenoszona będzie: moc: _____ kW wzgl. moment obrotowy: _____ Nm 4.4. Maksymalny moment obr. _____ Nm (ważne dla napędów, które osiągają maksymalny moment obrotowy poniżej znamionowej prędkości obrotowej) 4.5. Ustawienie wolnobięgu (sprzęgła rozłączalnego) - (załączyć szkic lub rysunek z wymiarami montażowymi i krótkim opisem). 4.6. Czy wolnobięgu (sprzęgło rozłączalne) będzie pracować ze sprzęgłem wyrównawczym wałów? <input type="checkbox"/> ze sprzęgłem elastycznym <input type="checkbox"/> ze sztywnym sprzęgłem <input type="checkbox"/> _____ 4.7. Jeśli rozruch wymaga przyspieszenia większych mas podać: moment bezwł. masy $J =$ _____ $\text{kgm}^2$ prędkość obrot. masy $n =$ _____ $\text{min}^{-1}$ 4.8. Wahania momentu obrotowego / drgania obrotowe wytwarzają w momencie zabierania (włączania) następujące momenty graniczne: <input type="checkbox"/> moment min. _____ Nm <input type="checkbox"/> moment maks. _____ Nm <input type="checkbox"/> moment maks./ min. nieznan	

## ARKUSZ DOBORU WOLNOBIEGU

taktującego (krokowego) lub rozłączającego napęd – c.d.

## 5. Szkic

Załączyć szkic lub rysunek miejsca zabudowy wraz ze schematem napędowym maszyny lub urządzenia

## 6. Warunki zabudowy

- otwarta, w zamkniętym pomieszczeniu  
 otwarta  
 w zamkniętej obudowie maszyny

Temperatura otoczenia przy wolnobiegu:  
od \_\_\_\_\_ °C do \_\_\_\_\_ °C

- smarowanie w kąpieli olejowej lub mgle olejowej w obudowie maszyny  
 możliwe podłączenie do centralnego układu smarowania

Pozostałe dane:  
(dostępność do maszyny, zapylenie i inne znaczące czynniki otoczenia mogące mieć znaczenie przy doborze):

Oznaczenie środka smarnego: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

lepkość: \_\_\_\_\_ mm<sup>2</sup>/s \_\_\_\_\_ °C

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## 7. Dzienny czas użytkowania

\_\_\_\_\_ godzin

## 8. Przewidywane zapotrzebowanie

\_\_\_\_\_ sztuk (jednorazowo) \_\_\_\_\_ sztuk/ miesiąc \_\_\_\_\_ sztuk/ rok

RINGSPANN GmbH  
NiemcyWyłączny przedstawiciel :RADIUS-RADPOL Sp.j. Wiecheć, Labacki  
ul. Kolejowa 16B, 60 185 SKÓRZEWO k/Poznań  
e-mail: info@radius-radius.com.pl

Tel: 0-61/814 39 28 ; 894 61 58 ; 894 65 03

Fax: 0-61/ 814 39 28

## ARKUSZ DOBORU blokady ruchu powrotnego

Firma: \_\_\_\_\_

Adres: \_\_\_\_\_

Opracowujący: \_\_\_\_\_

Telefon \_\_\_\_\_ Fax \_\_\_\_\_

e-mail: \_\_\_\_\_ Data \_\_\_\_\_

Wysłać faxem na numer 0-61 / 814 38 43

### 1. Gdzie zostanie zastosowana blokada ruchu powrotnego ?

1.1. Rodzaj maszyny roboczej: \_\_\_\_\_ Przy przenośnikach taśm.: największe pochylenie \_\_\_\_\_°

1.2. Miejsce zabudowy:  przy przekładni  przy silniku  inne: \_\_\_\_\_1.3. Usytuowanie:  na czopie wału średnica: \_\_\_\_\_ mm długość: \_\_\_\_\_ mm na wale przelotowym średnica: \_\_\_\_\_ mm przy kole pasowym  przy kole zębatym  inne1.4. W miarę możliwości załączyć specyfikację, arkusz danych, szkic lub rysunek z wymiarami połączeń.  
Szkic wykonać na drugiej kartce.

### 2. Dane eksploatacyjne

2.1. Prędkość obrotowa w miejscu zabudowy  $n$ : \_\_\_\_\_  $\text{min}^{-1}$ 

Czy istnieje możliwość umieszczenia blokady na szybko obracającym się wale (wyższe obroty = mniejszy moment obrotowy = mniejsza blokada ruchu powrotnego)? Podać bliższe szczegóły na rysunku.

2.2. Moc znamionowa maszyny napędowej  $P$ : \_\_\_\_\_ kW

2.3. Czy blokada musi przejąć również uderzenia rozruchu powstające przy niewłaściwie podłączonych biegunach silnika (jeżeli tak, dobrać należy przewymiarowaną blokadę ruchu powrotnego)?

 tak  nie

2.4. Maksymalny zwrotny moment obrotowy: \_\_\_\_\_ Nm

2.5. Stopień sprawności maszyny pomiędzy blokadą ruchu powrotnego a napędem: \_\_\_\_\_

2.6. Moc podnoszenia przenośnika: \_\_\_\_\_ kW

2.7. Dzienny czas eksploatacji: \_\_\_\_\_ godzin

### 3. Warunki zabudowy

3.1.  otwarta, na wolnym powietrzu  
 w zamkniętej obudowie maszyny3.2.  smarowanie w kąpielii olejowej, mgłę olejowej w obudowie  
 możliwe połączenie do centralnego układu smarowania  
Oznaczenie środka smarnego: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_lepkość: \_\_\_\_\_  $\text{mm}^2/\text{s}$  \_\_\_\_\_ °C

3.3. Czy blokada ma posiadać możliwość wyłączania?

 nie  tak, awaryjnie  tak, często

3.4. Temperatura otoczenia przy wolnobiegu: od \_\_\_\_\_ °C do \_\_\_\_\_ °C

3.5. Pozostałe informacje:  
(dostęp do maszyny, zapylenie i inne znaczące czynniki otoczenia mające wpływ na dobór blokady):  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3.6. Czy pomiędzy blokadą ruchu powrotnego a urządzeniem blokowanym znajdują się elastyczne elementy (elastyczne sprzęgła w momencie blokowania wytwarzają wysokie momenty uderzeniowe)?

 tak  nie

### 4. Przewidywane zapotrzebowanie

\_\_\_\_\_ sztuk (jednorazowo) \_\_\_\_\_ sztuk/ miesiąc \_\_\_\_\_ sztuk/ rok

RINGSPANN GmbH  
Niemcy

Wyłączny przedstawiciel :RADIUS-RADPOL Sp.j. Wiecheć, Labacki

ul. Kolejowa 16B, 60 185 SKÓRZEWO k/Poznania

e-mail: info@radius-radius.com.pl

Tel: 0-61/814 39 28 ; 894 61 58 ; 894 65 03

Fax: 0-61/ 814 38 43

## - PROGRAM PRODUKCYJNY NA JEDEN RZUT OKA

## technika napędowa

## wolnobiegi

<b>blokadę ruchu powrotnego</b> automatycznie zabezpiecza transportery, podnośniki, pompy, dmuchawy	<b>wolnobiegi taktujące</b> do skokowego podawania (przesuwu) materia- łów	<b>wolnobiegi-sprzęgła jednokierunkowe</b> do automaty- cznego załączania i wyłączenia napędów	<b>wolnobiegi w obudowie</b> do automatycznego załączania i wy- łączenia na- pędów wielo- silnikowych w ruchu ciągłym KATALOG 80.1	<b>elementy wolnobiegów</b> wolnobiegi koszy- kowe , elementy blokujące, łańcuszki wolnobiegów
KATALOG 88	KATALOG 80	KATALOG 80		KATALOG 89

## hamulce przemysłowe

<b>przemysłowe hamulce tarczowe</b> uruchamiane sprężyną, zwalniane pneumat.	<b>przemysłowe hamulce tarczowe</b> uruchamiane pneuma- tycznie, zwal- niane hydra- ulicz- nie	<b>przemysłowe hamulce tarczowe</b> uruchamiane pneumat., zwal- niane sprę- żyną	<b>przemysłowe hamulce tarczowe</b> gniazda hamulcowe, urucha- miane hydraul.	<b>zaciskowe elementy bezpieczeństwa</b> zabezpiecza i ustala osiowo łożysko
KATALOG 46	KATALOG 46	KATALOG 46	KATALOG 46	KATALOG 32

## ograniczniki momentu obrotowego i siły

<b>ogranicznik mom. obrot. z powierzchnią śrubową</b> niezawodne zabezpieczenie przed przeciążeniem w trudnych warunkach pracy	<b>ogranicznik mom. obrot. z rolkami</b> rolki podwójne lub pojedyncze, przeskakiwanie lub rozłączanie	<b>ogranicznik mom. obrot. z kulkami</b> niezawodne zabezpieczenie przed przeciążeniem, dokładne działanie, również bezłuzowe	<b>sprzęgła poślizgowe</b> piasta RIMOSTAT do stabilnego momentu poślizgowego	<b>ogranicznik siły</b> niezawodna ochrona przed przeciążeniem siłami osiowymi w korbach i ciągnach
KATALOG 45	KATALOG 45	KATALOG 45	KATALOG 45	KATALOG 49

## sprzęgła do łączenia wałów

<b>sztywne sprzęgła wyrównawcze</b> dopuszcza duże przesunięcia promieniowe i kątowe, małe siły cofające	<b>HELICAL – sprzęgła do wałów</b> specjalne konstrukcje do specyficznych zastosowań	<b>sprzęgła kołnierzowe</b> sztywne, rozłączalne sprzęgło do wałów, połączenie stożkowe	<b>HELICAL – sprzęgła jako elementy sprężyste</b> jednoczęściowa sprężyna o dużej odporności na ścieranie	<b>sprzęgła napinające</b> do automatyczn. sprzęgania wałców, szybkie, niezawodne połączenie bez poślizgu
KATALOG 44	KATALOG 43		KATALOG 43	

## połączenie wału z piastą

<b>elementy stożkowo-zaciskowe</b> do łączenia wału z piastą, wysokie momenty obrotowe przy niewielkich wymiarach	<b>tarcze skurczowe trzyczęściowe</b> zewnątrznie połączenie zaciskowe wału drażonego z pełnym	<b>tarcze skurczowe dwuczęściowe</b> połączenie zewn., zaleta: prosty montaż, bez klucza dynamom.	<b>tarcze rozprężne</b> doskonałe do połączeń wał-piasta często rozłączanych	<b>sprężyny dociskowe łożysk</b> elementy do napinania wstępnego łożysk tocznych
KATALOG 31	KATALOG 31	KATALOG 31.1	KATALOG 30	KATALOG 20

## technika mocowań

## precyzyjne przyrządy mocujące

<b>części znormalizowane do przyrządów zacisk.</b> do indywidualnego korzystnego cenowo konstruowania na bazie systemu RINGSPANN	<b>standardowe przyrządy zaciskowe</b> standardowy program precyzyjnych przyrządów zaciskowych	<b>specjalne przyrządy zaciskowe</b> rozwiązania specjalne na wymiar do indywidualnych, specyficznych zadań mocowania	<b>stożkowe trzpienie zaciskowe</b> uniwersalny, korzystny cenowo typoszereg. Szybkie przezbrojenie na inną średnicę	<b>hydrauliczne przyrządy zaciskowe</b> trzpienie i oprawy zaciskowe o wysokiej dokładności kołowości. Możliwe mocowanie kilku przedmiotów
KATALOG 14	KATALOG 13		KATALOG 15	KATALOG 16