Łożyska SKF do wysokich temperatur

Do temperatur pracy do 350 °C *(660 °F)*



Spis treści

Zmniejszenie nakładów na utrzymanie ruchu. Dłuższa praca. Czystsza praca **3**
Łożyska SKF do wysokich temperatur pracują bezproblemowo . . 3
Typowe problemy w zastosowaniach wysokotemperaturowych . . 4
Rozwiązanie SKF – łożyska do wysokich temperatur. 4
Przewaga SKF: optymalne osiągi, wydajność i oszczędność 4
Korzyści dla klienta 5

Skuteczność potwierdzona w różnych gałęziach przemysłu . . **6**
Łoże do chłodzenia blach stalowych 6
Piece do wypieku ciągłego 7
Piece do wypieku wafli 8
Linie lakiernicze 9

Asortyment **10**
Łożyska kulkowe zwykłe
do zastosowań w wysokich temperaturach 12
Łożyska kulkowe samonastawne oraz zespoły łożyskowe
z łożyskami kulkowymi samonastawnymi do zastosowań
w wysokich temperaturach. 13
Smarowanie i docieranie 15
Obciążenia i dobór wielkości łożyska 15
Konstrukcja łożyskowań 16
Dane techniczne łożysk 18

Tabele produktów
Łożyska kulkowe zwykłe do zastosowań
w wysokich temperaturach. 20
Łożyska kulkowe samonastawne do zastosowań w wysokich
temperaturach, wały metryczne 24
Łożyska kulkowe samonastawne do zastosowań w wysokich
temperaturach, wały calowe 25
Zespoły łożyskowe z łożyskami kulkowymi samonastawnymi
z oprawą stojącą do zastosowań w wysokich temperaturach, wały
metryczne, ISO 26
Zespoły łożyskowe z łożyskami kulkowymi samonastawnymi
z oprawą stojącą do zastosowań w wysokich temperaturach, wały
calowe, ISO 28
Zespoły łożyskowe z łożyskami kulkowymi samonastawnymi
z oprawą kołnierzową z kołnierzem kwadratowym do zastosowań
w wysokich temperaturach, wały metryczne, ISO. 30
Zespoły łożyskowe z łożyskami kulkowymi samonastawnymi
z oprawą kołnierzową z kołnierzem kwadratowym do zastosowań
w wysokich temperaturach, wały calowe, ISO 32
Zespoły łożyskowe z łożyskami kulkowymi samonastawnymi
z oprawą kołnierzową z kołnierzem owalnym do zastosowań
w wysokich temperaturach, wały metryczne, ISO. 34
Zespoły łożyskowe z łożyskami kulkowymi samonastawnymi
z oprawą kołnierzową z kołnierzem owalnym do zastosowań
w wysokich temperaturach, wały calowe, ISO 36

Zmniejszenie nakładów na utrzymanie ruchu. Dłuższa praca. Czystsza praca.

Łożyska pracujące w wysokich temperaturach mogą nie być wiarygodne z powodu przedwczesnych uszkodzeń. Skutkiem tego są wysokie koszty i czas stracony na częstą wymianę łożysk. SKF oferuje rozwiązanie w postaci asortymentu łożysk zaprojektowanych do zmniejszenia zakresu obsługi oraz zapewnienia dłuższej i czystszej pracy w zastosowaniach wysokotemperaturowych.

Łożyska SKF do wysokich temperatur pracują bezproblemowo

Łożyska SKF do wysokich temperatur zawierają smarowanie na bazie grafitu, które w sposób ciągły smaruje łożysko, eliminując użycie smaru i oleju. Łożyska te, idealne do zastosowań w takich branżach, jak przemysł metalowy oraz spożywczy, zostały zaprojektowane z myślą o bezproblemowej pracy w temperaturach do 350 °C *(660 °F)*.

Łożyska SKF do wysokich temperatur zapewniają:

- Obniżenie całkowitego kosztu operacyjnego dzięki zwiększeniu trwałości eksploatacyjnej łożyska
- Pracę bez konieczności dosmarowania
- Zmniejszony stopień złożoności maszyny
- Ograniczenie wpływu na środowisko naturalne
- Doskonałe osiągi w warunkach wysokich temperatur, w suchych środowiskach roboczych i w aplikacjach o niskich prędkościach obrotowych



Typowe problemy w zastosowaniach wysokotemperaturowych

Na łożyska pracujące w wysokich temperaturach może wpływać wiele czynników, które mogą skrócić ich żywotność. Do typowych problemów należą:

Nieodpowiednie smarowanie
W wysokich temperaturach smar plastyczny lub olej staje się bardzo rzadki. Zbyt rzadki olej w połączeniu z niskimi prędkościami obrotowymi daje w efekcie kontakt metal-metal w łożysku. Powoduje to zużycie, co prowadzi do hałasu i nadmiernego luzu (→ **ilustr. 1**).

Krótka trwałość smaru
W wysokich temperaturach smar szybko się starzeje, co powoduje konieczność bardzo częstego dosmarowywania. Jest to czasochłonne i kosztowne zadanie, o którym można zapomnieć lub nawet je zaniedbać. Częste dosmarowywanie stwarza możliwość nadmiernego wypełnienia łożyska, zwiększając ryzyko zanieczyszczenia procesu nadmiarem smaru i ewentualnego powstania pożaru. Dodatkowo, stary smar pozostawiony w łożyskach może się zwęglić w wysokich temperaturach i zablokować łożyska (→ **ilustr. 2**).

Utrata luzu wewnętrznego łożyska
Gdy temperatura wzrasta powyżej temperatury stabilizacji łożyska, w łożysku dochodzi do rozszerzenia cieplnego i zmian w strukturze materiału. Może to prowadzić do niekontrolowanej utraty wewnętrznego luzu promieniowego i ostatecznie do zatarcia łożyska (→ **ilustr. 3**).

Rozwiązanie SKF – łożyska do wysokich temperatur

Łożyska SKF do wysokich temperatur są przeznaczone do pracy w trudnych warunkach, przy czym istnieją warianty wykonania zdolne do pracy w temperaturach sięgających 350 °C *(660 °F)*. Łożyska te zawierają smarowanie na bazie grafitu, który może smarować w wysokich temperaturach i przy niskich prędkościach, eliminując ryzyko kontaktu metal-metal. W przeciwieństwie do smaru plastycznego i oleju, grafit nie starzeje się i nie traci swoich właściwości smarnych w temperaturach do 350 °C *(660 °F)*. Eliminuje to konieczność dosmarowywania łożysk SKF do wysokich temperatur. Dodatkowo, łożyska te są zaprojektowane ze specjalnym luzem promieniowym dobranym dla utrzymania wymaganego luzu promieniowego w wysokich temperaturach pracy. Zapobiega to zatarciu łożyska i zapewnia długi okres eksploatacji.

Przewaga SKF: optymalne osiągi, wydajność i oszczędność

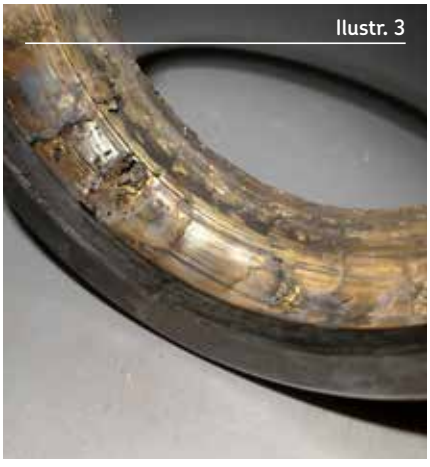
Łożyska SKF do wysokich temperatur zostały zaprojektowane w celu zapewnienia większej niezawodności, mniejszej złożoności konstrukcji i ograniczenia wpływu na środowisko naturalne. Ponieważ łożyska wysokotemperaturowe mają wymiary zgodne z wymiarami granicznymi ISO dla łożysk standardowych, wydajność produkcji i oszczędność kosztów można osiągnąć dzięki prostej zmianie na łożyska SKF do wysokich temperatur.


Ilustr. 1

Niewystarczające smarowanie powoduje zużycie, które można rozpoznać po hałasie i nadmiernym luzie


Ilustr. 2

Smar może się zwęglić i zablokować łożysko w wysokich temperaturach roboczych


Ilustr. 3

Utrata wewnętrznego luzu promieniowego prowadząca do zatarcia łożyska

Korzyści dla klienta

Zwiększona niezawodność, zredukowane nakłady na utrzymanie ruchu
Dzięki wyeliminowaniu uszkodzeń łożysk związanych z temperaturą, łożyska SKF do wysokich temperatur poprawiają czas sprawności maszyny, jej wydajność i ogólną niezawodność. Rozwiązanie SKF eliminuje również konieczność częstego dosmarowywania łożysk pracujących w wysokich temperaturach. Zapewnia to większy poziom bezpieczeństwa i spokoju pracy, przy jednoczesnym zwiększeniu wydajności operacyjnej i oszczędności kosztów.

Zmniejszona złożoność konstrukcji
Ponieważ łożyska SKF do wysokich temperatur zostały zaprojektowane do pracy bez konieczności dosmarowywania w temperaturach do 350 °C *(660 °F)*, ręczne i automatyczne układy smarowania są wyeliminowane wraz z ich kosztami i problemami. Złożone systemy chłodzenia używane do obniżenia temperatury pracy łożysk mogą również być zbędne.

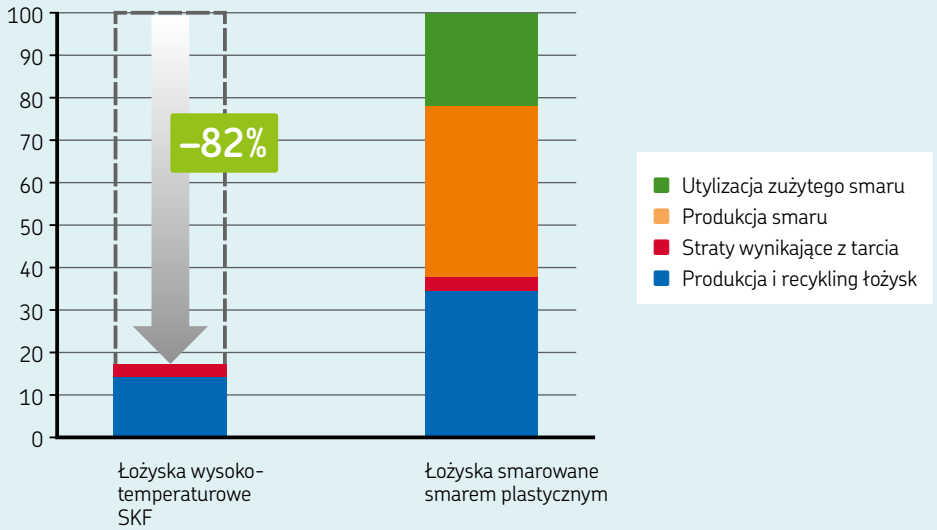
Zmniejszony wpływ na środowisko naturalne

Czynniki globalne
Produkty te zostały zaprojektowane tak, aby zmniejszyć wpływ na środowisko naturalne i przyczynić się do działań na rzecz zrównoważonego rozwoju (→ **wykres 1**).

Bezpieczeństwo miejsca pracy i procesu
Po usunięciu smaru plastycznego ze strefy produkcyjnej można uniknąć procedur dosmarowywania w potencjalnie niebezpiecznych miejscach. Śliskie powierzchnie powstałe w wyniku wycieku smaru i ryzyko zapalenia się nadmiaru smaru są wyeliminowane. Łożyska wysokotemperaturowe SKF przyczyniają się również do bezpieczeństwa żywności, ponieważ nie ma ryzyka zanieczyszczenia linii technologicznych i produktów przez smar plastyczny.

Wykres 1

Łożyska SKF do wysokich temperatur zmniejszają emisję CO_2 w łożu do chłodzenia płyt stalowych



Wpływ na środowisko naturalne łożysk SKF do wysokich temperatur w porównaniu z łożyskami smarowanymi smarem plastycznym

Skuteczność potwierdzona w różnych gałęziach przemysłu

Łożyska SKF do wysokich temperatur dostarczają rozwiązań sprawdzonych w wielu różnych aplikacjach w licznych gałęziach przemysłu. Nawet jeśli konstrukcja węzła łożyskowego i przeznaczenie łożysk znacznie się różnią, te wszystkie łożyska mają wspólne warunki pracy, które idealnie nadają się do smarowania grafitowego. Przykłady udanych zastosowań przedstawiono na kilku następnych stronach.

Łoże do chłodzenia blach stalowych

W walcowniach gorących stosowane są niezwykle duże łoża chłodzące, które umożliwiają chłodzenie blach stalowych. Wykorzystuje się w nich tysiące łożysk, pracujących w wysokiej temperaturze, nieruchomych lub obracających się bardzo powoli. Klient eksploatujący tą instalację używał smarowanych smarem plastycznym łożysk kulkowych zwykłych o luzie promieniowym C4.

Problemy klienta

Duża liczba łożysk wymagała użycia znacznych ilości smaru, przez co dosmarowywanie było kosztowne, trudne i czasochłonne. Rolki, które nie obracały się z powodu zatartych łożysk powodowały powstawanie rys na stalowych płytach. Wymiana uszkodzonych łożysk wiązała się z kosztownymi przestojami.



Duże łoże chłodzące do blach stalowych. Każde koło jest podparte przez cztery łożyska wysokotemperaturowe.

Przypadek klienta

- Trwałość eksploatacyjna łożysk wzrosła z sześciu miesięcy do ponad sześciu lat
- Zwrot z inwestycji osiągnięty w ciągu ośmiu miesięcy
- Oszczędności uzyskane dzięki wyeliminowaniu kosztów zakupu smaru i utylizacji odpadów
- Skrócenie czasu i kosztów obsługi technicznej
- Poprawa jakości produktu (wyeliminowanie zarysowań)
- Zmniejszenie emisji CO_2 związanej z łożyskami o 82%



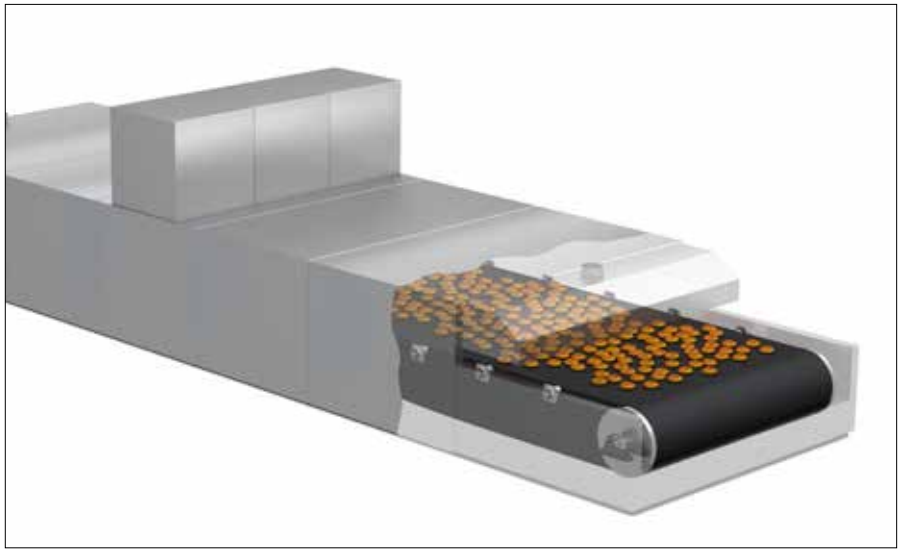
Łożyska SKF do wysokich temperatur 6212-2Z/VA228 są znakomitym rozwiązaniem dla łóż chłodzących.

Piece do wypieku ciągłego

Piece do wypieku ciągłego stosowane są w wielkopowierzchniowych piekarniach przemysłowych. Wymagania dotyczące wydajności i niezawodności są bardzo wysokie. Łożyska obracają się powoli i są narażone na działanie wysokich temperatur. Jeden z klientów używał smarowanych smarem plastycznym zespołów łożyskowych z łożyskami kulkowymi w piecu do wypieku ciągłego.

Problemy klienta

Wysokie temperatury pracy powodowały niewystarczające smarowanie, zwiększone zużycie łożysk, niską niezawodność, nieplanowane przestoje i w końcu awarię. Częste dosmarowywanie przy użyciu drogiego smaru wysokotemperaturowego wymagało kosztownej obsługi technicznej, a zużyty smar wyrzucany z łożysk stwarzał ryzyko skażenia żywności i problemy z bezpieczeństwem pracowników.



Piec do wypieku ciągłego wykorzystujący wysokotemperaturowe zespoły łożyskowe z łożyskami kulkowymi do podpierania pasa przenośnika taśmowego.

Przypadek klienta

Zespoły łożyskowe smarowane smarem plastycznym zostały zastąpione wysokotemperaturowymi zespołami łożyskowymi SKF z łożyskami kulkowymi samonastawnymi, co zaowocowało szeregiem ulepszeń w zakresie osiągów i wydajności, w tym:

- Okres eksploatacji łożysk wydłużony z 6 do 36 miesięcy
- Zwrot z inwestycji osiągnięty w czasie krótszym niż osiem miesięcy
- Rozwiązanie SKF ma certyfikat NSF H1.
- Łożyska do wysokich temperatur umożliwiły osiągnięcie wyższych temperatur procesu, co przekłada się na wyższą wydajność
- Znacząco poprawiona niezawodność
- Obniżenie kosztów utrzymania ruchu
- Poprawa bezpieczeństwa żywności i pracowników dzięki wyeliminowaniu smaru plastycznego



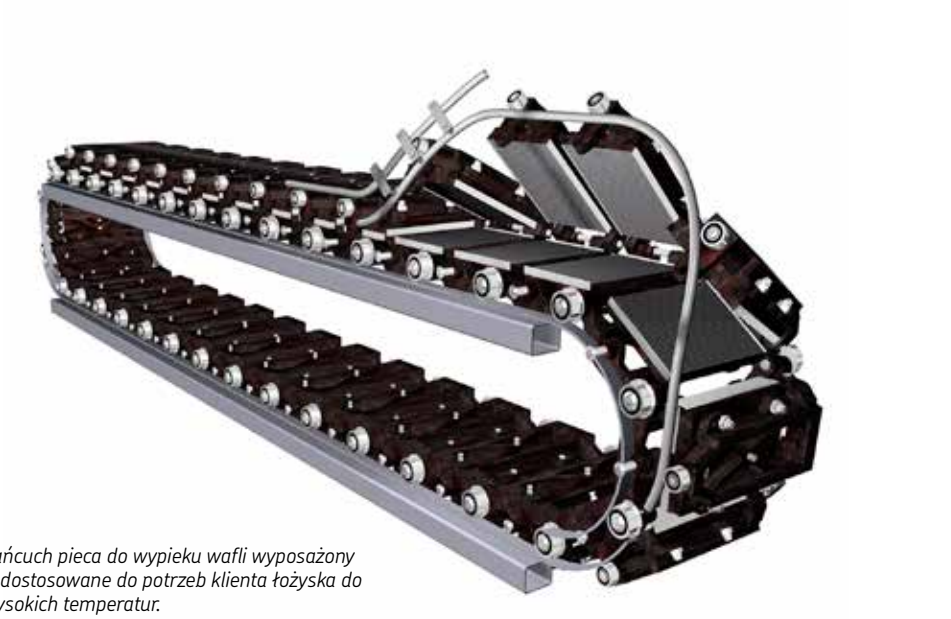
Zespoły łożyskowe SKF do wysokich temperatur z łożyskami kulkowymi samonastawnymi FY 25 TF/VA228 mogą umożliwić zwiększenie wydajności i obniżenie kosztów w zakładach produkujących żywność i napoje.

Piece do wypieku wafli

Producenci wyrobów cukierniczych używają w pełni zautomatyzowanych pieców do pieczenia wafli do produkcji masowej. Producent z przemysłu spożywczego stosujący ten proces korzystał z łożysk kulkowych zwykłych smarowanych smarem wysokotemperaturowym.

Problemy klienta

Dosmarowywanie łożysk było konieczne co 16 tygodni, co wymagało kosztownej planowej obsługi technicznej. Wyciek smaru wpływał na bezpieczeństwo żywności. Wydajność była ograniczona przez limity temperaturowe pieca, wynikające ze stosowania łożysk smarowanych smarem plastycznym.



Łańcuch pieca do wypieku wafli wyposażony w dostosowane do potrzeb klienta łożyska do wysokich temperatur.



Wysokotemperaturowe zespoły SKF koła nośnego z kołnierzem i mniejsze zespoły rolki górnej bez kołnierza oferują wydajność i niezawodność bez konieczności dosmarowywania w automatycznych piecach do pieczenia wafli.
BB1-5098 B (rolka górna)
BB1-5067 B (koło nośne)

Przypadek klienta

Zamontowano wysokotemperaturowe zespoły SKF do pieców do produkcji wafli. W łożyskach tych zastosowano smarowanie na bazie grafitu, które w sposób ciągły smaruje łożysko. Zwiększono opłacalność i wydajność dzięki takim korzyściom jak:

- Zespoły do pieców do wypieku wafli niewymagające dosmarowywania pracowały przez 5 lat w trybie 24/7.
- Wyeliminowano koszty smaru wysokotemperaturowego
- Wyeliminowano 150 godzin pracy rocznie
- Wyeliminowano 26 godzin planowanego przestoju co 16 tygodni, zwiększając wydajność dzięki zmniejszonej obsłudze technicznej
- Zwiększona produktywność, ponieważ smarowanie grafitowe pozwala na wyższą temperaturę procesu
- Bezpieczeństwo żywności i pracowników poprawiło się dzięki wyeliminowaniu konieczności stosowania smaru

Linie lakiernicze

Linie lakiernicze to systemy przenośników, które transportują części w trakcie ich lakierowania i suszenia. W przypadku jednego z klientów temperatura robocza łożysk w sekcji suszącej wynosiła do 200 °C *(390 °F)*. Łożyska kulkowe zwykłe smarowane smarem wysokotemperaturowym wymagały częstego dosmarowywania.

Problemy klienta

Lakierowane podwozia samochodów często wymagały poprawek z powodu uszkodzeń lakieru spowodowanych wyciekiem smaru z łożysk. Smar mógł plamić schnącą farbę, problem ten pogarszał się, gdy stosowano farby na bazie wody. Stosowane smary wysokotemperaturowe nie były wolne od substancji zwilżających powodujących utratę własności farb (PWIS – Paint Wetting Impairment Substances). Uszkodzenia lakieru na elementach podwozia powodowały przestoje w produkcji.



Przenośniki linii lakierniczej podparte są na kołach wyposażonych w łożyska smarowane grafitem.

Przypadek klienta

Łożyska smarowane smarem plastycznym zostały zastąpione łożyskami SKF do wysokich temperatur. Jakość i wydajność linii lakierniczej uległy znacznej poprawie, a wyniki obejmowały:

- Zmniejszenie liczby podwozi wymagających poprawek
- Znaczący wzrost wydajności linii lakierniczej
- Skrócenie czasu przestojów

Łożyska SKF do wysokich temperatur są dostępne w wersjach spełniających wymagania obowiązujących powszechnie norm PWIS (nie zawierają substancji utrudniających malowanie).



Łożyska SKF do wysokich temperatur 6205-2Z/VA292 oferują rozwiązanie bez substancji utrudniających malowanie (PWIS-free) do procesów suszenia na liniach lakierniczych.

Asortyment

SKF oferuje szeroki asortyment łożysk i zespołów łożyskowych do wysokich temperatur zgodnych z normami ISO, a także asortyment łożysk wysokotemperaturowych wykonywanych na zamówienie.

Dobór odpowiedniego łożyska do wysokich temperatur opiera się na typie łożyska i warunkach pracy (przede wszystkim temperaturze i prędkości) maszyny.

Podstawowy asortyment łożysk i zespołów łożyskowych SKF do wysokich temperatur odpowiadających normom ISO obejmuje:

- Łożyska kulkowe zwykłe
- Łożyska kulkowe samonastawne
- Zespoły łożyskowe z łożyskami kulkowymi samonastawnymi

Asortyment obejmuje warianty wykonania zawierające stałe środki smarne dopuszczone do kontaktu z żywnością, zarejestrowane przez NSF jako kategoria H1 (środki smarne dopuszczalne przy incydentalnym kontakcie z żywnością do stosowania w obszarach produkcji żywności i wokół nich).

W zastosowaniach na liniach malarskich bardzo ważne jest, aby jakość farby w produkcie końcowym nie była pogorszona przez zanieczyszczenia. Aby zaspokoić tą potrzebę w przypadku linii lakierniczych pracujących w wysokich temperaturach, SKF oferuje wariant łożyska wysokotemperaturowego VA292, który ma takie same właściwości łożyska jak wersja VA228 (→ **tabela 1, strona 12**) ale dodatkowo spełnia powszechnie obowiązujące normy PWIS (łożyska nie zawierają substancji utrudniających malowanie).

Łożyska do wysokich temperatur dostosowane do potrzeb klienta

Oprócz łożysk wysokotemperaturowych zgodnych z normami ISO, SKF oferuje asortyment łożysk do wysokich temperatur wykonywanych na specjalne zamówienie.

Łożyska te są dostosowywane do użytku w takich urządzeniach, jak automatyczne piece do wypieku wafli w przemyśle spożywczym, w piecach przemysłowych oraz w łańcuchach, jak np. niestandardowe rolki bieżne. Aby uzyskać dodatkowe informacje, skontaktuj się z SKF.



Łożysko kulkowe zwykłe



Rolka bieżna



Zespół łożyskowy z łożyskiem kulkowym samonastawnym

Idealne warunki pracy dla łożysk SKF do wysokich temperatur

Łożyska SKF do wysokich temperatur zostały zaprojektowane w celu zapewnienia rozwiązań typowych problemów w zastosowaniach wysokotemperaturowych. Oprócz eksploatacji w warunkach wysokich temperatur, ważne jest uwzględnienie warunków środowiskowych w obszarze procesu oraz prędkości obrotowej wału.

Łożyska wysokotemperaturowe SKF są doskonałym wyborem do aplikacji pracujących w gorących środowiskach o warunkach suchych i przy niskich prędkościach obrotowych. Kryteria gorąca, suchości i niskiej prędkości obrotowej można wykorzystać jako zasadę praktyczną przy ocenie możliwości zastosowania łożysk smarowanych grafitem.



Gorąco:
Gorąco odnosi się do temperatur pracy do 350 °C *(660 °F), w których łożyska smarowane smarem plastycznym często mają krótką trwałość eksploatacyjną. Łożyska SKF do wysokich temperatur oferują wyjątkową niezawodność w miejscach narażonych na działanie wysokich temperatur roboczych.*



Sucho:
Ze względu na bardzo ograniczoną ochronę przed korozją, łożyska smarowane grafitem muszą być utrzymywane w stanie suchym.



Wolno:
W wolno obracających się urządzeniach pracujących w wysokich temperaturach, oleje smarujące i smary plastyczne stają się zbyt rzadkie, aby wytworzyć film smarny o grubości wystarczającej do uniknięcia kontaktu metal-metal w łożysku. Łożyska SKF smarowane grafitem zostały zaprojektowane do radzenia sobie w takich warunkach.

Łożyska kulkowe zwykłe do zastosowań w wysokich temperaturach

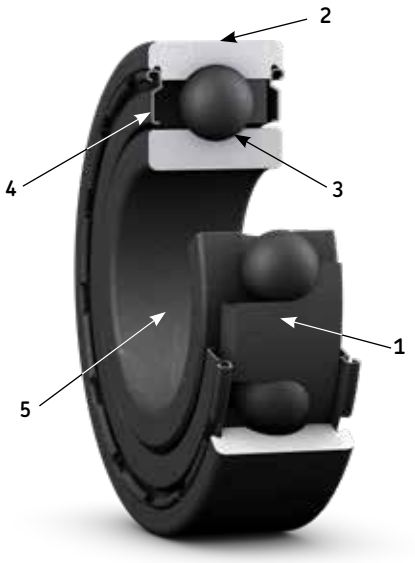
Asortyment SKF łożysk kulkowych zwykłych do zastosowań wysokotemperaturowych zapewnia rozwiązania dla różnych kombinacji temperatury pracy i prędkości. Wszystkie warianty wykonania są nasmarowane na cały okres eksploatacji łożyska, z wyjątkiem otwartych łożysk VA201 (to znaczy bez zintegrowanych blaszek ochronnych), które wymagają dosmarowywania.

VA228 – SKF najwyższe osiągi w temperaturach do 350 °C *(660 °F)*
VA228 to doskonały wybór do maszyn pracujących z niskimi prędkościami lub ruchami oscylacyjnymi w połączeniu z bardzo wysokimi temperaturami pracy. Łożysko to oferuje znakomite osiągi w temperaturach do 350 °C *(660 °F)* dzięki połączeniu masywnego koszyka grafitowego, dostosowanego do wysokich temperatur luzu wewnętrznego promieniowego łożyska oraz zintegrowanych blaszek ochronnych.

VA208 – Zwiększone osiągi w temperaturach do 350 °C *(660 °F)*
Łożysko VA208 jest smarowane koszykiem segmentowym z grafitu. Duża ilość smarującego grafitu zapewnia długą trwałość eksploatacyjną w temperaturach do 350 °C *(660 °F)*.

VA201 – Podstawowe osiągi w temperaturach do 250 °C *(480 °F)*
Łożysko VA201 jest smarowane mieszaniną glikolu polialkilenowego i grafitu odpowiednią dla temperatur do 250 °C *(480 °F)*. Wersja VA201 jest łożyskiem otwartym (bez blaszek ochronnych), natomiast 2Z/VA201 ma z obu stron wbudowane blaszki ochronne. Oba wykonania są dostarczane jako wstępnie wypełnione środkiem smarnym. Odmianę VA201 można dosmarowywać, natomiast wykonanie 2Z/VA201 jest nasmarowane na cały okres eksploatacji łożyska.
W zależności od prędkości obrotowej i temperatury pracy może być wymagana specjalna procedura docierania.
(→ *Smarowanie i docieranie*, **strona 15**).

Właściwości i zalety łożysk kulkowych zwykłych do wysokich temperatur



1. **Brak konieczności dosmarowywania** [1)]
   - łożyska są smarowane wysokotemperaturowymi środkami smarnymi na bazie grafitu i są nasmarowane na cały okres eksploatacji łożyska
2. **Prosta wymiana**
   - wymiary główne są takie same jak w przypadku łożysk standardowych
3. **Temperatura pracy do 350 °C** *(660 °F)*
   - wewnętrzny luz promieniowy i środek smarny są optymalnie dobrane do pracy w wysokich temperaturach
4. **Zabezpieczenie przed zanieczyszczeniem**
   - blaszki ochronne (przyrostek 2Z w oznaczeniu) chronią łożysko
5. **Usprawnione docieranie**
   - cała powierzchnia łożyska jest pokryta fosforanem manganu

1) Wszystkie warianty wykonania, z wyjątkiem łożysk otwartych VA201 (tzn. bez zintegrowanych blaszek ochronnych), są nasmarowane na cały okres eksploatacji łożyska

Tabela 1

Charakterystyka wariantów wykonania wysokotemperaturowych łożysk kulkowych zwykłych

Charakterystyka	Wariant wykonania		
	VA201	VA208	VA228
Rodzaj smarowania	Mieszanina glikol polialkilenowy/ grafit	Koszyk segmentowy wykonany z grafitu	Koszyk koronowy wykonany z grafitu
Fosforanowane pierścienie, elementy toczne i koszyki	Tak	Tak	Tak
Klasa spożywcza – NSF H1	Nie	Tak	Tak
Blaszki ochronne (przyrostek 2Z w oznaczeniu)	Tak/Nie (łożysko otwarte)	Tak	Tak
Nie wymaga dosmarowywania	Tak/Nie (łożysko otwarte)	Tak	Tak
Maksymalna temperatura pracy	250 °C *(480 °F)*	350 °C *(660 °F)*	350 °C *(660 °F)*
Prędkość graniczna [obr/min] [1)]	4 500/dm	4 500/dm	9 000/dm
Wymagane docieranie	Tak	Nie	Nie

1) d_m = średnica średnia łożyska= 0,5 (d + D). W przypadku obracającego się pierścienia zewnętrznego, użyj d_m = D.

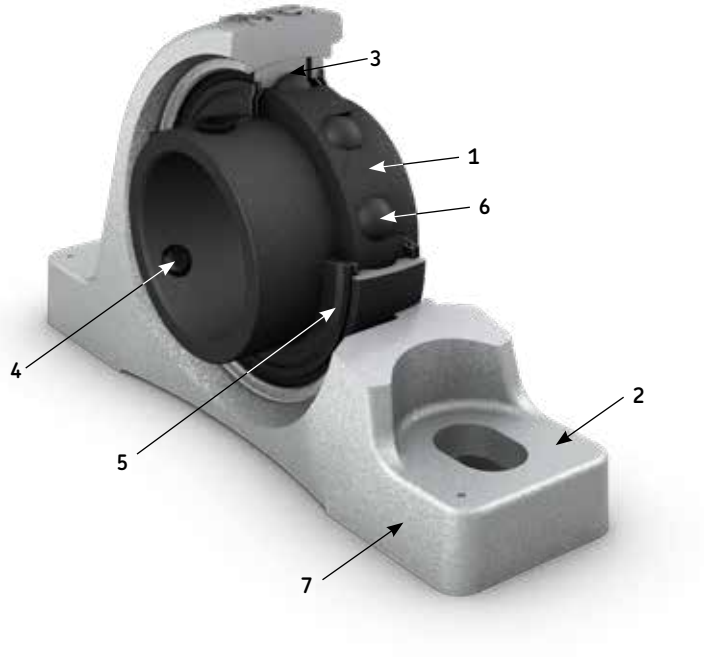
Łożyska kulkowe samonastawne oraz zespoły łożyskowe z łożyskami kulkowymi samonastawnymi do zastosowań w wysokich temperaturach

Asortyment SKF łożysk kulkowych samonastawnych oraz zespołów łożyskowych z łożyskami kulkowymi samonastawnymi do zastosowań wysokotemperaturowych zapewnia rozwiązania dla różnych kombinacji temperatury pracy i prędkości. Zespoły łożyskowe są dostępne w trzech różnych konstrukcjach zgodnych z normami ISO. Wszystkie warianty wykonania są nasmarowane na cały okres eksploatacji łożyska.



Konstrukcje zgodne z normą

Właściwości i zalety zespołów łożyskowych do wysokich temperatur z łożyskami kulkowymi samonastawnymi



1. **Brak konieczności dosmarowywania**
   - łożyska są smarowane wysokotemperaturowymi środkami smarnymi na bazie grafitu i są nasmarowane na cały okres eksploatacji łożyska
2. **Prosta wymiana**
   - wymiary główne są takie same jak w przypadku standardowych łożysk i zespołów łożyskowych
3. **Temperatura pracy do 350 °C** *(660 °F)*
   - wewnętrzny luz promieniowy i środek smarny są optymalnie dobrane do pracy w wysokich temperaturach
4. **Prosty montaż i demontaż**
   - wkręty mocujące (dociskowe) w pierścieniu wewnętrznym zapewniają prosty montaż/demontaż
5. **Zabezpieczenie przed zanieczyszczeniem**
   - blaszki ochronne i tarcze odrzutnikowe (przyrostek 2F w oznaczeniu) chronią łożysko
6. **Usprawnione docieranie**
   - cała powierzchnia łożyska jest pokryta fosforanem manganu
7. **Brak efektu złuszczania się koloru**
   - obudowa jest pokryta powłoką odporną na wysoką temperaturę



VA228 – SKF najwyższe osiągi w temperaturach do 350 °C *(660 °F)*
VA228 to doskonały wybór do maszyn pracujących z niskimi prędkościami lub ruchami oscylacyjnymi w połączeniu z bardzo wysokimi temperaturami pracy. Łożysko to oferuje znakomite osiągi w temperaturach do 350 °C *(660 °F)* dzięki połączeniu masywnego koszyka grafitowego, dostosowanego do wysokich temperatur luzu wewnętrznego promieniowego łożyska oraz zintegrowanych blaszek ochronnych i tarcz odrzutnikowych.

VA201 – Podstawowe osiągi w temperaturach do 250 °C *(480 °F)*
Łożysko VA201 jest smarowane mieszaniną glikolu polialkilenowego i grafitu odpowiednią dla temperatur do 250 °C *(480 °F)*. Łożysko to jest wstępnie wypełnione środkiem smarnym i jest nasmarowane na cały okres jego eksploatacji. W przypadku zastosowań w niższych temperaturach konieczne jest przeprowadzenie specjalnej procedury docierania (→ *Smarowanie i docieranie*, **strona 15**).

Tabela 2

Charakterystyka wariantów wykonania wysokotemperaturowych łożysk kulkowych samonastawnych oraz zespołów łożyskowych z łożyskami kulkowymi samonastawnymi

Charakterystyka	**Wariant wykonania**	
	VA201	VA228
Rodzaj smarowania	Mieszanina glikol polialkilenowy/ grafit	Koszyk koronowy wykonany z grafitu
Fosforanowane pierścienie, elementy toczne i koszyki	Tak	Tak
Klasa spożywcza – NSF H1	Nie	Tak
Blaszki ochronne (przyrostek 2Z w oznaczeniu)	Tak	Tak
Nie wymaga dosmarowywania	Tak	Tak
Maksymalna temperatura pracy	250 °C *(480 °F)*	350 °C *(660 °F)*
Prędkość graniczna [obr/min] [1)]	4 500/d_m	9 000/d_m
Wymagane docieranie	Tak	Nie

[1)] d_m = średnica średnia łożyska= 0,5 (d + D).

Smarowanie i docieranie

Wymiana środka smarnego
Wszystkie wysokotemperaturowe łożyska kulkowe zwykłe SKF są nasmarowane na cały okres eksploatacji łożyska, z wyjątkiem otwartych łożysk VA201, które wymagają dosmarowywania.

Ogólnym zaleceniem dla łożyska otwartego VA201 jest badanie jakości pasty smarującej w łożysku co sześć miesięcy. Jeśli na bieżniach nie ma już warstwy suchego środka smarnego, co jest widoczne w postaci jasnej, metalicznie błyszczącej bieżni, należy usunąć pozostałości starego smaru za pomocą rozpuszczalnika, a po wyschnięciu napełnić łożysko pastą smarną.

Należy nakładać cienką warstwę pasty. Pasta powinna być równomiernie rozprowadzona po całej bieżni łożyska, co można zrobić za pomocą pędzla o średniej twardości. Ważne jest, aby podczas dozowania pasty obracać łożysko. Nadmiar pasty należy usunąć.

Docieranie
Po montażu lub dosmarowaniu, łożyska VA201 pracujące w temperaturze poniżej 200 °C *(390 °F)*, z prędkościami obrotowymi poniżej 25% prędkości granicznej, wymagają docierania. Docieranie polega na tym, że łożysko musi pracować w temperaturze co najmniej 200 °C *(390 °F)* przez minimum 48 godzin.

Obciążenia i dobór wielkości łożyska

Wielkość łożyska dobiera się na podstawie nominalnej nośności statycznej C_0. Wartości nominalnej nośności statycznej dla łożysk są podane w tabelach produktów.

Dla równoważnego obciążenia statycznego łożyska P_0 wybrane łożysko musi mieć wartość $C^0 \geq$ od wartość wymaganej nominalnej nośności statycznej C_{0req} podanej w **tabeli 3**.

UWAGA: Tabela 3 obowiązuje dla wysokotemperaturowych łożysk kulkowych samonastawnych oraz zespołów łożyskowych z łożyskami kulkowymi samonastawnymi tylko wtedy, gdy
$P_0 = F_r$

To znaczy, gdy:
$F_a < 0{,}8\ F_r$
oraz
$F_a < 0{,}15\ C_0$

gdzie
P_0 = równoważne obciążenie statyczne łożyska
F_a = obciążenie osiowe [kN]
F_r = obciążenie promieniowe [kN]
C_0 = nominalna nośność statyczna [kN]

Tabela 3

Wymagana nominalna nośność statyczna dla występującego równoważnego obciążenia statycznego łożyska

Równoważne obciążenie statyczne łożyska P_0	**Wymagana nominalna nośność statyczna C_{0req} dla temperatur pracy do**	
	250 °C *(480 °F)*	350 °C *(660 °F)*
kN	kN	
2	6	9
4	11	18
6	16	27
8	22	36
10	27	45
15	40	67
20	54	90
25	67	120
30	80	140
40	110	180
50	140	230
60	160	270
70	190	320
80	220	360
90	240	400
100	270	450
125	340	560
150	400	670
200	540	890
300	800	1 400
400	1 100	1 800
500	1 400	2 300
600	1 600	–

Konstrukcja łożyskowań

Ustalenie łożysk

Wybór pasowania na wale i w oprawie dla łożysk kulkowych zwykłych do wysokich temperatur zależy od warunków pracy i wielkości łożyska. Odpowiednie pasowanie jest potrzebne do ustalenia wału, zapewnienia odpowiedniego podparcia, umożliwienia rozszerzalności cieplnej i osiągnięcia określonej maksymalnej temperatury pracy łożyska (→ **tabela 4**).

W przypadku średnich obciążeń (0,035 C < P ≤ 0,05 C), gniazda na wale dla łożysk kulkowych samonastawnych powinny być wykonane w tolerancji h7Ⓔ. W przypadku niskich obciążeń i niskich prędkości wystarczy tolerancja wału h8Ⓔ.

Wszystkie klasy tolerancji ISO są obowiązujące z wymogami powierzchni przylegających zgodnie z ISO 14405-1.

Montaż

Wysokotemperaturowe łożyska kulkowe samonastawne oraz zespoły łożyskowe z łożyskami kulkowymi samonastawnymi SKF mają pasowanie luźne do zalecanych średnic wału. Można je zatem wsunąć na miejsce i zabezpieczyć za pomocą wkrętów mocujących (dociskowych) na pierścieniu wewnętrznym.

Łożyska SKF do wysokich temperatur (z wyjątkiem wysokotemperaturowych łożysk kulkowych samonastawnych i zespołów łożyskowych z łożyskami kulkowymi samonastawnymi) powinny być zawsze montowane na gorąco, aby zmniejszyć siłę montażową i ryzyko pękania koszyka grafitowego. Nagrzewnica indukcyjna jest zalecanym urządzeniem do podgrzewania łożyska podczas montażu.

Nie zaleca się zanurzania łożysk wysokotemperaturowych SKF w gorącym oleju, ponieważ olej pozostający w łożysku może ulec późniejszemu zwęgleniu podczas eksploatacji. Nie należy stosować udarowych metod montażu, takich jak młotek i nabijaki, ponieważ uderzenia mogą spowodować pęknięcie grafitowego koszyka.

Środowisko pracy

Ponieważ wszystkie łożyska do wysokich temperatur są dostarczane bez oleju zabezpieczającego i muszą być stosowane bez smarowania smarem plastycznym lub olejem, możliwości ochrony tych łożysk przed korozją są ograniczone. Dlatego łożyska powinny być używane w środowisku suchym lub zabezpieczone za pomocą odpowiedniego uszczelnienia, tak aby wilgoć nie docierała do łożyska.

Najpopularniejsze sposoby uszczelniania wysokotemperaturowych łożysk kulkowych zwykłych obejmują zintegrowane blaszki ochronne lub zewnętrzne osłony oraz uszczelnienia labiryntowe. Rozwiązania te mają raczej niski stopień złożoności i żadne z nich nie jest w stanie utrzymać łożyska w stanie suchym w wilgotnym otoczeniu.

Sposoby uszczelniania

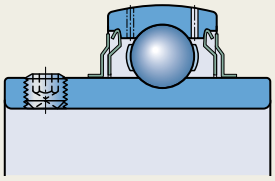
Łożyska kulkowe zwykłe do wysokich temperatur mogą być chronione przed zanieczyszczeniami za pomocą zintegrowanych blaszek ochronnych, osłon zewnętrznych lub kombinacji obu.

W przypadku łożysk wysokotemperaturowych, gdy wymagane jest zabezpieczenie o niewielkiej złożoności, zalecane są przede wszystkim metalowe blaszki ochronne. Blaszki ochronne zapobiegają wnikaniu zanieczyszczeń stałych do wnętrza łożyska. Są one są bezkontaktowe, nie generują prawie żadnego tarcia i nie zużywają się. Ze względu na materiał i konstrukcję szczególnie dobrze sprawdzają się w wysokich temperaturach.

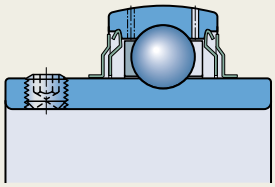
Łożyska kulkowe zwykłe do wysokich temperatur z przyrostkiem 2Z w oznaczeniu mają zintegrowane blaszki ochronne, ale wykonanie VA201 jest również dostępne jako łożysko otwarte (→ **ilustr. 2**). Blaszki ochronne w łożysku 2Z/VA201 umożliwiają wypełnienie łożyska dwukrotnie większą ilością środka smarnego glikol

Fig.1

Łożyska kulkowe samonastawne do wysokich temperatur ze zintegrowanymi blaszkami ochronnymi i tarczami odrzutnikowymi (2F)



2F/VA201



2F/VA228

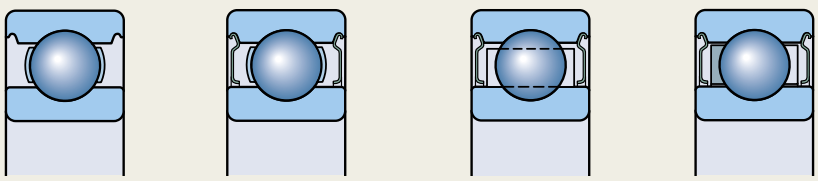
Tabela 4

Pasowania dla łożysk kulkowych zwykłych do wysokich temperatur na pełnych wałach stalowych i w obudowach żeliwnych lub stalowych

Warunki pracy	Średnica wału	Klasa tolerancji wału	Klasa tolerancji oprawy
–	mm	–	–
Obciążenie wirujące względem pierścienia wewnętrznego	Wszystkie	k6Ⓔ	F7Ⓔ
Obciążenie nieruchome względem pierścienia wewnętrznego	Wszystkie	g6Ⓔ	J7Ⓔ

Fig.2

Łożyska kulkowe zwykłe do wysokich temperatur – otwarte i ze zintegrowanymi blaszkami ochronnymi (2Z)



VA201 | 2Z/VA201 | 2Z/VA208 | 2Z/VA228

polialkilenowy/grafit, niż w przypadku otwartego łożyska VA201.

Uszczelnienie w łożyskach kulkowych samonastawnych do wysokich temperatur (przyrostek 2F w oznaczeniu) składa się z blaszki ochronnej i tarczy odrzutnikowej, które tworzą wąską szczelinę uszczelnienia labiryntowego (→ **ilustr. 1**).

W wielu przypadkach zintegrowane blaszki ochronne są wystarczające, aby nie dopuścić zanieczyszczeń do łożyska. Jednak w niektórych przypadkach zintegrowane blaszki ochronne są niedostatecznie skuteczne, dlatego należy rozważyć zastosowanie dodatkowych osłon zewnętrznych – albo pierścieni Nilos (→ **ilustr. 3**), podkładek uszczelniających SKF (→ **ilustr. 4**), albo uszczelnień wykonywanych na zamówienie.

Cieplna rozszerzalność osiowa wału

Aby skompensować wydłużenie termiczne wału w łożyskowaniach z zespołami łożyskowymi z łożyskami kulkowymi samonastawnymi, wał po stronie węzła swobodnego powinien być wykonany z jednym lub dwoma rowkami oddalonymi od siebie o 120°, w celu umożliwienia współpracy ze zmodyfikowanymi wkrętami mocującymi:

- Wkręty mocujące (dociskowe) z gniazdem sześciokątnym z obrobionym walcowym zakończeniem, zgodnie z normą ISO 4028, ale z gwintem drobnozwojnym zgodnie z tabelą 5. Wkręt mocujący powinien być zabezpieczony za pomocą nakrętki i podkładki sprężystej lub podkładki koronkowej (→ **ilustr. 5**).
- Wkręty z łbem walcowym płaskim z nacięciem prostym zgodne z ISO 1580, ale z gwintem drobnozwojnym zgodnie z tabelą 5, zabezpieczone za pomocą podkładki sprężystej lub podkładki koronkowej (→ **ilustr. 6**).

Wkręty i rowek (rowki) umożliwiają zmiany długości wału i zapobiegają obracaniu się wału niezależnie od pierścienia wewnętrznego łożyska. Zakończenia wkrętów mocujących powinny być szlifowane, a powierzchnie ślizgowe w rowkach wału pokryte pastą smarującą odpowiednią do temperatury pracy.

Fig.3

Konstrukcja uszczelnienia z wykorzystaniem pierścieni Nilos

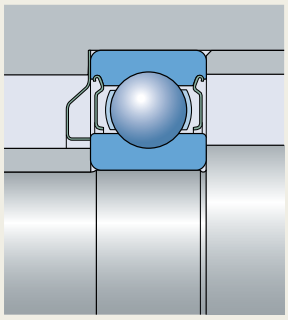
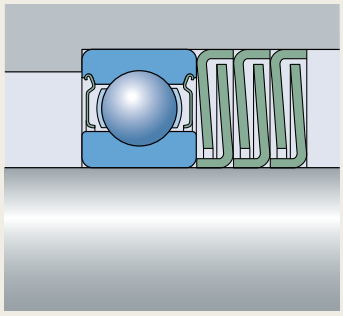


Fig.4

Konstrukcja uszczelnienia z wykorzystaniem podkładek uszczelniających SKF



Przykład przedstawiający łożysko 6205-2Z/VA201 i trzy podkładki uszczelniające Z 205

Fig.5

Wkręt mocujący z gniazdem sześciokątnym z obrobionym walcowym zakończeniem zabezpieczony za pomocą nakrętki i podkładki sprężystej

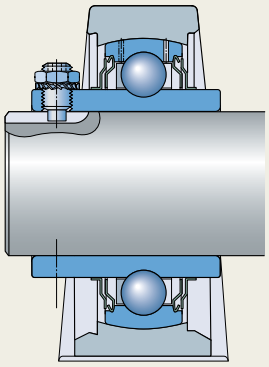


Fig.6

Wkręt z łbem walcowym płaskim z nacięciem prostym zabezpieczony za pomocą podkładki sprężystej

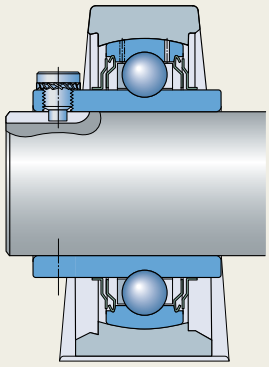


Tabela 5

Podstawowe rozmiary wkrętów mocujących i zalecane momenty dokręcenia

Średnica otworu łożyska		Gwint w otworze	Rozmiar klucza sześciokątnego	Moment dokręcenia
Ponad	do (włącznie)			
mm/in.		–	mm/cal	Nm
Dla wałów metrycznych				
–	**35**	M 6 x 0,75	3	4
35	**45**	M 8 x 1	4	6,5
45	**80**	M 10 x 1	5	16,5
Dla wałów calowych				
–	**1 3/16**	1/4 – 28 UNF	1/8	4
1 3/16	**1 3/4**	5/16 – 24 UNF	5/32	6,5
1 3/4	**2 7/16**	3/8 – 24 UNF	3/16	16,5
2 7/16	**2 15/16**	7/16 – 20 UNF	7/32	28,5

Dane techniczne łożysk

	Łożyska kulkowe zwykłe	Łożyska kulkowe samonastawne	Zespoły łożyskowe z łożyskami kulkowymi samonastawnymi
Normy wymiarowe	Wymiary główne: ISO 15 Seria 10, 02, 03	Wymiary główne: ISO 9628	Wymiary główne: ISO 3228
Tolerancje	Klasa dokładności Normalna Wartości: ISO 492	Klasa dokładności Normalna, oprócz średnicy otworu i średnicy zewnętrznej (→ **tabela 6**) Wartości: ISO 492	Otwór oprawy ma zwiększoną średnicę kuli odpowiednią do zastosowań w wysokich temperaturach.
	Ze względu na specjalną obróbkę powierzchni łożysk oraz opraw zespołów łożyskowych z łożyskami kulkowymi nastawnymi, mogą występować niewielkie odchyłki od standardowych tolerancji. Te odchyłki nie wpływają na montaż lub pracę łożyska.		
Luz wewnętrzny promieniowy	Wielokrotność luzu C5		
	Wartości (**tabela 7**) obowiązują dla niezamontowanych łożysk przy zerowym obciążeniu pomiarowym.	Wartości (**tabela 8**) obowiązują dla niezamontowanych łożysk przy zerowym obciążeniu pomiarowym.	
Niewspółosiowość	≈ 20 do 30 minut kątowych		≈ 20 do 30 minut kątowych Wstępna niewspółosiowość ≤ 5°
	Powyższe wartości obowiązują tylko wtedy, gdy łożyska obracają się z niską prędkością. Dopuszczalna niewspółosiowość kątowa między pierścieniem wewnętrznym i zewnętrznym jest zależna od wielkości i konstrukcji wewnętrznej łożyska, roboczego luzu wewnętrznego promieniowego oraz sił i momentów działających na łożysko. W związku z tym wymienione wartości są orientacyjne. Jakakolwiek niewspółosiowość zwiększa poziom hałasu generowanego przez łożysko i zmniejsza trwałość eksploatacyjną łożyska.		
Stabilizacja cieplna	120 °C *(250 °F)*	150 °C *(302 °F)*	
	Pierścienie, elementy toczne i koszyki wysokotemperaturowych łożysk SKF oraz oprawy wysokotemperaturowych zespołów łożyskowych SKF z łożyskami kulkowymi samonastawnymi poddawane są temu samemu procesowi stabilizacji cieplnej, co odpowiadające im łożyska standardowe. W rezultacie, w przypadku wyższych temperatur pracy, należy spodziewać się pewnej zmiany wymiarów. Aby uzyskać dodatkowe informacje, skontaktuj się z działem technicznym SKF.		

Tabela 6

Tolerancje łożysk kulkowych samonastawnych do zastosowań w wysokich temperaturach

Średnica nominalna d, D		**Średnica otworu** [1] Odchyłka		**Średnica zewnętrzna** Odchyłka	
ponad	do (wł.)	górna	dolna	górna	dolna
mm		µm		µm	
18	**30**	+18	0	–	–
30	**50**	+21	0	0	–10
50	**80**	+24	0	0	–10
80	**120**	+28	0	0	–15

[1] Wartości zgodne z ISO 9628

Tabela 7

Luz wewnętrzny promieniowy łożysk kulkowych zwykłych do zastosowań w wysokich temperaturach

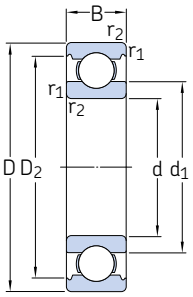
Średnica otworu d		**Luz wewnętrzny promieniowy** Wielokrotność luzu C5	
ponad	do (wł.)	min.	maks.
mm		µm	
–	**10**	96	136
10	**18**	112	160
18	**24**	124	172
24	**30**	136	192
30	**40**	172	236
40	**50**	192	272
50	**65**	230	340
65	**80**	270	400
80	**100**	320	460
100	**120**	370	540

Tabela 8

Luz wewnętrzny promieniowy łożysk kulkowych samonastawnych do zastosowań w wysokich temperaturach

Średnica otworu d		**Luz wewnętrzny promieniowy**	
ponad	do (wł.)	min.	maks.
mm		µm	
6	**20**	070	094
20	**25**	076	104
25	**35**	094	126
35	**50**	102	142
50	**60**	124	174

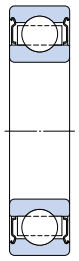
Łożyska kulkowe zwykłe do zastosowań w wysokich temperaturach
d **12 – 55** mm



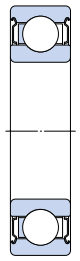
VA201 [1)]



2Z/VA201 [1)]



2Z/VA208

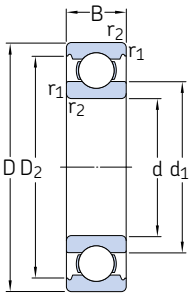


2Z/VA228

Wymiary główne						Nominalna nośność statyczna	Prędkość graniczna	Temperatura graniczna		Masa	Oznaczenie
d	D	B	d_1 ≈	D_2 ≈	$r_{1,2}$ min	C_0		T maks.			
mm						kN	obr/min	°C	°F	kg	–
12	32	10	18,4	27,4	0,6	3,1	200	250	*480*	0,037	**6201/VA201**
	32	10	18,4	27,4	0,6	3,1	200	250	*480*	0,039	**6201-2Z/VA201**
	32	10	18,4	27,4	0,6	3,1	400	350	*660*	0,039	**6201-2Z/VA228**
15	35	11	21,7	30,4	0,6	3,75	180	250	*480*	0,045	**6202/VA201**
	35	11	21,7	30,4	0,6	3,75	180	250	*480*	0,048	**6202-2Z/VA201**
	35	11	21,7	30,4	0,6	3,75	360	350	*660*	0,048	**6202-2Z/VA228**
	42	13	23,7	36,3	1	5,4	320	350	*660*	0,086	**6302-2Z/VA228**
17	35	10	23	31,2	0,3	3,25	170	250	*480*	0,038	**6003/VA201**
	35	10	23	31,2	0,3	3,25	170	250	*480*	0,041	**6003-2Z/VA201**
	35	10	23	31,2	0,3	3,25	170	350	*660*	0,041	**6003-2Z/VA208**
	40	12	24,5	35	0,6	4,75	160	250	*480*	0,065	**6203/VA201**
	40	12	24,5	35	0,6	4,75	160	250	*480*	0,068	**6203-2Z/VA201**
	40	12	24,5	35	0,6	4,75	310	350	*660*	0,068	**6203-2Z/VA228**
	47	14	26,5	39,6	1	6,55	140	250	*480*	0,11	**6303/VA201**
	47	14	26,5	39,6	1	6,55	140	250	*480*	0,13	**6303-2Z/VA201**
	47	14	26,5	39,6	1	6,55	280	350	*660*	0,12	**6303-2Z/VA228**
20	42	12	27,2	37,2	0,6	5	140	250	*480*	0,067	**6004/VA201**
	42	12	27,2	37,2	0,6	5	140	250	*480*	0,071	**6004-2Z/VA201**
	42	12	27,2	37,2	0,6	5	140	350	*660*	0,071	**6004-2Z/VA208**
	47	14	28,8	40,6	1	6,55	130	250	*480*	0,1	**6204/VA201**
	47	14	28,8	40,6	1	6,55	130	250	*480*	0,11	**6204-2Z/VA201**
	47	14	28,8	40,6	1	6,55	260	350	*660*	0,11	**6204-2Z/VA228**
	52	15	30,3	44,8	1,1	7,8	120	250	*480*	0,14	**6304/VA201**
	52	15	30,3	44,8	1,1	7,8	120	250	*480*	0,15	**6304-2Z/VA201**
	52	15	30,3	44,8	1,1	7,8	120	350	*660*	0,15	**6304-2Z/VA208**
	52	15	30,3	44,8	1,1	7,8	250	350	*660*	0,15	**6304-2Z/VA228**
25	47	12	32	42,2	0,6	6,55	120	250	*480*	0,078	**6005/VA201**
	47	12	32	42,2	0,6	6,55	120	250	*480*	0,083	**6005-2Z/VA201**
	47	12	32	42,2	0,6	6,55	120	350	*660*	0,083	**6005-2Z/VA208**
	52	15	34,3	46,3	1	7,8	120	250	*480*	0,13	**6205/VA201**
	52	15	34,3	46,3	1	7,8	120	250	*480*	0,13	**6205-2Z/VA201**
	52	15	34,3	46,3	1	7,8	120	350	*660*	0,13	**6205-2Z/VA208**
	52	15	34,3	46,3	1	7,8	230	350	*660*	0,13	**6205-2Z/VA228**
	62	17	36,6	52,7	1,1	11,6	100	250	*480*	0,23	**6305/VA201**
	62	17	36,6	52,7	1,1	11,6	100	250	*480*	0,23	**6305-2Z/VA201**
	62	17	36,6	52,7	1,1	11,6	100	350	*660*	0,23	**6305-2Z/VA208**
	62	17	36,6	52,7	1,1	11,6	200	350	*660*	0,23	**6305-2Z/VA228**

[1)] Wymagane docieranie

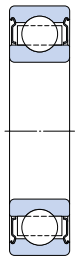
Wymiary główne						Nominalna nośność statyczna	Prędkość graniczna	Temperatura graniczna		Masa	Oznaczenie
d	D	B	d_1 ≈	D_2 ≈	$r_{1,2}$ min	C_0		T maks.			
mm						kN	obr/min	°C	°F	kg	–
30	55	13	38,2	49	1	8,3	100	350	*660*	0,12	**6006-2Z/VA208**
	62	16	40,3	54,1	1	11,2	100	250	*480*	0,2	**6206/VA201**
	62	16	40,3	54,1	1	11,2	100	250	*480*	0,21	**6206-2Z/VA201**
	62	16	40,3	54,1	1	11,2	100	350	*660*	0,21	**6206-2Z/VA208**
	62	16	40,3	54,1	1	11,2	190	350	*660*	0,21	**6206-2Z/VA228**
	72	19	44,6	61,9	1,1	16	90	250	*480*	0,35	**6306/VA201**
	72	19	44,6	61,9	1,1	16	90	250	*480*	0,35	**6306-2Z/VA201**
	72	19	44,6	61,9	1,1	16	90	350	*660*	0,36	**6306-2Z/VA208**
	72	19	44,6	61,9	1,1	16	170	350	*660*	0,36	**6306-2Z/VA228**
35	72	17	46,9	62,7	1,1	15,3	80	250	*480*	0,29	**6207/VA201**
	72	17	46,9	62,7	1,1	15,3	80	250	*480*	0,3	**6207-2Z/VA201**
	72	17	46,9	62,7	1,1	15,3	80	350	*660*	0,3	**6207-2Z/VA208**
	72	17	46,9	62,7	1,1	15,3	160	350	*660*	0,3	**6207-2Z/VA228**
	80	21	49,5	69,2	1,5	19	80	250	*480*	0,46	**6307/VA201**
	80	21	49,5	69,2	1,5	19	80	250	*480*	0,47	**6307-2Z/VA201**
	80	21	49,5	69,2	1,5	19	80	350	*660*	0,48	**6307-2Z/VA208**
40	68	15	49,2	61,1	1	11	80	350	*660*	0,2	**6008-2Z/VA208**
	80	18	52,6	69,8	1,1	19	70	250	*480*	0,37	**6208/VA201**
	80	18	52,6	69,8	1,1	19	70	250	*480*	0,38	**6208-2Z/VA201**
	80	18	52,6	69,8	1,1	19	70	350	*660*	0,38	**6208-2Z/VA208**
	80	18	52,6	69,8	1,1	19	150	350	*660*	0,38	**6208-2Z/VA228**
	90	23	56,1	77,7	1,5	24	70	250	*480*	0,63	**6308/VA201**
	90	23	56,1	77,7	1,5	24	70	250	*480*	0,65	**6308-2Z/VA201**
	90	23	56,1	77,7	1,5	24	70	350	*660*	0,65	**6308-2Z/VA208**
	90	23	56,1	77,7	1,5	24	130	350	*660*	0,65	**6308-2Z/VA228**
45	85	19	57,6	75,2	1,1	21,6	70	250	*480*	0,42	**6209/VA201**
	85	19	57,6	75,2	1,1	21,6	70	250	*480*	0,43	**6209-2Z/VA201**
	85	19	57,6	75,2	1,1	21,6	70	350	*660*	0,43	**6209-2Z/VA208**
	85	19	57,6	75,2	1,1	21,6	130	350	*660*	0,43	**6209-2Z/VA228**
	100	25	62,1	86,7	1,5	31,5	60	250	*480*	0,84	**6309/VA201**
	100	25	62,1	86,7	1,5	31,5	60	350	*660*	0,87	**6309-2Z/VA208**
	100	25	62,1	86,7	1,5	31,5	60	250	*480*	0,85	**6309-2Z/VA201**
50	80	16	59,7	72,8	1	15,6	60	350	*660*	0,27	**6010-2Z/VA208**
	90	20	62,5	81,7	1,1	23,2	60	250	*480*	0,45	**6210/VA201**
	90	20	62,5	81,7	1,1	23,2	60	250	*480*	0,47	**6210-2Z/VA201**
	90	20	62,5	81,7	1,1	23,2	60	350	*660*	0,47	**6210-2Z/VA208**
	90	20	62,5	81,7	1,1	23,2	120	350	*660*	0,47	**6210-2Z/VA228**
	110	27	68,7	95,2	2	38	60	250	*480*	1,1	**6310/VA201**
	110	27	68,7	95,2	2	38	60	250	*480*	1,1	**6310-2Z/VA201**
	110	27	68,7	95,2	2	38	60	350	*660*	1,1	**6310-2Z/VA208**
	110	27	68,7	95,2	2	38	110	350	*660*	1,1	**6310-2Z/VA228**
55	90	18	66,3	81,5	1,1	21,2	60	350	*660*	0,4	**6011-2Z/VA208**
	100	21	69	89,4	1,5	29	60	250	*480*	0,61	**6211/VA201**
	100	21	69	89,4	1,5	29	60	250	*480*	0,64	**6211-2Z/VA201**
	100	21	69	89,4	1,5	29	60	350	*660*	0,64	**6211-2Z/VA208**
	100	21	69	89,4	1,5	29	110	350	*660*	0,64	**6211-2Z/VA228**
	120	29	75,3	104	2	45	50	250	*480*	1,35	**6311/VA201**
	120	29	75,3	104	2	45	50	250	*480*	1,4	**6311-2Z/VA201**
	120	29	75,3	104	2	45	50	350	*660*	1,4	**6311-2Z/VA208**
	120	29	75,3	104	2	45	100	350	*660*	1,4	**6311-2Z/VA228**



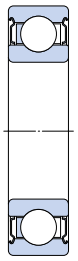
VA201 [1)]



2Z/VA201 [1)]



2Z/VA208



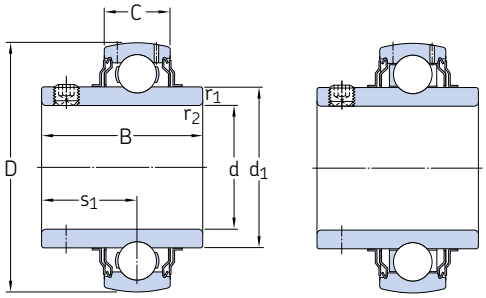
2Z/VA228

Wymiary główne						**Nominalna nośność statyczna**	**Prędkość graniczna**	**Temperatura graniczna**		**Masa**	**Oznaczenie**
d	D	B	d_1 ≈	D_2 ≈	$r_{1,2}$ min	C_0		T maks.			
mm						kN	obr/min	°C	°F	kg	–
60	110	22	75,5	98	1,5	36	50	250	*480*	0,78	**6212/VA201**
	110	22	75,5	98	1,5	36	50	250	*480*	0,81	**6212-2Z/VA201**
	110	22	75,5	98	1,5	36	50	350	*660*	0,81	**6212-2Z/VA208**
	110	22	75,5	98	1,5	36	100	350	*660*	0,81	**6212-2Z/VA228**
	130	31	81,8	113	2,1	52	50	250	*480*	1,7	**6312/VA201**
	130	31	81,8	113	2,1	52	50	250	*480*	1,8	**6312-2Z/VA201**
	130	31	81,8	113	2,1	52	50	350	*660*	1,8	**6312-2Z/VA208**
	130	31	81,8	113	2,1	52	90	350	*660*	1,8	**6312-2Z/VA228**
65	120	23	83,3	106	1,5	40,5	50	250	*480*	1	**6213/VA201**
	120	23	83,3	106	1,5	40,5	50	250	*480*	1,05	**6213-2Z/VA201**
	120	23	83,3	106	1,5	40,5	50	350	*660*	1,05	**6213-2Z/VA208**
	120	23	83,3	106	1,5	40,5	90	350	*660*	1,05	**6213-2Z/VA228**
	140	33	88,3	122	2,1	60	40	250	*480*	2,1	**6313/VA201**
	140	33	88,3	122	2,1	60	40	250	*480*	2,2	**6313-2Z/VA201**
	140	33	88,3	122	2,1	60	40	350	*660*	2,2	**6313-2Z/VA208**
	140	33	88,3	122	2,1	60	80	350	*660*	2,2	**6313-2Z/VA228**
70	125	24	87	111	1,5	45	40	250	*480*	1,1	**6214/VA201**
	125	24	87	111	1,5	45	40	250	*480*	1,15	**6214-2Z/VA201**
	125	24	87	111	1,5	45	40	350	*660*	1,15	**6214-2Z/VA208**
	125	24	87	111	1,5	45	90	350	*660*	1,15	**6214-2Z/VA228**
	150	35	94,9	130	2,1	68	40	250	*480*	2,55	**6314/VA201**
	150	35	94,9	130	2,1	68	40	250	*480*	2,65	**6314-2Z/VA201**
	150	35	94,9	130	2,1	68	40	350	*660*	2,65	**6314-2Z/VA208**
75	130	25	92	117	1,5	49	40	250	*480*	1,2	**6215/VA201**
	130	25	92	117	1,5	49	40	250	*480*	1,25	**6215-2Z/VA201**
	130	25	92	117	1,5	49	40	350	*660*	1,25	**6215-2Z/VA208**
	130	25	92	117	1,5	49	80	350	*660*	1,25	**6215-2Z/VA228**
	160	37	101	139	2,1	76,5	40	250	*480*	3,05	**6315/VA201**
	160	37	101	139	2,1	76,5	40	250	*480*	3,15	**6315-2Z/VA201**
	160	37	101	139	2,1	76,5	40	350	*660*	3,15	**6315-2Z/VA208**
80	140	26	101	127	2	55	40	250	*480*	1,55	**6216-2Z/VA201**
	140	26	101	127	2	55	40	350	*660*	1,55	**6216-2Z/VA208**
	170	39	108	147	2,1	86,5	30	350	*660*	3,75	**6316-2Z/VA208**
85	150	28	106	135	2	64	40	250	*480*	1,8	**6217/VA201**
	150	28	106	135	2	64	40	250	*480*		**6217-2Z/VA201**
	150	28	106	135	2	64	40	350	*660*	1,9	**6217-2Z/VA208**

[1)] Wymagane docieranie

Wymiary główne						Nominalna nośność statyczna	Prędkość graniczna	Temperatura graniczna		Masa	Oznaczenie
d	D	B	d_1 ≈	D_2 ≈	$r_{1,2}$ min	C_0		T maks.			
mm						kN	obr/min	°C	*°F*	kg	–
90	160	30	112	143	2	73,5	70	350	*660*	2,3	**6218-2Z/VA228**
95	170	32	118	152	2,1	81,5	30	250	*480*	2,6	**6219/VA201**
	170	32	118	152	2,1	81,5	30	250	*480*	2,7	**6219-2Z/VA201**
	170	32	118	152	2,1	81,5	60	350	*660*	2,7	**6219-2Z/VA228**
100	150	24	115	139	1,5	54	30	350	*660*	1,35	**6020-2Z/VA208**
	180	34	124	160	2,1	93	30	250	*480*	3,15	**6220/VA201**
	180	34	124	160	2,1	93	30	250	*480*	3,25	**6220-2Z/VA201**
	180	34	124	160	2,1	93	30	350	*660*	3,25	**6220-2Z/VA208**
	180	34	124	160	2,1	93	60	350	*660*	3,25	**6220-2Z/VA228**
110	170	28	129	156	2	73,5	30	350	*660*	2,05	**6022-2Z/VA208**
120	180	28	139	166	2	80	30	350	*660*	2,2	**6024-2Z/VA208**

Łożyska kulkowe samonastawne do zastosowań w wysokich temperaturach, wały metryczne
d **20 – 60** mm



VA201 [1)]

VA228

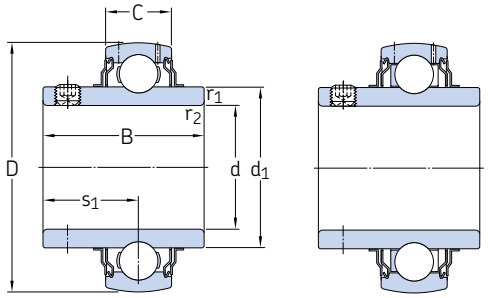
Wymiary główne							Nominalna nośność		Prędkość graniczna	Temperatura graniczna		Masa	Oznaczenie
							dynamiczna	statyczna					
d	D	B	C	d_1 ≈	s_1	$r_{1,2}$ min	C	C0		T maks.			
mm							kN		obr/min	°C	*°F*	kg	–
20	47	31	14	28,2	18,3	0,6	12,7	6,55	130	250	*480*	0,15	**YAR 204-2F/VA201**
	47	31	14	28,2	18,3	0,6	12,7	6,55	260	350	*660*	0,15	**YAR 204-2F/VA228**
25	52	34,1	15	33,7	19,8	0,6	14	7,8	110	250	*480*	0,19	**YAR 205-2F/VA201**
	52	34,1	15	33,7	19,8	0,6	14	7,8	230	350	*660*	0,19	**YAR 205-2F/VA228**
30	62	38,1	18	39,7	22,2	0,6	19,5	11,2	90	250	*480*	0,31	**YAR 206-2F/VA201**
	62	38,1	18	39,7	22,2	0,6	19,5	11,2	190	350	*660*	0,31	**YAR 206-2F/VA228**
35	72	42,9	19	46,1	25,4	1	25,5	15,3	80	250	*480*	0,42	**YAR 207-2F/VA201**
	72	42,9	19	46,1	25,4	1	25,5	15,3	160	350	*660*	0,42	**YAR 207-2F/VA228**
40	80	49,2	21	51,8	30,2	1	30,7	19	70	250	*480*	0,61	**YAR 208-2F/VA201**
	80	49,2	21	51,8	30,2	1	30,7	19	150	350	*660*	0,61	**YAR 208-2F/VA228**
45	85	49,2	22	56,8	30,2	1	33,2	21,6	60	250	*480*	0,68	**YAR 209-2F/VA201**
	85	49,2	22	56,8	30,2	1	33,2	21,6	130	350	*660*	0,68	**YAR 209-2F/VA228**
50	90	51,6	22	62,5	32,6	1	35,1	23,2	60	250	*480*	0,77	**YAR 210-2F/VA201**
	90	51,6	22	62,5	32,6	1	35,1	23,2	120	350	*660*	0,77	**YAR 210-2F/VA228**
55	100	55,6	25	69	33,4	1	43,6	29	50	250	*480*	1,05	**YAR 211-2F/VA201**
	100	55,6	25	69	33,4	1	43,6	29	110	350	*660*	1,05	**YAR 211-2F/VA228**
60	110	65,1	26	75,6	39,7	1,5	52,7	36	50	250	*480*	1,45	**YAR 212-2F/VA201**
	110	65,1	26	75,6	39,7	1,5	52,7	36	100	350	*660*	1,4	**YAR 212-2F/VA228**

[1)] Wymagane docieranie
Nie są przeznaczone do dosmarowywania

Łożyska kulkowe samonastawne do zastosowań w wysokich temperaturach, wały calowe

d **3/4 – 2 7/16** in.

19,05 – 61,913 mm

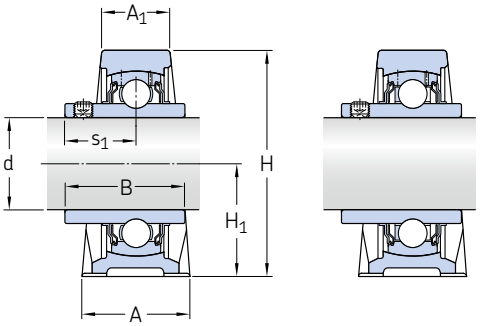


VA201 [1)] VA228

Wymiary główne							Nominalna nośność		Prędkość graniczna	Temperatura graniczna		Masa	Oznaczenie
							dynamiczna	statyczna					
d	D	B	C	d_1 ≈	s_1	$r_{1,2}$ min	C	C0		T maks.			
cal/mm							kN		obr/min	°C	*°F*	kg	–
3/4	47	31	14	28,2	21,4	0,6	12,7	6,55	130	250	*480*	0,16	**YAR 204-012-2F/VA201**
19,05	47	31	14	28,2	21,4	0,6	12,7	6,55	260	350	*660*	0,16	**YAR 204-012-2F/VA228**
1	52	34,1	15	33,74	19,8	0,6	14	7,8	110	250	*480*	0,19	**YAR 205-100-2F/VA201**
25,4	52	34,1	15	33,74	19,8	0,6	14	7,8	230	350	*660*	0,19	**YAR 205-100-2F/VA228**
1 3/16	62	38,1	18	39,7	18,2	0,6	19,5	11,2	90	250	*480*	0,31	**YAR 206-103-2F/VA201**
30,163	62	38,1	18	39,7	18,2	0,6	19,5	11,2	190	350	*660*	0,31	**YAR 206-103-2F/VA228**
1 1/4	72	42,9	19	46,1	16,6	1	25,5	15,3	80	250	*480*	0,48	**YAR 207-104-2F/VA201**
31,75	72	42,9	19	46,1	16,6	1	25,5	15,3	160	350	*660*	0,48	**YAR 207-104-2F/VA228**
1 3/8	72	42,9	19	46,1	16,6	1	25,5	15,3	80	250	*480*	0,43	**YAR 207-106-2F/VA201**
34,925	72	42,9	19	46,1	16,6	1	25,5	15,3	160	350	*660*	0,42	**YAR 207-106-2F/VA228**
1 7/16	72	42,9	19	46,1	16,6	1	25,5	15,3	80	250	*480*	0,4	**YAR 207-107-2F/VA201**
36,513	72	42,9	19	46,1	16,6	1	25,5	15,3	160	350	*660*	0,39	**YAR 207-107-2F/VA228**
1 1/2	80	49,2	21	51,8	15,1	1	30,7	19	70	250	*480*	0,66	**YAR 208-108-2F/VA201**
38,1	80	49,2	21	51,8	15,1	1	30,7	19	150	350	*660*	0,65	**YAR 208-108-2F/VA228**
1 11/16	85	49,2	22	56,8	15,1	1	33,2	21,6	60	250	*480*	0,74	**YAR 209-111-2F/VA201**
42,863	85	49,2	22	56,8	15,1	1	33,2	21,6	130	350	*660*	0,73	**YAR 209-111-2F/VA228**
1 3/4	85	49,2	22	56,8	15,1	1	33,2	21,6	60	250	*480*	0,69	**YAR 209-112-2F/VA201**
44,45	85	49,2	22	56,8	15,1	1	33,2	21,6	130	350	*660*	0,69	**YAR 209-112-2F/VA228**
1 15/16	90	51,6	22	62,51	15,1	1	35,1	23,2	60	250	*480*	0,8	**YAR 210-115-2F/VA201**
49,213	90	51,6	22	62,51	15,1	1	35,1	23,2	120	350	*660*	0,79	**YAR 210-115-2F/VA228**
2	100	55,6	25	69,06	11,9	1	43,6	29	50	250	*480*	1,2	**YAR 211-200-2F/VA201**
50,8	100	55,6	25	69,06	11,9	1	43,6	29	110	350	*660*	1,2	**YAR 211-200-2F/VA228**
2 3/16	100	55,6	25	69,06	11,9	1	43,6	29	50	250	*480*	1,05	**YAR 211-203-2F/VA201**
55,563	100	55,6	25	69,06	11,9	1	43,6	29	110	350	*660*	1	**YAR 211-203-2F/VA228**
2 7/16	110	65,1	26	75,64	8,7	1,5	52,7	36	50	250	*480*	1,35	**YAR 212-207-2F/VA201**
61,913	110	65,1	26	75,64	8,7	1,5	52,7	36	100	350	*660*	1,35	**YAR 212-207-2F/VA228**

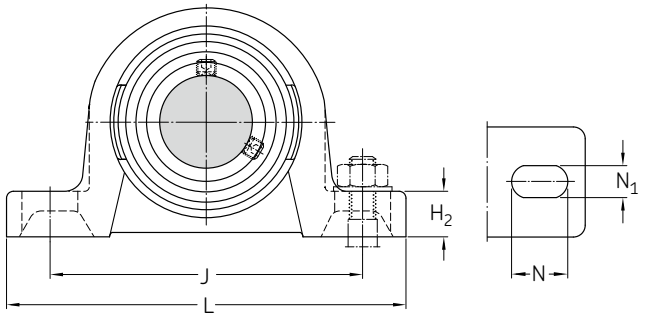
[1)] Wymagane docieranie
Nie są przeznaczone do dosmarowywania

Zespoły łożyskowe z łożyskami kulkowymi samonastawnymi z oprawą stojącą do zastosowań w wysokich temperaturach, wały metryczne, ISO
d **20 – 60** mm



VA201 [1)]

VA228



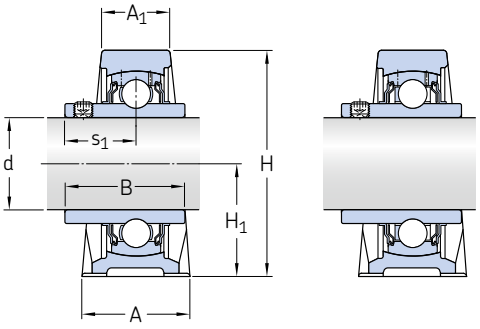
Wymiary główne			Nominalna nośność		Prędkość graniczna	Temperatura graniczna		Oznaczenie	Łożysko
			dynamiczna	statyczna				Zespół	
d	H_1	J	C	C_0		T maks.			
mm			kN		obr/min	°C	*°F*	–	
20	33,3	97	12,7	6,55	130	250	*480*	**SY 20 TF/VA201**	**YAR 204-2F/VA201**
	33,3	97	12,7	6,55	260	350	*660*	**SY 20 TF/VA228**	**YAR 204-2F/VA228**
25	36,5	102	14	7,8	110	250	*480*	**SY 25 TF/VA201**	**YAR 205-2F/VA201**
	36,5	102	14	7,8	230	350	*660*	**SY 25 TF/VA228**	**YAR 205-2F/VA228**
30	42,9	117,5	19,5	11,2	90	250	*480*	**SY 30 TF/VA201**	**YAR 206-2F/VA201**
	42,9	117,5	19,5	11,2	190	350	*660*	**SY 30 TF/VA228**	**YAR 206-2F/VA228**
35	47,6	126	25,5	15,3	80	250	*480*	**SY 35 TF/VA201**	**YAR 207-2F/VA201**
	47,6	126	25,5	15,3	160	350	*660*	**SY 35 TF/VA228**	**YAR 207-2F/VA228**
40	49,2	135,5	30,7	19	70	250	*480*	**SY 40 TF/VA201**	**YAR 208-2F/VA201**
	49,2	135,5	30,7	19	150	350	*660*	**SY 40 TF/VA228**	**YAR 208-2F/VA228**
45	54	143,5	33,2	21,6	60	250	*480*	**SY 45 TF/VA201**	**YAR 209-2F/VA201**
	54	143,5	33,2	21,6	130	350	*660*	**SY 45 TF/VA228**	**YAR 209-2F/VA228**
50	57,2	157	35,1	23,2	60	250	*480*	**SY 50 TF/VA201**	**YAR 210-2F/VA201**
	57,2	157	35,1	23,2	120	350	*660*	**SY 50 TF/VA228**	**YAR 210-2F/VA228**
55	63,5	171,5	43,6	29	50	250	*480*	**SY 55 TF/VA201**	**YAR 211-2F/VA201**
	63,5	171,5	43,6	29	110	350	*660*	**SY 55 TF/VA228**	**YAR 211-2F/VA228**
60	69,9	171,5	52,7	36	50	250	*480*	**SY 60 TF/VA201**	**YAR 212-2F/VA201**
	69,9	171,5	52,7	36	100	350	*660*	**SY 60 TF/VA228**	**YAR 212-2F/VA228**

[1)] Wymagane docieranie
Nie są przeznaczone do dosmarowywania

Wymiary										**Masa**
d	A	A_1	B	H	H_2	L	N	N_1	s_1	
mm										kg
20	32	21	31	64,5	14	127	20,5	11,5	18,3	0,56
	32	21	31	64,5	14	127	20,5	11,5	18,3	0,56
25	36	22	34,1	70	16	130	19,5	11,5	19,8	0,73
	36	22	34,1	70	16	130	19,5	11,5	19,8	0,73
30	40	25	38,1	82	17	152	23,5	14	22,2	1,05
	40	25	38,1	82	17	152	23,5	14	22,2	1,05
35	45	27	42,9	93	19	160	21	14	25,4	1,45
	45	27	42,9	93	19	160	21	14	25,4	1,45
40	48	30	49,2	99	19	175	24,5	14	30,2	1,8
	48	30	49,2	99	19	175	24,5	14	30,2	1,8
45	48	32	49,2	107	21	187	22,5	14	30,2	2,2
	48	32	49,2	107	21	187	22,5	14	30,2	2,2
50	54	34	51,6	114	22	203	26	18	32,6	2,65
	54	34	51,6	114	22	203	26	18	32,6	2,65
55	60	40	55,6	126	24	219	27,5	18	33,4	3,45
	60	40	55,6	126	24	219	27,5	18	33,4	3,4
60	60	42	65,1	126	24	219	27,5	18	39,7	4,45
	60	42	65,1	126	24	219	27,5	18	39,7	4,45

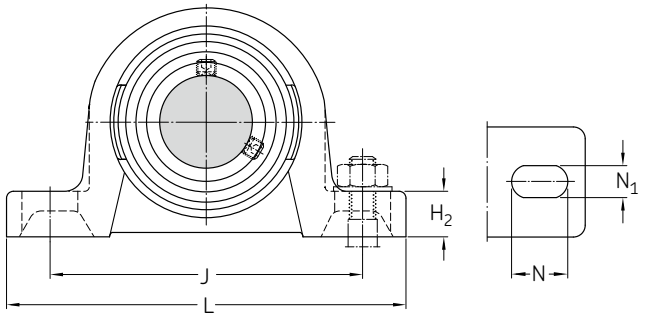
Nie są przeznaczone do dosmarowywania

Zespoły łożyskowe z łożyskami kulkowymi samonastawnymi z oprawą stojącą do zastosowań w wysokich temperaturach, wały calowe, ISO
d **3/4 – 2 7/16** in.
19,05 – 61,913 mm



VA201 [1)]

VA228



Wymiary główne			Nominalna nośność		Prędkość graniczna	Temperatura graniczna		Oznaczenie	Łożysko
			dynamiczna	statyczna				Zespół	
d	H_1	J	C	C_0		T maks.			
mm			kN		obr/min	°C	*°F*	–	
3/4	33,3	97	12,7	6,55	130	250	*480*	**SY 3/4 TF/VA201**	**YAR 204-012-2F/VA201**
19,05	33,3	97	12,7	6,55	260	350	*660*	**SY 3/4 TF/VA228**	**YAR 204-012-2F/VA228**
1	36,5	102	14	7,8	110	250	*480*	**SY 1. TF/VA201**	**YAR 205-100-2F/VA201**
25,4	36,5	102	14	7,8	230	350	*660*	**SY 1. TF/VA228**	**YAR 205-100-2F/VA228**
1 3/16	42,9	117,5	19,5	11,2	90	250	*480*	**SY 1.3/16 TF/VA201**	**YAR 206-103-2F/VA201**
30,163	42,9	117,5	19,5	11,2	190	350	*660*	**SY 1.3/16 TF/VA228**	**YAR 206-103-2F/VA228**
1 1/4	47,6	126	25,5	15,3	80	250	*480*	**SY 1.1/4 TF/VA201**	**YAR 207-104-2F/VA201**
31,75	47,6	126	25,5	15,3	160	350	*660*	**SY 1.1/4 TF/VA228**	**YAR 207-104-2F/VA228**
1 3/8	47,6	126	25,5	15,3	80	250	*480*	**SY 1.3/8 TF/VA201**	**YAR 207-106-2F/VA201**
34,925	47,6	126	25,5	15,3	160	350	*660*	**SY 1.3/8 TF/VA228**	**YAR 207-106-2F/VA228**
1 7/16	47,6	126	25,5	15,3	80	250	*480*	**SY 1.7/16 TF/VA201**	**YAR 207-107-2F/VA201**
36,513	47,6	126	25,5	15,3	160	350	*660*	**SY 1.7/16 TF/VA228**	**YAR 207-107-2F/VA228**
1 1/2	49,2	135,5	30,7	19	70	250	*480*	**SY 1.1/2 TF/VA201**	**YAR 208-108-2F/VA201**
38,1	49,2	135,5	30,7	19	150	350	*660*	**SY 1.1/2 TF/VA228**	**YAR 208-108-2F/VA228**
1 11/16	54	143,5	33,2	21,6	60	250	*480*	**SY 1.11/16 TF/VA201**	**YAR 209-111-2F/VA201**
42,863	54	143,5	33,2	21,6	130	350	*660*	**SY 1.11/16 TF/VA228**	**YAR 209-111-2F/VA228**
1 3/4	54	143,5	33,2	21,6	60	250	*480*	**SY 1.3/4 TF/VA201**	**YAR 209-112-2F/VA201**
44,45	54	143,5	33,2	21,6	130	350	*660*	**SY 1.3/4 TF/VA228**	**YAR 209-112-2F/VA228**
1 15/16	57,2	157	35,1	23,2	60	250	*480*	**SY 1.15/16 TF/VA201**	**YAR 210-115-2F/VA201**
49,213	57,2	157	35,1	23,2	120	350	*660*	**SY 1.15/16 TF/VA228**	**YAR 210-115-2F/VA228**
2	63,5	171,5	43,6	29	50	250	*480*	**SY 2. TF/VA201**	**YAR 211-200-2F/VA201**
50,8	63,5	171,5	43,6	29	110	350	*660*	**SY 2. TF/VA228**	**YAR 211-200-2F/VA228**
2 3/16	63,5	171,5	43,6	29	50	250	*480*	**SY 2.3/16 TF/VA201**	**YAR 211-203-2F/VA201**
55,563	63,5	171,5	43,6	29	110	350	*660*	**SY 2.3/16 TF/VA228**	**YAR 211-203-2F/VA228**
2 7/16	69,9	171,5	52,7	36	50	250	*480*	**SY 2.7/16 TF/VA201**	**YAR 212-207-2F/VA201**
61,913	69,9	171,5	52,7	36	100	350	*660*	**SY 2.7/16 TF/VA228**	**YAR 212-207-2F/VA228**

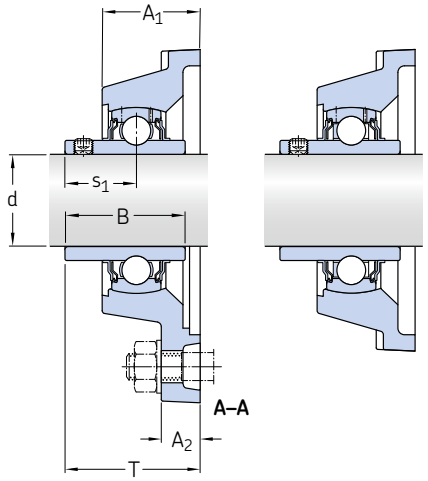
[1)] Wymagane docieranie
Nie są przeznaczone do dosmarowywania

Wymiary										**Masa**
d	A	A_1	B	H	H_2	L	N	N_1	s_1	
mm										kg
3/4	32	21	31	64,5	14	127	20,5	11,5	18,3	0,57
19,05	32	21	31	64,5	14	127	20,5	11,5	18,3	0,57
1	36	22	34,1	70	16	130	19,5	11,5	19,8	0,72
25,4	36	22	34,1	70	16	130	19,5	11,5	19,8	0,73
1 3/16	40	25	38,1	82	17	152	23,5	14	22,2	0,81
30,163	40	25	38,1	82	17	152	23,5	14	22,2	1,05
1 1/4	45	27	42,9	93	19	160	21	14	25,4	1,5
31,75	45	27	42,9	93	19	160	21	14	25,4	1,5
1 3/8	45	27	42,9	93	19	160	21	14	25,4	1,45
34,925	45	27	42,9	93	19	160	21	14	25,4	1,45
1 7/16	45	27	42,9	93	19	160	21	14	25,4	1,45
36,513	45	27	42,9	93	19	160	21	14	25,4	1,45
1 1/2	48	30	49,2	99	19	175	24,5	14	30,2	1,85
38,1	48	30	49,2	99	19	175	24,5	14	30,2	1,85
1 11/16	48	32	49,2	107	21	187	22,5	14	30,2	2,2
42,863	48	32	49,2	107	21	187	22,5	14	30,2	2,25
1 3/4	48	32	49,2	107	21	187	22,5	14	30,2	2,2
44,45	48	32	49,2	107	21	187	22,5	14	30,2	2,2
1 15/16	54	34	51,6	114	22	203	26	18	32,6	2,7
49,213	54	34	51,6	114	22	203	26	18	32,6	2,7
2	60	40	55,6	126	24	219	27,5	18	33,4	3,6
50,8	60	40	55,6	126	24	219	27,5	18	33,4	3,55
2 3/16	60	40	55,6	126	24	219	27,5	18	33,4	3,4
55,563	60	40	55,6	126	24	219	27,5	18	33,4	3,4
2 7/16	60	42	65,1	126	24	219	27,5	18	39,7	4,35
61,913	60	42	65,1	126	24	219	27,5	18	39,7	4,35

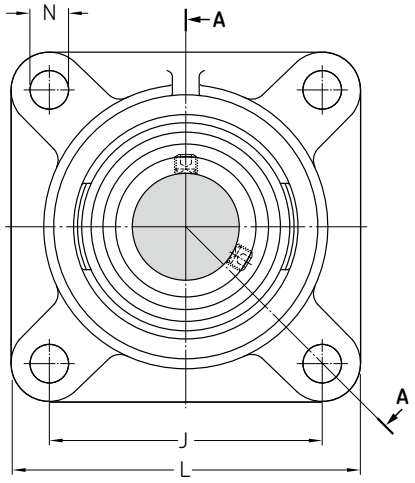
Nie są przeznaczone do dosmarowywania

Zespoły łożyskowe z łożyskami kulkowymi samonastawnymi z oprawą kołnierzową z kołnierzem kwadratowym do zastosowań w wysokich temperaturach, wały metryczne, ISO

d **20 – 60** mm



VA201 [1)]



VA228

Wymiary główne		Nominalna nośność		Prędkość graniczna	Temperatura graniczna		Oznaczenie	Łożysko
		dynamiczna	statyczna				Zespół	
d	J	C	C_0		T maks.			
mm		kN		obr/min	°C	°F	–	
20	63,5	12,7	6,55	130	250	*480*	**FY 20 TF/VA201**	**YAR 204-2F/VA201**
	63,5	12,7	6,55	260	350	*660*	**FY 20 TF/VA228**	**YAR 204-2F/VA228**
25	70	14	7,8	110	250	*480*	**FY 25 TF/VA201**	**YAR 205-2F/VA201**
	70	14	7,8	230	350	*660*	**FY 25 TF/VA228**	**YAR 205-2F/VA228**
30	82,5	19,5	11,2	90	250	*480*	**FY 30 TF/VA201**	**YAR 206-2F/VA201**
	82,5	19,5	11,2	190	350	*660*	**FY 30 TF/VA228**	**YAR 206-2F/VA228**
35	92	25,5	15,3	80	250	*480*	**FY 35 TF/VA201**	**YAR 207-2F/VA201**
	92	25,5	15,3	160	350	*660*	**FY 35 TF/VA228**	**YAR 207-2F/VA228**
40	101,5	30,7	19	70	250	*480*	**FY 40 TF/VA201**	**YAR 208-2F/VA201**
	101,5	30,7	19	150	350	*660*	**FY 40 TF/VA228**	**YAR 208-2F/VA228**
45	105	33,2	21,6	60	250	*480*	**FY 45 TF/VA201**	**YAR 209-2F/VA201**
	105	33,2	21,6	130	350	*660*	**FY 45 TF/VA228**	**YAR 209-2F/VA228**
50	111	35,1	23,2	60	250	*480*	**FY 50 TF/VA201**	**YAR 210-2F/VA201**
	111	35,1	23,2	120	350	*660*	**FY 50 TF/VA228**	**YAR 210-2F/VA228**
55	130	43,6	29	50	250	*480*	**FY 55 TF/VA201**	**YAR 211-2F/VA201**
	130	43,6	29	110	350	*660*	**FY 55 TF/VA228**	**YAR 211-2F/VA228**
60	143	52,7	36	50	250	*480*	**FY 60 TF/VA201**	**YAR 212-2F/VA201**
	143	52,7	36	100	350	*660*	**FY 60 TF/VA228**	**YAR 212-2F/VA228**

[1)] Wymagane docieranie
Nie są przeznaczone do dosmarowywania

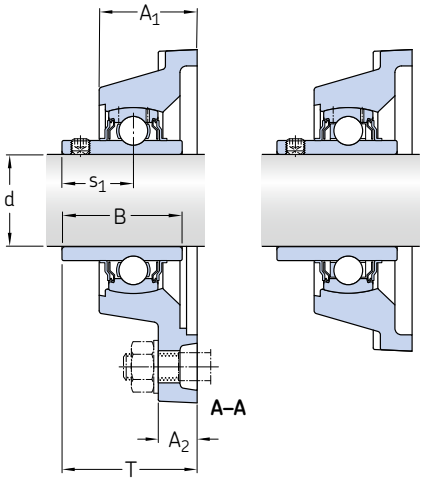
Wymiary								**Masa**
d	A_1	A_2	B	L	N	s_1	T	
mm								kg
20	29,5	11	31	86	11,5	18,3	37,3	0,54
	29,5	11	31	86	11,5	18,3	37,3	0,55
25	30	12	34,1	95	11,5	19,8	38,8	0,72
	30	12	34,1	95	11,5	19,8	38,8	0,72
30	32,5	13	38,1	108	11,5	22,2	42,2	1,05
	32,5	13	38,1	108	11,5	22,2	42,2	1,05
35	34,5	13	42,9	118	14	25,4	46,4	1,3
	34,5	13	42,9	118	14	25,4	46,4	1,3
40	38,5	14	49,2	130	14	30,2	54,2	1,8
	38,5	14	49,2	130	14	30,2	54,2	1,8
45	39	14	49,2	137	16	30,2	54,2	2
	39	14	49,2	137	16	30,2	54,2	2
50	43	15	51,6	143	18	32,6	60,6	2,3
	43	15	51,6	143	18	32,6	60,6	2,3
55	47,5	16	55,6	162	18	33,4	64,4	3,35
	47,5	16	55,6	162	18	33,4	64,4	3,35
60	52	17	65,1	175	18	39,7	73,7	4
	52	17	65,1	175	18	39,7	73,7	4

Nie są przeznaczone do dosmarowywania

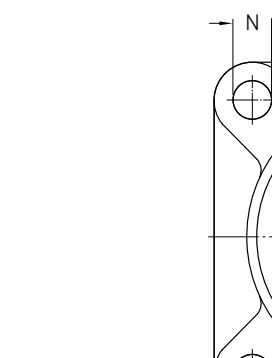
Zespoły łożyskowe z łożyskami kulkowymi samonastawnymi z oprawą kołnierzową z kołnierzem kwadratowym do zastosowań w wysokich temperaturach, wały calowe, ISO

d **3/4 – 2 7/16** in.

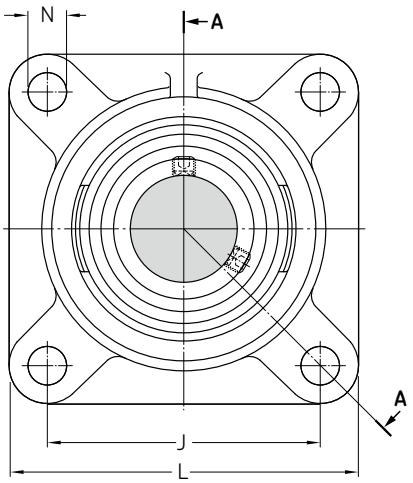
19,05 – 61,913 mm



VA201 [1)]



VA228



Wymiary główne		Nominalna nośność		Prędkość graniczna	Temperatura graniczna		Oznaczenie	Łożysko
		dynamiczna	statyczna				Zespół	
d	J	C	C_0		T maks.			
mm		kN		obr/min	°C	*°F*	–	
3/4	63,5	12,7	6,55	130	250	*480*	**FY 3/4 TF/VA201**	**YAR 204-012-2F/VA201**
19,05	63,5	12,7	6,55	260	350	*660*	**FY 3/4 TF/VA228**	**YAR 204-012-2F/VA228**
1	70	14	7,8	110	250	*480*	**FY 1. TF/VA201**	**YAR 205-100-2F/VA201**
25,4	70	14	7,8	230	350	*660*	**FY 1. TF/VA228**	**YAR 205-100-2F/VA228**
1 3/16	82,5	19,5	11,2	90	250	*480*	**FY 1.3/16 TF/VA201**	**YAR 206-103-2F/VA201**
30,163	82,5	19,5	11,2	190	350	*660*	**FY 1.3/16 TF/VA228**	**YAR 206-103-2F/VA228**
1 1/4	92	25,5	15,3	80	250	*480*	**FY 1.1/4 TF/VA201**	**YAR 207-104-2F/VA201**
31,75	92	25,5	15,3	160	350	*660*	**FY 1.1/4 TF/VA228**	**YAR 207-104-2F/VA228**
1 7/16	92	25,5	15,3	80	250	*480*	**FY 1.7/16 TF/VA201**	**YAR 207-107-2F/VA201**
36,513	92	25,5	15,3	160	350	*660*	**FY 1.7/16 TF/VA228**	**YAR 207-107-2F/VA228**
1 1/2	101,5	30,7	19	70	250	*480*	**FY 1.1/2 TF/VA201**	**YAR 208-108-2F/VA201**
38,1	101,5	30,7	19	150	350	*660*	**FY 1.1/2 TF/VA228**	**YAR 208-108-2F/VA228**
1 11/16	105	33,2	21,6	60	250	*480*	**FY 1.11/16 TF/VA201**	**YAR 209-111-2F/VA201**
42,863	105	33,2	21,6	130	350	*660*	**FY 1.11/16 TF/VA228**	**YAR 209-111-2F/VA228**
1 3/4	105	33,2	21,6	60	250	*480*	**FY 1.3/4 TF/VA201**	**YAR 209-112-2F/VA201**
44,45	105	33,2	21,6	130	350	*660*	**FY 1.3/4 TF/VA228**	**YAR 209-112-2F/VA228**
1 15/16	111	35,1	23,2	60	250	*480*	**FY 1.15/16 TF/VA201**	**YAR 210-115-2F/VA201**
49,213	111	35,1	23,2	120	350	*660*	**FY 1.15/16 TF/VA228**	**YAR 210-115-2F/VA228**
2	130	43,6	29	50	250	*480*	**FY 2. TF/VA201**	**YAR 211-200-2F/VA201**
50,8	130	43,6	29	110	350	*660*	**FY 2. TF/VA228**	**YAR 211-200-2F/VA228**
2 3/16	130	43,6	29	50	250	*480*	**FY 2.3/16 TF/VA201**	**YAR 211-203-2F/VA201**
55,563	130	43,6	29	110	350	*660*	**FY 2.3/16 TF/VA228**	**YAR 211-203-2F/VA228**
2 7/16	143	52,7	36	50	250	*480*	**FY 2.7/16 TF/VA201**	**YAR 212-207-2F/VA201**
61,913	143	52,7	36	100	350	*660*	**FY 2.7/16 TF/VA228**	**YAR 212-207-2F/VA228**

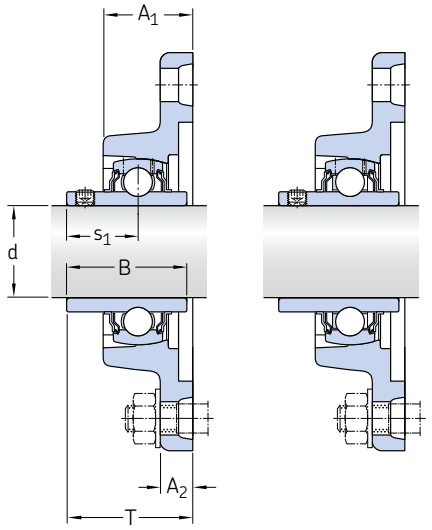
[1)] Wymagane docieranie
Nie są przeznaczone do dosmarowywania

Wymiary								**Masa**
d	A_1	A_2	B	L	N	s_1	T	
mm								kg
3/4	29,5	11	31	86	11,5	18,3	37,3	0,55
19,05	29,5	11	31	86	11,5	18,3	37,3	0,55
1	30	12	34,1	95	11,5	19,8	38,8	0,72
25,4	30	12	34,1	95	11,5	19,8	38,8	0,72
1 3/16	32,5	13	38,1	108	11,5	22,2	42,2	0,8
30,163	32,5	13	38,1	108	11,5	22,2	42,2	1,05
1 1/4	34,5	13	42,9	118	14	25,4	46,4	1,35
31,75	34,5	13	42,9	118	14	25,4	46,4	1,35
1 7/16	34,5	13	42,9	118	14	25,4	46,4	1,3
36,513	34,5	13	42,9	118	14	25,4	46,4	1,35
1 1/2	38,5	14	49,2	130	14	30,2	54,2	1,85
38,1	38,5	14	49,2	130	14	30,2	54,2	1,85
1 11/16	39	14	49,2	137	16	30,2	54,2	2,05
42,863	39	14	49,2	137	16	30,2	54,2	2,05
1 3/4	39	14	49,2	137	16	30,2	54,2	2
44,45	39	14	49,2	137	16	30,2	54,2	2
1 15/16	43	15	51,6	143	18	32,6	60,6	2,35
49,213	43	15	51,6	143	18	32,6	60,6	2,35
2	47,5	16	55,6	162	18	33,4	64,4	3,5
50,8	47,5	16	55,6	162	18	33,4	64,4	3,5
2 3/16	47,5	16	55,6	162	18	33,4	64,4	3,3
55,563	47,5	16	55,6	162	18	33,4	64,4	3,35
2 7/16	52	17	65,1	175	18	39,7	73,7	3,9
61,913	52	17	65,1	175	18	39,7	73,7	3,9

Nie są przeznaczone do dosmarowywania

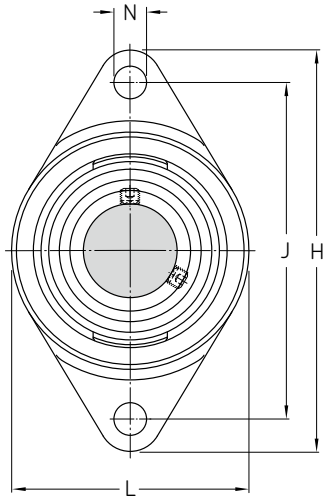
Zespoły łożyskowe z łożyskami kulkowymi samonastawnymi z oprawą kołnierzową z kołnierzem owalnym do zastosowań w wysokich temperaturach, wały metryczne, ISO

d **20 – 55** mm



VA201 [1)]

VA228



Wymiary główne		Nominalna nośność		Prędkość graniczna	Temperatura graniczna		Oznaczenie	Łożysko
		dynamiczna	statyczna				Zespół	
d	J	C	C_0		T maks.			
mm		kN		obr/min	°C	*°F*	–	
20	90	12,7	6,55	130	250	*480*	**FYTB 20 TF/VA201**	**YAR 204-2F/VA201**
	90	12,7	6,55	260	350	*660*	**FYTB 20 TF/VA228**	**YAR 204-2F/VA228**
25	99	14	7,8	110	250	*480*	**FYTB 25 TF/VA201**	**YAR 205-2F/VA201**
	99	14	7,8	230	350	*660*	**FYTB 25 TF/VA228**	**YAR 205-2F/VA228**
30	116,5	19,5	11,2	90	250	*480*	**FYTB 30 TF/VA201**	**YAR 206-2F/VA201**
	116,5	19,5	11,2	190	350	*660*	**FYTB 30 TF/VA228**	**YAR 206-2F/VA228**
35	130	25,5	15,3	80	250	*480*	**FYTB 35 TF/VA201**	**YAR 207-2F/VA201**
	130	25,5	15,3	160	350	*660*	**FYTB 35 TF/VA228**	**YAR 207-2F/VA228**
40	143,5	30,7	19	70	250	*480*	**FYTB 40 TF/VA201**	**YAR 208-2F/VA201**
	143,5	30,7	19	150	350	*660*	**FYTB 40 TF/VA228**	**YAR 208-2F/VA228**
45	148,5	33,2	21,6	60	250	*480*	**FYTB 45 TF/VA201**	**YAR 209-2F/VA201**
	148,5	33,2	21,6	130	350	*660*	**FYTB 45 TF/VA228**	**YAR 209-2F/VA228**
50	157	35,1	23,2	60	250	*480*	**FYTB 50 TF/VA201**	**YAR 210-2F/VA201**
	157	35,1	23,2	120	350	*660*	**FYTB 50 TF/VA228**	**YAR 210-2F/VA228**
55	184	43,6	29	50	250	*480*	**FYTB 55 TF/VA201**	**YAR 211-2F/VA201**
	184	43,6	29	110	350	*660*	**FYTB 55 TF/VA228**	**YAR 211-2F/VA228**

[1)] Wymagane docieranie
Nie są przeznaczone do dosmarowywania

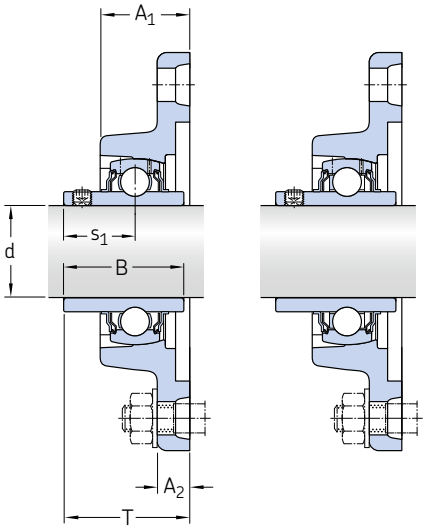
Wymiary									**Masa**
d	A_1	A_2	B	H	L	N	s_1	T	
mm									kg
20	29,5	11	31	112	60,5	11,5	18,3	37,3	0,45
	29,5	11	31	112	60,5	11,5	18,3	37,3	0,45
25	30	12	34,1	124	70	11,5	19,8	38,8	0,59
	30	12	34,1	124	70	11,5	19,8	38,8	0,59
30	32,5	13	38,1	141,5	83	11,5	22,2	42,2	0,88
	32,5	13	38,1	141,5	83	11,5	22,2	42,2	0,88
35	34,5	13	42,9	156	96	14	25,4	46,4	1,2
	34,5	13	42,9	156	96	14	25,4	46,4	1,2
40	38,5	14	49,2	171,5	102	14	30,2	54,2	1,6
	38,5	14	49,2	171,5	102	14	30,2	54,2	1,6
45	39	14	49,2	178,5	111	16	30,2	54,2	1,8
	39	14	49,2	178,5	111	16	30,2	54,2	1,8
50	43	15	51,6	189	116	18	32,6	60,6	2,1
	43	15	51,6	189	116	18	32,6	60,6	2,1
55	47	16	55,6	216	127	18	33,4	64,4	2,75
	47	16	55,6	216	127	18	33,4	64,4	2,75

Nie są przeznaczone do dosmarowywania

Zespoły łożyskowe z łożyskami kulkowymi samonastawnymi z oprawą kołnierzową z kołnierzem owalnym do zastosowań w wysokich temperaturach, wały calowe, ISO

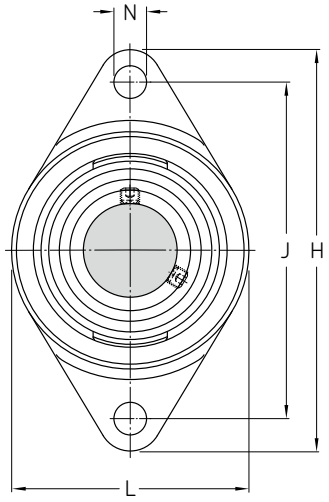
d **3/4 – 2** in.

19,05 – 50,8 mm



VA201 [1)]

VA228



Wymiary główne		Nominalna nośność		Prędkość graniczna	Temperatura graniczna		Oznaczenie	Łożysko
		dynamiczna	statyczna				Zespół	
d	J	C	C_0		T maks.			
mm		kN		obr/min	°C	*°F*	–	
3/4	90	12,7	6,55	130	250	*480*	**FYTB 3/4 TF/VA201**	**YAR 204-012-2F/VA201**
19,05	90	12,7	6,55	260	350	*660*	**FYTB 3/4 TF/VA228**	**YAR 204-012-2F/VA228**
1	99	14	7,8	110	250	*480*	**FYTB 1. TF/VA201**	**YAR 205-100-2F/VA201**
25,4	99	14	7,8	230	350	*660*	**FYTB 1. TF/VA228**	**YAR 205-100-2F/VA228**
1 1/4	130	25,5	15,3	80	250	*480*	**FYTB 1.1/4 TF/VA201**	**YAR 207-104-2F/VA201**
31,75	130	25,5	15,3	160	350	*660*	**FYTB 1.1/4 TF/VA228**	**YAR 207-104-2F/VA228**
1 3/8	130	25,5	15,3	80	250	*480*	**FYTB 1.3/8 TF/VA201**	**YAR 207-106-2F/VA201**
34,925	130	25,5	15,3	160	350	*660*	**FYTB 1.3/8 TF/VA228**	**YAR 207-106-2F/VA228**
1 1/2	143,5	30,7	19	70	250	*480*	**FYTB 1.1/2 TF/VA201**	**YAR 208-108-2F/VA201**
38,1	143,5	30,7	19	150	350	*660*	**FYTB 1.1/2 TF/VA228**	**YAR 208-108-2F/VA228**
1 11/16	148,5	33,2	21,6	60	250	*480*	**FYTB 1.11/16 TF/VA201**	**YAR 209-111-2F/VA201**
42,863	148,5	33,2	21,6	130	350	*660*	**FYTB 1.11/16 TF/VA228**	**YAR 209-111-2F/VA228**
1 3/4	148,5	33,2	21,6	60	250	*480*	**FYTB 1.3/4 TF/VA201**	**YAR 209-112-2F/VA201**
44,45	148,5	33,2	21,6	130	350	*660*	**FYTB 1.3/4 TF/VA228**	**YAR 209-112-2F/VA228**
1 15/16	157	35,1	23,2	60	250	*480*	**FYTB 1.15/16 TF/VA201**	**YAR 210-115-2F/VA201**
49,213	157	35,1	23,2	120	350	*660*	**FYTB 1.15/16 TF/VA228**	**YAR 210-115-2F/VA228**
2	184	43,6	29	50	250	*480*	**FYTB 2. TF/VA201**	**YAR 211-200-2F/VA201**
50,8	184	43,6	29	110	350	*660*	**FYTB 2. TF/VA228**	**YAR 211-200-2F/VA228**

[1)] Wymagane docieranie
Nie są przeznaczone do dosmarowywania

Wymiary									**Masa**
d	A_1	A_2	B	H	L	N	s_1	T	
mm									kg
3/4	29,5	11	31	112	60,5	11,5	18,3	37,3	0,46
19,05	29,5	11	31	112	60,5	11,5	18,3	37,3	0,45
1	30	12	34,1	124	70	11,5	19,8	38,8	0,59
25,4	30	12	34,1	124	70	11,5	19,8	38,8	0,59
1 1/4	34,5	13	42,9	156	96	14	25,4	46,4	1,25
31,75	34,5	13	42,9	156	96	14	25,4	46,4	1,25
1 3/8	34,5	13	42,9	156	96	14	25,4	46,4	1,2
34,925	34,5	13	42,9	156	96	14	25,4	46,4	1,2
1 1/2	38,5	14	49,2	171,5	102	14	30,2	54,2	1,65
38,1	38,5	14	49,2	171,5	102	14	30,2	54,2	1,65
1 11/16	39	14	49,2	178,5	111	16	30,2	54,2	1,85
42,863	39	14	49,2	178,5	111	16	30,2	54,2	1,85
1 3/4	39	14	49,2	178,5	111	16	30,2	54,2	1,8
44,45	39	14	49,2	178,5	111	16	30,2	54,2	1,8
1 15/16	43	15	51,6	189	116	18	32,6	60,6	2,1
49,213	43	15	51,6	189	116	18	32,6	60,6	2,1
2	47	16	55,6	216	127	18	33,4	64,4	2,9
50,8	47	16	55,6	216	127	18	33,4	64,4	2,9

Nie są przeznaczone do dosmarowywania

skf.com

® SKF jest zastrzeżonym znakiem towarowym Grupy SKF.

NILOS-Ring jest zastrzeżonym znakiem towarowym Ziller GmbH & Co. KG.

© Grupa SKF 2022
Treść niniejszej publikacji jest chroniona prawem autorskim wydawcy i nie może być przedrukowywana w części lub w całości, o ile nie uzyska się wcześniej odpowiedniego zezwolenia w formie pisemnej. Dołożono wszelkich starań, aby informacje zawarte w tej publikacji były możliwie dokładne, niemniej wydawca nie ponosi żadnej odpowiedzialności za ewentualne straty – bezpośrednie lub pośrednie wynikające z ich użycia.

PUB BU/P2 14961/3 PL · Listopad 2019

Niektóre zdjęcia zostały wykorzystane na podstawie licencji z Shutterstock.com.