

ŁOŻYSKA DO PRZEMYSŁOWYCH SILNIKÓW ELEKTRYCZNYCH



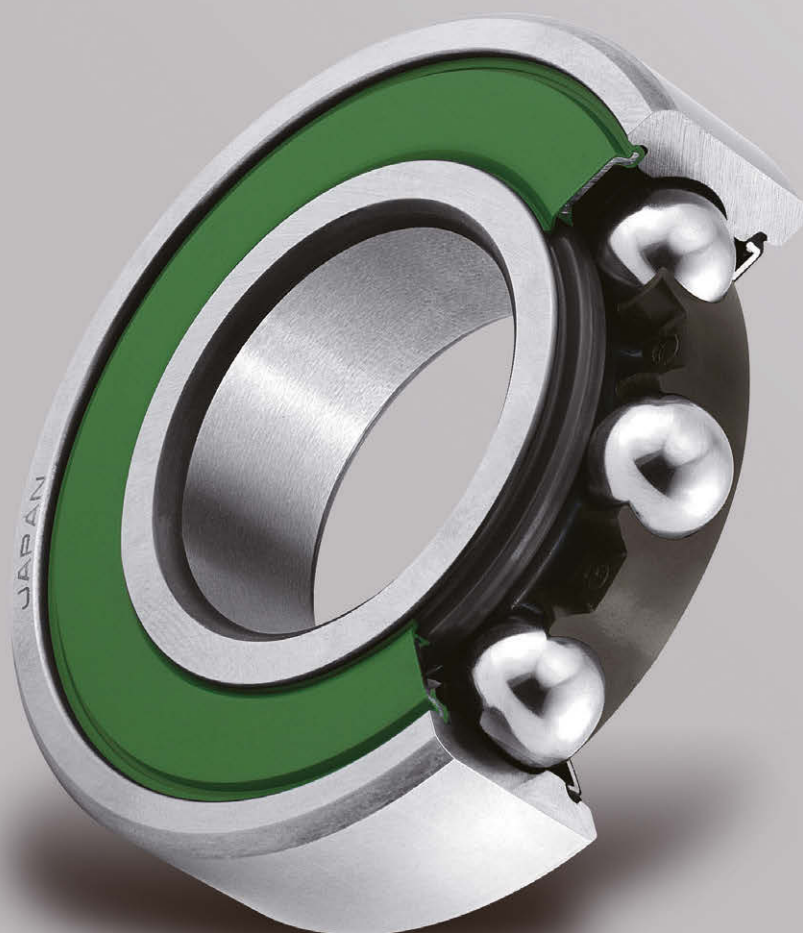
ŁOŻYSKA DO PRZEMYSŁOWYCH

Silniki elektryczne wykorzystywane są we wszystkich sektorach przemysłu. Sprawdzone łożyska NSK przejmują obciążenia i zapewniają gładkie i ciche obroty wirujących elementów silników elektrycznych. Naszym najważniejszym priorytetem jest zapewnianie rozwiązań, które chronią środowisko.

W tym celu koncentrujemy się na tworzeniu technologii zmniejszających straty energii i zwiększających trwałość serwisową.

Podążamy za trendami związanymi z wykorzystywaniem energii elektrycznej oferując wysokosprawne łożyska o niskich stratach energii, wysokiej niezawodności i dużej żywotności.

Niniejszy katalog szczegółowo omawia łożyska NSK przeznaczone do przemysłowych silników elektrycznych, w tym produkty zapewniające niskie tarcie, dużą trwałość serwisową i generowanie małych ilości ciepła.



SILNIKÓW ELEKTRYCZNYCH

SPIS TREŚCI

- 4 Rozwiązania NSK do przemysłowych silników elektrycznych
- 6 Łożyska do serwowatorów
- 10 Wysokosprawne łożyska do silników elektrycznych
- 12 Łożyska do silników inwerterowych
- 14 Łożyska do silników pojazdów elektrycznych

Opcje

- 16 Łożyska z koszykami z tworzywa sztucznego
- 18 Łożyska z kulkami ceramicznymi
- 20 Łożyska Creep-Free odporne na pękanie
- 22 Wysokosprawne standardowe łożyska kulkowe poprzeczne NSKHPS
- 25 Wysokosprawne standardowe łożyska walcowe NSKHPS

Dane techniczne

- 28 Szum i drgania łożysk
- 30 Smary do silników elektrycznych i równania określające trwałość serwisową
- 31 Wewnętrzny luz promieniowy
- 32 Przykłady uszkodzeń łożysk do silników elektrycznych

Rozwiązania NSK do przemysłowych silników elektrycznych

	Problemy / Potrzeby	Odpowiedź NSK	Pierścień zewnętrzny / Pierścień wewnętrzny	
			Łożyska izolowane z powłoką ceramiczną	Łożyska Creep-Free
			str. 12-13	str. 20-21
Serwomotory str. 6-9	Błędy enkodera i poślizg hamulca	Łożyska o niskiej emisji cząstek		
	Dłuższe interwały konserwacyjne	Większa odporność na zatarcie		
	Większa niezawodność w trudnych warunkach pracy	Większa odporność na korozję cierną		○
Wysokosprawnne silniki elektryczne str. 10-11	Mniejsze straty na silniku	Zmniejszone opory toczenia		
	Dłuższe interwały konserwacyjne	Większa trwałość serwisowa		
	Obciążenia powodujące drgania i niezrównoważone obciążenia	Większa odporność na pełzanie		○
Silniki inwerterowe str. 12-13	Erozja elektryczna Bezobsługowa praca	Łożysko jako izolator	●	
Silniki do pojazdów elektrycznych str. 14-15	Wysokie prędkości obrotowe	Większa odporność na zatarcie		
	Dłuższe interwały konserwacyjne	Większa odporność na zatarcie		
	Wysoka prędkość obrotowa i niezrównoważone obciążenia	Większa odporność na pełzanie		○

Elementy łożyska

Kulka		Koszyk		Uszczelka	Smar		
Kulki ceramiczne	Kulki stalowe odporne na zatarcie, poddawane obróbce cieplnej	Koszyki z tworzywa sztucznego do silników pojazdów elektrycznych	Koszyki z tworzywa sztucznego	Uszczelka DW	EA7	LGU	EA9
str. 18-19	str. 14-15	str. 14-15	str. 16-17	str. 8-9	str. 6	str. 7	str. 10-11
				●		●	
○			○		●		
○					●		
			○				●
○			○				●
○							
○	●	●					
○	●	●					●

●: Zalecane ○: Opcja



Wysoce niezawodny smar EA7 do serwowmotorów

Obrabiarki, roboty i urządzenia przenoszące wymagają serwowmotorów do wykonywania operacji startu, zatrzymania i nawrotu w trudnych warunkach, przy mikrodrżaniach powodowanych przez niewielkie błędy pozycjonowania podczas zatrzymywania serwowmotoru. Warunki te mogą prowadzić do tworzenia niewystarczającego filmu olejowego na powierzchni bieżni łożysk, powodując korozję cierną. W odpowiedzi NSK opracowała smar EA7, charakteryzujący się znakomitą odpornością na korozję cierną, dużą trwałością i większą niezawodnością

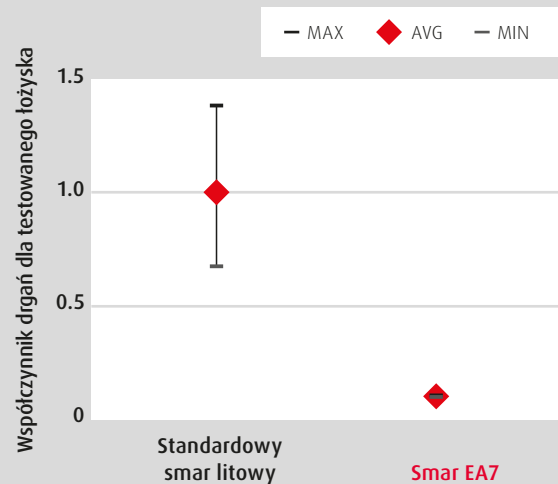
Cechy

Większa niezawodność w trudnych warunkach pracy

Smar EA7 poprawia odporność na korozję cierną w środowiskach, w których występują mikrodrżania, zmniejszając wibracje i zapewniając większą trwałość serwisową łożysk.

Korozja cierna: zużycie spowodowane ślizganiem się dwóch powierzchni. Gdy łożysko po zatrzymaniu narażone jest na drgania lub oscylacje, skutkiem może być niewystarczający film olejowy, co z kolei może prowadzić do takiego uszkodzenia łożyska.

Testowane łożyska: $\varnothing 8 \times \varnothing 22 \times 7$
 Napięcie wstępne: 49 N
 Kąt oscylacji: $1^\circ (\pm 0.5^\circ)$
 Częstotliwość oscylacji: 30 Hz
 Liczba oscylacji: 5 000 000

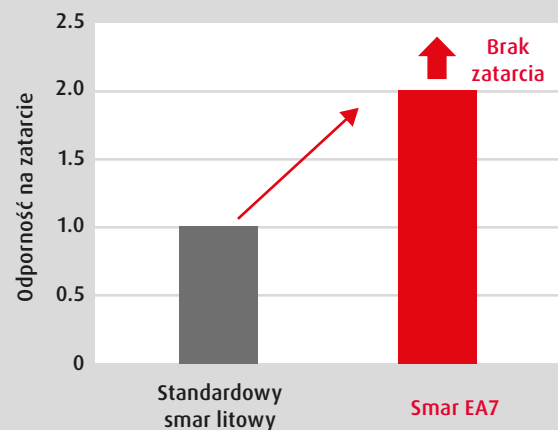


1

Dłuższe interwały konserwacyjne

łożyska smarowane smarem EA7 mają znacznie większą trwałość serwisową niż łożyska smarowane standardowym smarem litowym.

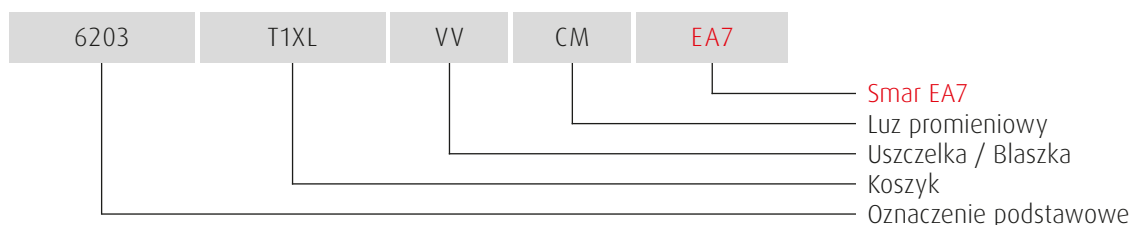
Testowane łożyska: $\varnothing 25 \times \varnothing 62 \times 17$
 Prędkość obrotowa: 10 000 min⁻¹
 Temperatura: 140 °C



2

DANE

Przykładowe oznaczenie łożyska





Smar LGU o niskiej emisji cząstek do serwowmotorów

Smar LGU to smar o zoptymalizowanym składzie, niezawierający siarki i cząstek metalicznych.

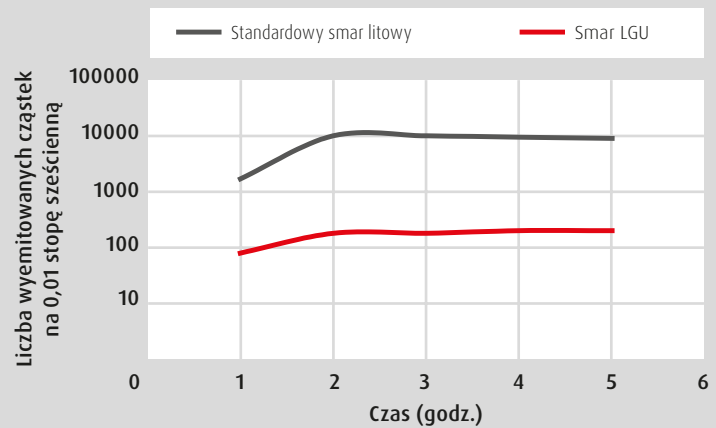
Znacząco zmniejsza to emisję cząstek, pomagając zapobiegać zanieczyszczeniu enkoderów i poślizgom hamulców.

Cechy

Mniejsze zanieczyszczenie enkodera i mniejszy poślizg hamulca

Smar LGU charakteryzuje się prawie 90% mniejszą emisją cząstek w porównaniu do standardowego smaru litowego.

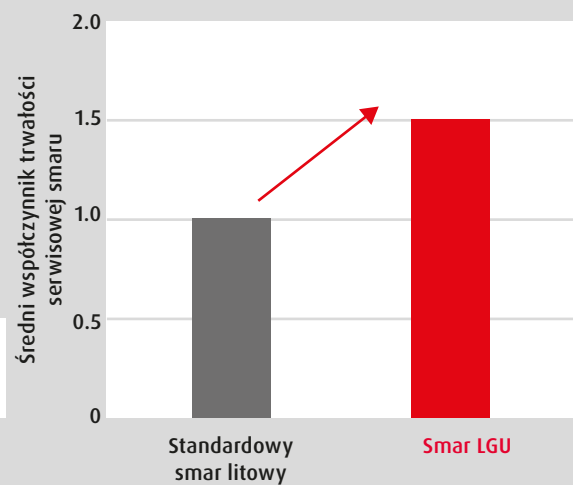
Testowane łożyska $\varnothing 8 \times \varnothing 22 \times 7$
 Wypełnienie smarem: małe (L)
 Prędkość obrotowa: $1\,800 \text{ min}^{-1}$
 Rozmiar cząstek: powyżej $0.1 \mu\text{m}$



Dłuższe interwały konserwacyjne

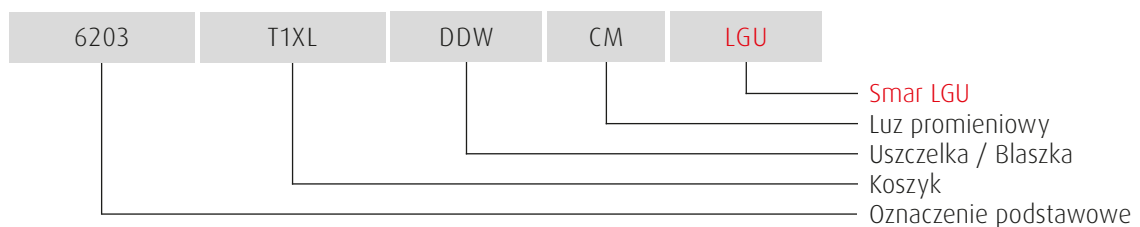
Łożyska smarowane smarem LGU charakteryzują się trwałością smaru 1,5 razy większą w porównaniu do standardowego smaru litowego.

Testowane łożyska: $\varnothing 25 \times \varnothing 62 \times 17$
 Prędkość obrotowa: $10\,000 \text{ min}^{-1}$
 Temperatura: $140 \text{ }^\circ\text{C}$



DANE

Przykładowe oznaczenie łożyska





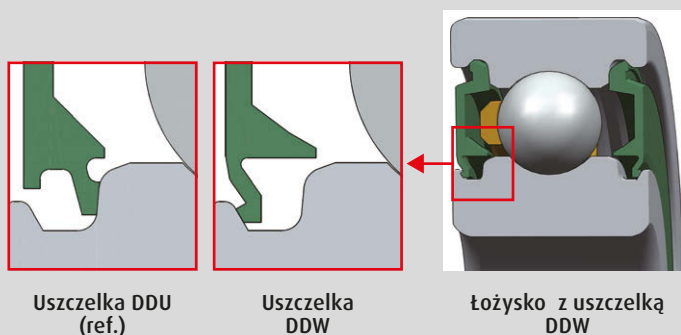
Uszczelka DW o niskiej emisji cząstek, do serwowmotorów

Lekko-stykowe uszczelki DW charakteryzują się zoptymalizowaną konstrukcją wargi uszczelniającej, która zapobiega wyciekom smaru z łożyska i zapewnia niski moment. Cechy te pomagają w zapobieganiu zanieczyszczaniu enkoderów i poślizgom hamulców.

Cechy

Lekko-stykowa wargą uszczelki

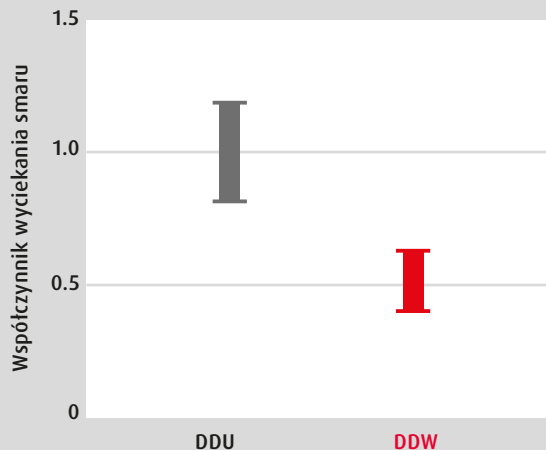
Specjalna konstrukcja wargi obniża nacisk, zapewniając w rezultacie niższy moment. Zewnętrzna strona wargi głównej styka się z fazowaną częścią kanałka uszczelki w pierścieniu wewnętrznym. Zapobiega to otwieraniu się uszczelnienia na skutek nacisku wewnętrznego i uniemożliwia wyciekanie smaru.



Mniejsze zanieczyszczanie enkodera i poślizg hamulca

Uszczelki DW minimalizują wycieki smaru

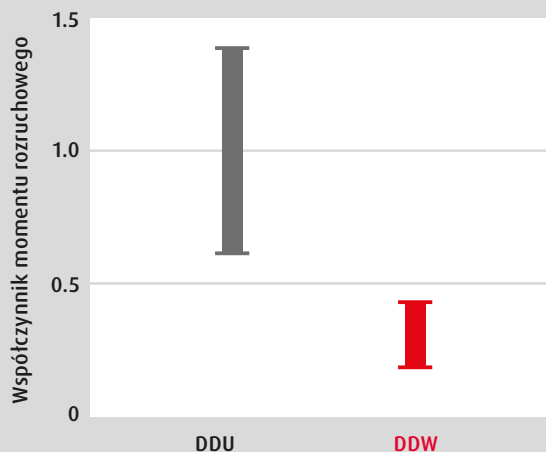
Testowane łożyska: $\varnothing 17 \times \varnothing 26 \times 5$
Prędkość obrotowa: $10\,000\text{ min}^{-1}$
Temperatura: $50\text{ }^{\circ}\text{C}$
Time: 50 h



Niższe zużycie energii

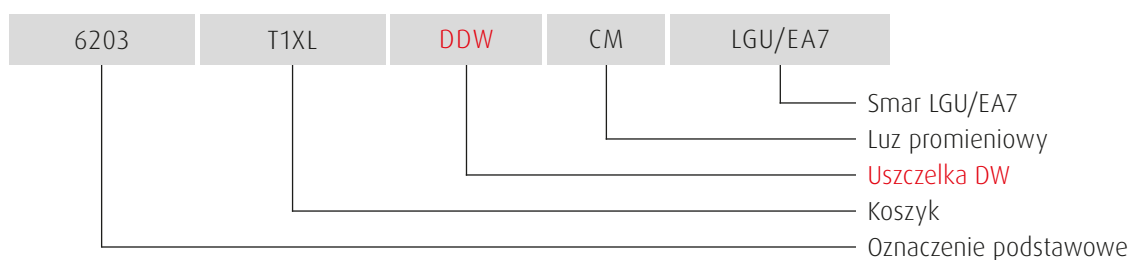
Uszczelki DW znacznie zmniejszają moment rozruchowy w porównaniu do uszczelki DU.

Testowane łożyska: $\varnothing 17 \times \varnothing 40 \times 12$
Temperatura: $25\text{ }^{\circ}\text{C}$



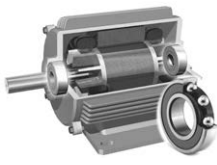
DANE

Przykładowe oznaczenie łożyska



Oznaczenie	Wymiary główne (mm)		
	Średnica otworu	Średnica zewnętrzna	Szerokość
6000	10	26	8
6200		30	9
6300		35	11
6001	12	28	8
6201		32	10
6301		37	12
6002	15	32	9
6202		35	11
6302		42	13
6003	17	35	10
6203		40	12
6303		47	14
6004	20	42	12
6204		47	14
6304		52	15
6005	25	47	12
6205		52	15
6305		62	17

Oznaczenie	Wymiary główne (mm)		
	Średnica otworu	Średnica zewnętrzna	Szerokość
6006	30	55	13
6206		62	16
6306		72	19
6007	35	62	14
6207		72	17
6307		80	21
6008	40	68	15
6208		80	18
6308		90	23
6209	45	85	19
6309		100	25
6010	50	80	16
6210		90	20
6310		110	27
6311	55	120	29



Łożyska o niskim momencie obrotowym i dużej trwałości serwisowej do wysokosprawnych silników elektrycznych

NSK zoptymalizowała rodzaj smaru i jego ilość w łożysku oraz odporność na ścinanie i mieszanie podczas obracania się łożyska nie tylko w celu osiągnięcia niskiego momentu obrotowego i dużej trwałości serwisowej, ale także dla obniżenia zużycia energii.

Zastosowanie koszyka z tworzywa sztucznego pozwoliło jeszcze bardziej zmniejszyć moment obrotowy i zwiększyć trwałość serwisową.

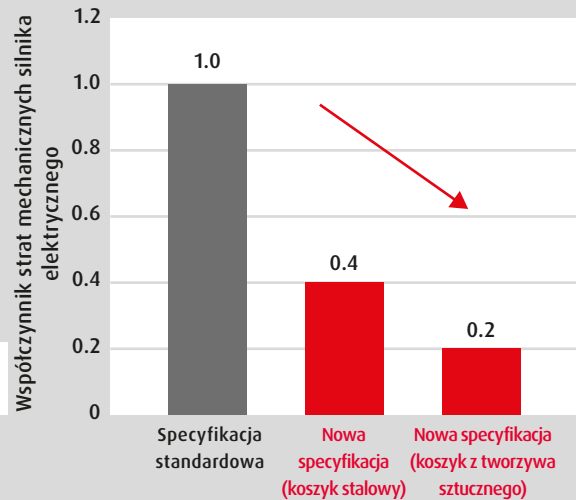
Cechy

Zwiększa sprawność silnika

Nasze nowe koszyki stalowe zmniejszają o 60% straty mechaniczne w porównaniu do produktów standardowych. Aby jeszcze bardziej zmniejszyć straty mechaniczne stosujemy koszyki z tworzywa sztucznego, które pozwalają na ogromną, 80% redukcję.

1

Silnik elektryczny: 7.5 kW ZP 200 V 50 Hz
Temperatura: 25 °C

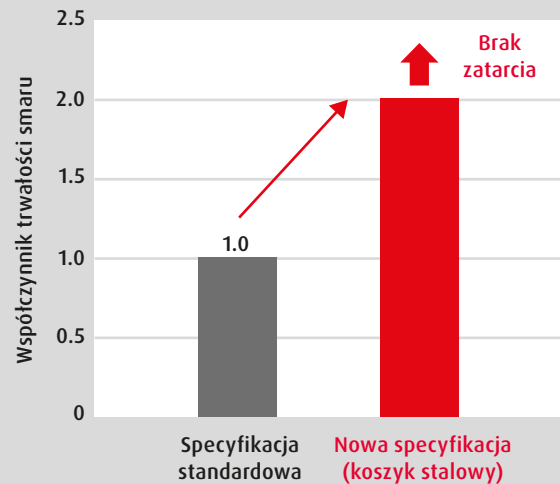


Dłuższe okresy konserwacyjne silnika elektrycznego

Zastosowanie nowego smaru EA9 ponad dwukrotnie zwiększa wytrzymałość na zatarcie, poprawiając niezawodność.

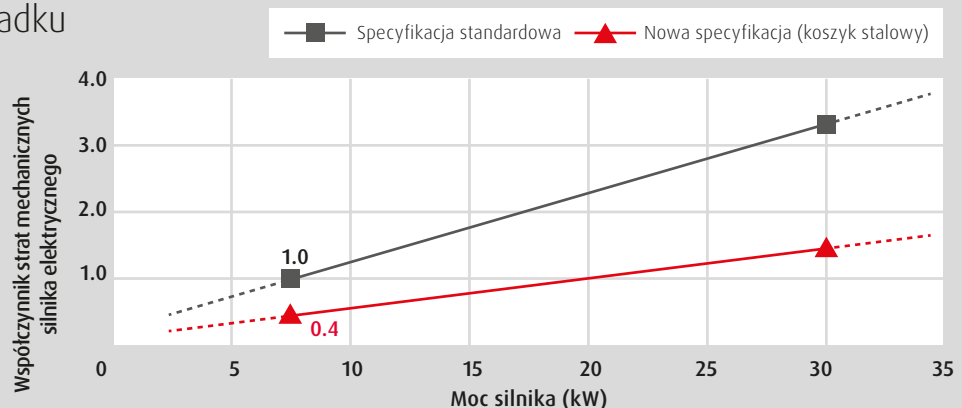
2

Testowane łożyska: $\varnothing 25 \times \varnothing 62 \times 17$
Prędkość obrotowa: 10 000 min⁻¹
Temperatura: 140 °C



Skuteczny w przypadku silników elektrycznych o różnych rozmiarach

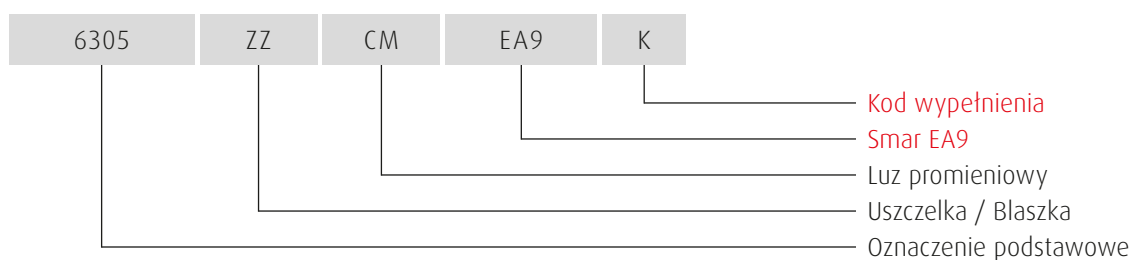
3



*W przypadku silników elektrycznych pomp i sprężarek prosimy o skontaktowanie się z NSK

DANE

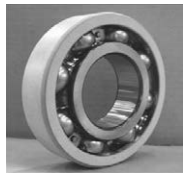
Przykładowe oznaczenie łożyska



Oznaczenie	Wymiary główne (mm)			Kod wypełnienia smarem
	Średnica otworu	Średnica zewnętrzna	Szerokość	
6200	10	26	8	K
6300		35	11	K
6201	12	32	10	K
6301		37	12	K
6202	15	35	11	K
6302		42	13	K
6203	17	40	12	K
6303		47	14	K
6204	20	47	14	K
6304		52	15	K
6205	25	52	15	K
6305		62	17	K
6206	30	62	16	K
6306		72	19	K
6207	35	72	17	K
6307		80	21	K
6208	40	80	18	K
6308		90	23	K

Oznaczenie	Wymiary główne (mm)			Kod wypełnienia smarem
	Średnica otworu	Średnica zewnętrzna	Szerokość	
6209	45	85	19	L
6309		100	25	L
6210	50	90	20	L
6310		110	27	L
6211	55	100	21	L
6311		120	29	L
6212	60	110	22	L
6312		130	31	L
6213	65	120	23	L
6313		140	33	L
6214	70	125	24	L
6314		150	35	L
6215	75	130	25	L
6315		160	37	L
6216	80	140	26	L
6316		170	39	L

*Kod wypełnienia wskazuje, ile smaru należy nałożyć do łożyska, w coraz większej ilości od K do L do S. Dla specyfikacji niskiego momentu obrotowego zalecane są wypełnienia K lub L.



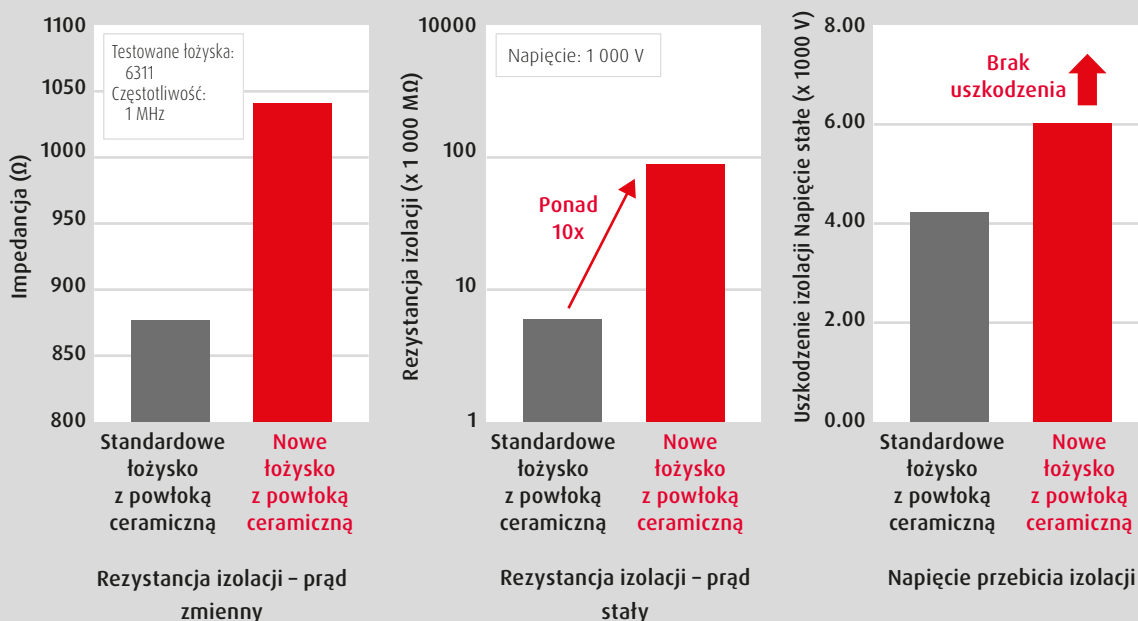
Łożyska izolowane z powłoką ceramiczną do silników inwerterowych

Pokrycie pierścienia zewnętrznego ceramicznym materiałem izolującym uniemożliwia przepływ prądu elektrycznego przez łożysko powodującego korozję elektryczną

Cechy

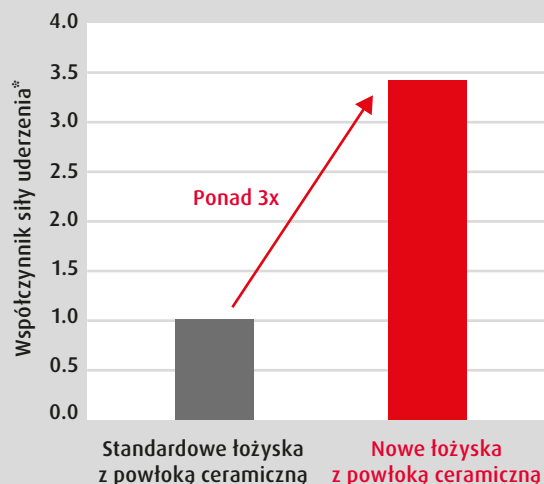
Rozwiązanie eliminujące korozję elektryczną w dużych silnikach elektrycznych.

Ulepszyliśmy powłokę ceramiczną, aby znacząco poprawić izolacyjność w porównaniu do standardowych łożysk z powłoką ceramiczną.



Łatwe w obsłudze i montażu

Zoptymalizowana specyfikacja zwiększa ponad trzykrotnie odporność na uderzenia naszych nowych łożysk z powłoką ceramiczną w porównaniu do produktów standardowych



Wyniki prób wytrzymałości mechanicznej dla odporności powłoki ceramicznej na uderzenia (po stronie powierzchniowej)

*Dotyczy siły działającej na powłokę powierzchniową

Mniejsza przedwczesna awaryjność łożysk na skutek nagrzewania się łożyska

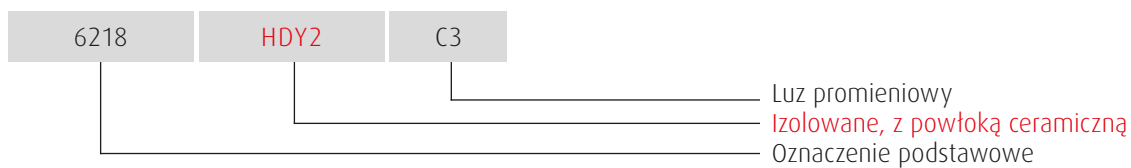
Nasza zoptymalizowana powłoka ceramiczna bardziej skutecznie rozprasza ciepło.



3

DANE

Przykładowe oznaczenie łożyska



Oznaczenie	Wymiary główne (mm)		
	Średnica otworu	Średnica zewnętrzna	Szerokość
6312	60	130	31
6313	65	140	33
6215	75	130	25
6315		160	37
6216	80	140	26
6316		170	39
6217	85	150	28
6317		180	41

Oznaczenie	Wymiary główne (mm)		
	Średnica otworu	Średnica zewnętrzna	Szerokość
6218	90	160	30
6318		190	43
6219	95	170	32
6319		200	45
6220	100	180	41
6320		215	47
6322	110	240	50
6224	120	215	40
6226	130	230	40

•Wymienione łożyska są oferowane jako standardowe łożyska otwarte z luzem C3.

•Z łożyskami ceramicznymi należy postępować tak samo ostrożnie, jak z łożyskami standardowymi.
 •Podczas montażu łożysk z użyciem młotka lub z wykorzystaniem podobnych metod należy unikać silnego uderzenia w pierścień zewnętrzny. Zbyt silne uderzenie może spowodować pęknięcie powłoki ceramicznej i/lub zarysowanie bieżni łożyska. Uszkodzone łożyska nie nadają się do użytku.



Łożyska do silników pojazdów elektrycznych

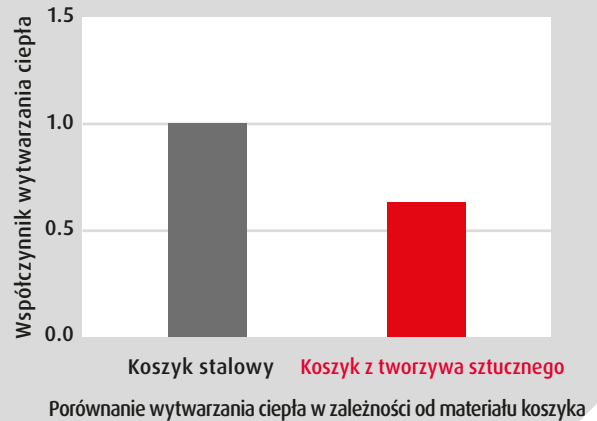
Łożyska NSK zwiększają sprawność silników w pojazdach elektrycznych dzięki zastosowaniu koszyka z tworzywa sztucznego, specjalnego smaru oraz kulek stalowych poddanych obróbce cieplnej zwiększającej odporność na zatarcie

Cechy

1 Koszyk z tworzywa sztucznego do wysokich prędkości obrotowych

Obecne zastosowania powodują, że łożyska narażone są na wysokie temperatury i muszą pracować z wysokimi prędkościami. Nasze koszyki z tworzywa sztucznego charakteryzują się znakomitą odpornością na wysokie temperatury. Ponadto, wykorzystując nasze sprawdzone techniki analityczne badamy wytrzymałość koszyków, aby optymalizować ich kształt.

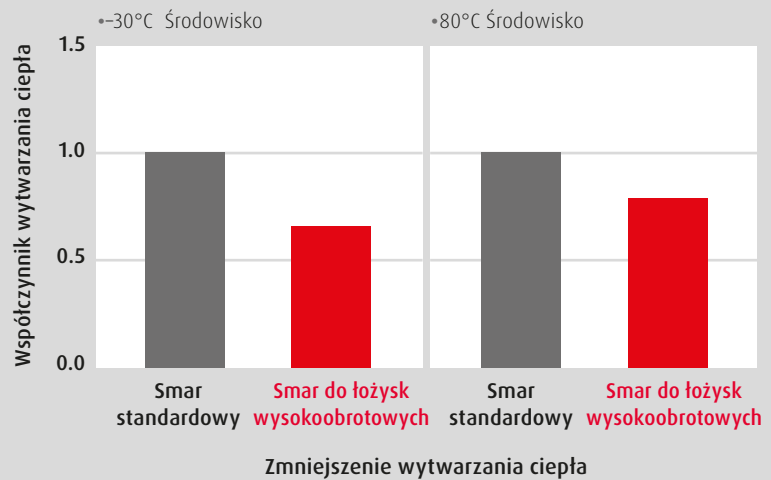
Testowane łożyska: $\varnothing 20 \times \varnothing 47 \times 14$
Prędkość obrotowa: 3 000 min⁻¹



2 Smar do łożysk wysokoobrotowych

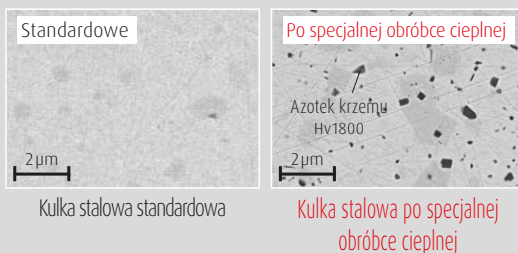
Dobierając zagęszczacz smaru zmniejszamy wytwarzanie ciepła w łożysku w szerokim zakresie temperatur.

Testowane łożyska: $\varnothing 35 \times \varnothing 62 \times 14$
Prędkość obrotowa: 3 000 min⁻¹

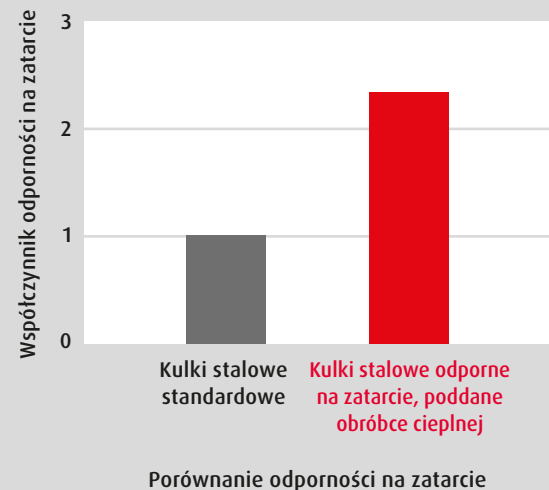


3 Odporne na zatarcia kulki stalowe poddawane obróbce cieplnej

Kulki stalowe z utworzoną na powierzchni twardą warstwą azotków mają większą odporność na zatarcie

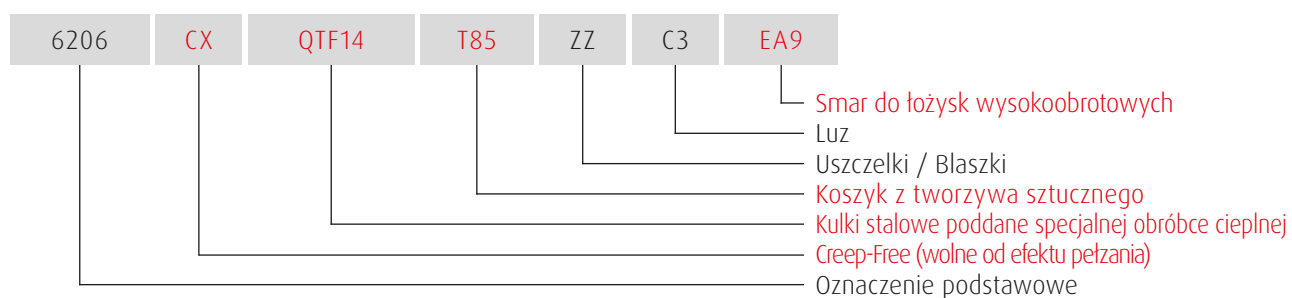


Różnica w strukturze powierzchni kulki



DANE

Przykładowe oznaczenie łożyska



Oznaczenie	Wymiary główne (mm)			Prędkości graniczne (min ⁻¹)		Specyfikacja kulki odpornej na zatarcia i na wysokie temperatury
	Średnica otworu	Średnica zewnętrzna	Szerokość	n	n' (łożysko z kulkami stalowymi odpornymi na zatarcie, poddany obróbce cieplnej)	
6005	25	47	12	19000	20000	QTF14
6205		52	15	16000	18000	QTF14
6006	30	55	13	16000	18000	QTF14
6206		62	16	14000	15000	QTF14
6007	35	62	14	14000	15000	QTF14
6207		72	17	12000	13000	QTF14
6008	40	68	15	13000	14000	QTF14
6208		80	18	11000	—	—
6009	45	75	16	12000	13000	QTF14
6209		85	19	10000	11000	QTF14
6010	50	80	16	11000	12000	QTF14
6210		90	20	9000	10000	QTF14
6011	55	90	18	9500	10000	QTF14

*Koszyki z tworzywa sztucznego do silników pojazdów elektrycznych z materiału T85 (Nylon 4,6).

*W sprawie łożysk do przekładni redukcyjnych prosimy o kontakt z NSK.



Łożyska z koszykami z tworzywa sztucznego

Koszyki z tworzywa sztucznego są lżejsze niż koszyki stalowe, charakteryzują się znakomitą samosmarownością i niskim współczynnikiem tarcia. Z tego powodu wytwarzają niewielkie ilości ciepła i znakomicie sprawdzają się przy wysokich prędkościach obrotowych. Dodatkowo, ponieważ nie potrzebują dużo smaru, skutecznie zmniejszają moment obrotowy i zanieczyszczenie łożyska.

Cechy

Oszczędności energii w silniku elektrycznym

Koszyki z tworzywa sztucznego zmniejszają straty mechaniczne w silnikach elektrycznych nawet o 50% w porównaniu do koszyków stalowych.

1

Silnik elektryczny: 5 kW 2P 200 V 50 Hz
Temperatura: 25 °C



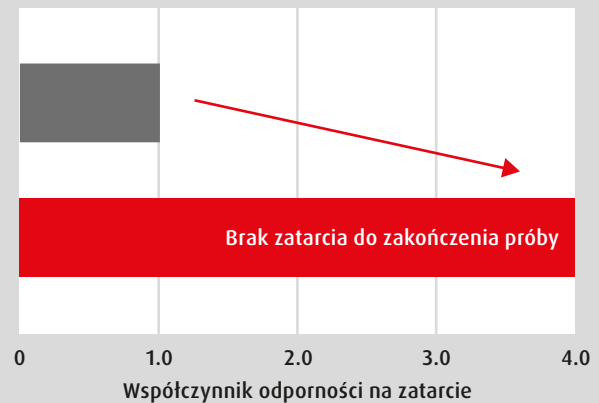
Dłuższe interwały konserwacyjne silnika elektrycznego

Koszyki z tworzywa sztucznego znacząco zwiększają trwałość serwisową przy pracy z wysokimi prędkościami.

Łożyska z koszykami stalowymi

Łożyska z koszykami z tworzywa sztucznego

Testowane łożyska $\varnothing 35 \times \varnothing 15 \times 11$
Prędkość obrotowa: 20 000 min⁻¹
Temperatura: 120 °C



Możliwość stosowania w środowiskach magnetycznych

Sily magnetyczne oddziałują na koszyki stalowe, powodując nadmierne tarcie zmniejszające odporność na zatarcie. Problem ten nie dotyczy koszyków z tworzywa sztucznego.

Testowane łożyska: $\varnothing 12 \times \varnothing 21 \times 5$
Niewspółosiowość: 0.3°
Prędkość obrotowa: 1 800 min⁻¹
Napięcie wstępne: 20 N
Temperatura otoczenia: 40 °C
Czas próby: 2 tygodnie
Natężenie pola magnetycznego: 3 500 Gs

Przed próbą terenową



Po próbie



Koszyk stalowy

Przed próbą terenową



Po próbie

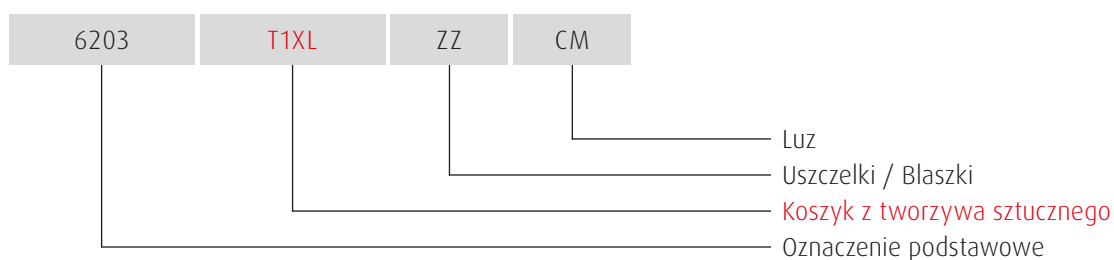


Koszyk z tworzywa sztucznego

3

DANE

Przykładowe oznaczenie łożyska



Oznaczenie	Koszyk z tworzywa sztucznego	Wymiary główne (mm)		
		Średnica otworu.	Średnica zewnętrzna	Szerokość
6000	T1X	10	26	8
6200	T1XL		30	9
6300*	T1X		35	11
6001	T1XL	12	28	8
6201	T1XL		32	10
6301	T1X		37	12
6002	T1XL	15	32	9
6202	T1XL		35	11
6302	T1X		42	13
6003	T1XL	17	35	10
6203	T1XL		40	12
6303	T1X		47	14
6004	T1X	20	42	12
6204	T1XL		47	14
6304	T1XL		52	15

Oznaczenie	Koszyk z tworzywa sztucznego	Wymiary główne (mm)		
		Średnica otworu.	Średnica zewnętrzna	Szerokość
6005	T1XL	25	47	12
6205	T1XL		52	15
6305	T1X		62	17
6006	T1X	30	55	13
6206	T1X		62	16
6306	T1X		72	19
6007	T1X	35	62	14
6207	T1X		72	17
6307	T1X		80	21
6008	T1X	40	68	15
6208	T1XA		80	18
6308	T1XA		90	23

*Wskazuje na koszyk z tworzywa sztucznego, który nie jest produkowany masowo. W celu uzyskania szczegółowych informacji prosimy o skontaktowanie się z NSK.
 • Koszyki z tworzywa sztucznego do przemysłowych silników elektrycznych z materiału T1X, T1XL i T1XA (Nylon 6,6).
 • Maksymalna temperatura robocza koszyków poliamidowych wynosi normalnie 120°C lub mniej.



Łożyska z kulkami ceramicznymi

Lekkie materiały ceramiczne charakteryzują się znakomitą izolacyjnością, odpornością termiczną, trwałością i małą rozszerzalnością cieplną. Zastosowanie kulek ceramicznych znacząco zwiększa odporność na zatarcie i uniemożliwia przepływ prądu elektrycznego przez łożysko, zapobiegając korozji elektrycznej.

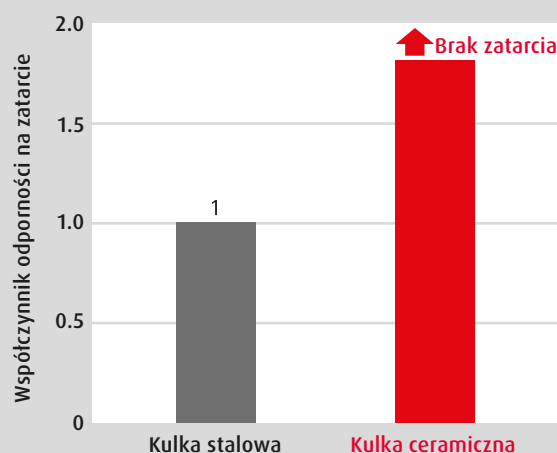
Cechy

Bezobsługowe silniki elektryczne

W porównaniu do łożysk z kulkami stalowymi, łożyska z kulkami ceramicznymi charakteryzują się znacznie większą odpornością na zatarcie.

1

Testowane łożyska: $\varnothing 8 \times \varnothing 22 \times 7$
 Smarowanie: Olej lekki 10 mg
 Prędkość obrotowa: 1 800 min⁻¹
 Temperatura: 100 °C

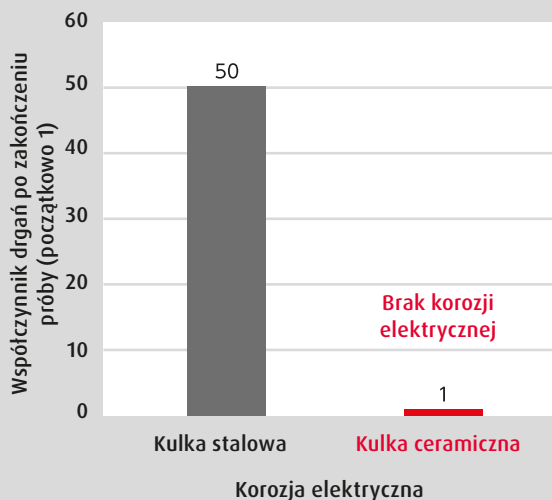


Brak korozji elektrycznej

Izolowanie elementów tocznych uniemożliwia przepływ prądu elektrycznego przez łożysko, co zapobiega korozji elektrycznej.

• Próba odtworzenia korozji elektrycznej

Testowane łożyska: $\varnothing 8 \times \varnothing 22 \times 7$
 smarowane smarem
 Prędkość obrotowa: 1 500 min⁻¹
 Zastosowane napięcie: kulka stalowa 3 V
 kulka ceramiczna 50 V



• Powierzchnia bieżni po próbie



Kulka stalowa

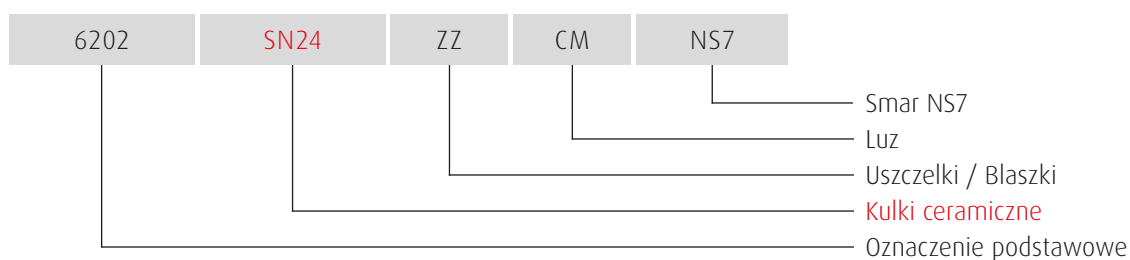
Kulka ceramiczna

↑
Kierunek przemieszczania się kulki

2

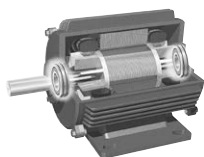
DANE

Przykładowe oznaczenie łożyska



Oznaczenie	Wymiary główne (mm)		
	Średnica otworu	Średnica zewnętrzna	Szerokość
608	8	22	7
6000	10	26	8
6200		30	9
6001	12	28	8
6201		32	10
6002	15	32	9
6202		35	11
6302		42	13
6003	17	35	10
6203		40	12
6004	20	42	12
6204		47	14
6205	25	52	15
6305		62	17

Oznaczenie	Wymiary główne (mm)		
	Średnica otworu	Średnica zewnętrzna	Szerokość
6206	30	62	16
6306		72	19
6207	35	72	17
6307		80	21
6208	40	80	18
6308		90	23
6209	45	85	19
6309		100	25
6010	50	80	16
6310		110	27
6211	55	100	21
6311		120	29
6012	60	95	18
6214	70	125	24



Łożyska Creep-Free odporne na pełzanie

Pełzanie może występować w silnikach pojazdów elektrycznych w przypadku wysokich prędkości obrotowych lub w dużych silnikach elektrycznych, w których występują duże, niewyważone obciążenia.

Łożyska Creep-Free NSK wolne od efektu pełzania znacząco zmniejszają występowanie pełzania ograniczając wielkość luzu pomiędzy pierścieniem zewnętrznym i obudową łożyska.

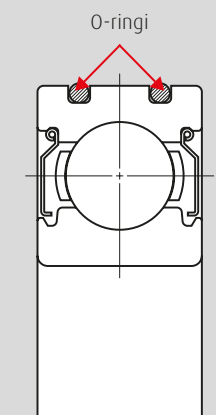
Ponieważ wymiary zewnętrzne łożysk są takie same, jak wymiary łożysk standardowych, po wymianie łożysk obudowy nie wymagają dopasowywania, a montaż łożysk jest łatwy.

Cechy

Specjalna konstrukcja zapobiegająca pełzaniu

Łożyska Creep-Free wyposażone są w dwa o-ringi zamontowane napierścieniu zewnętrznym, zapobiegające pełzaniu poprzez ograniczenie wielkości luzu pomiędzy pierścieniem zewnętrznym i obudową.

Nie jest wymagana żadna specjalna obróbka maszynowa; łożyska mogą być montowane w tej samej obudowie, co łożyska standardowe.



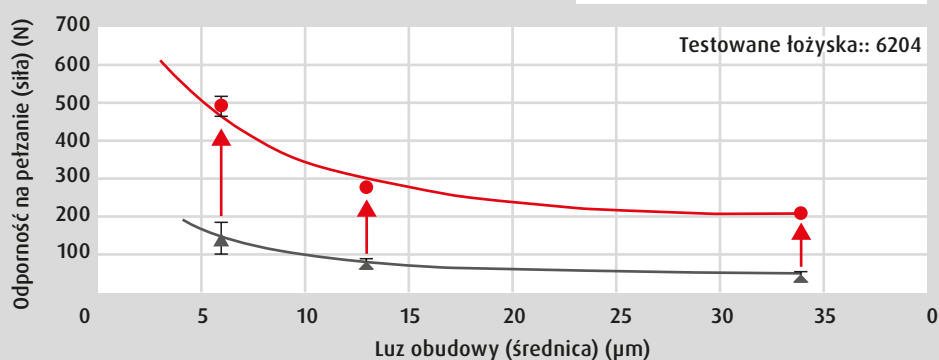
Konstrukcja łożyska Creep-Free odpornego na pełzanie

1

Stosowane w przypadku wysokich prędkości obrotowych i niewyważenia

W próbach obciążenia granicznego powodującego efekt pełzania ustalono, że im mniejszy jest luz w obudowie, tym bardziej powstrzymuje to pojawianie się efektu pełzania.

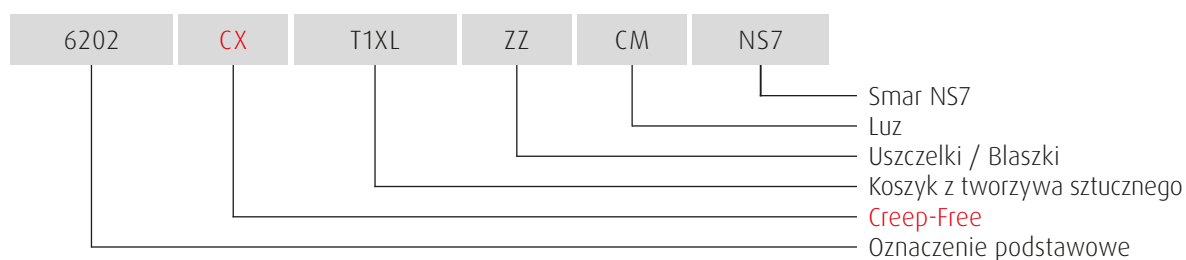
Łożyska Creep-Free odporne na pełzanie są do czterech razy bardziej odporne na pełzanie niż łożyska standardowe.



2

DANE

Przykładowe oznaczenie łożyska



Oznaczenie	Wymiary główne (mm)		
	Średnica otworu	Średnica zewnętrzna	Szerokość
6000	10	26	8
6200		30	9
6300		35	11
6001	12	28	8
6201		32	10
6301		37	12
6002	15	32	9
6202		35	11
6302		42	13
6003	17	35	10
6203		40	12
6303		47	14
6004	20	42	12
6204		47	14
6304		52	15
6005	25	47	12
6205		52	15
6305		62	17
6006	30	55	13
6206		62	16
6306		72	19
6007	35	62	14
6207		72	17
6307		80	21
6008	40	68	15
6208		80	18
6308		90	23

Oznaczenie	Wymiary główne (mm)		
	Średnica otworu	Średnica zewnętrzna	Szerokość
6009	45	75	16
6209		85	19
6309		100	25
6010	50	80	16
6210		90	20
6310		110	27
6011	55	90	18
6211		100	21
6311		120	29
6012	60	95	18
6212		110	22
6312		130	31
6013	65	100	18
6213		120	23
6313		140	33
6014	70	110	20
6214		125	24
6314		150	35
6015	75	115	20
6215		130	25
6016		80	125
6216	140		26
6017	85		130
6217		150	28
6018		90	140
6019	95	145	24
6020	100	150	24

• Jeżeli zewnętrzna powierzchnia łożyska jest smarowana olejem lub smarem, należy stosować olej mineralny lub syntetyczny olej węglowodorowy (taki jak NSK EA2)
 • O-ringi są standardowo wykonane z kauczuku nitylowego (zakres temperatury roboczej: -30 do 120°C). W przypadku zastosowań w środowiskach specjalnych, takich jak środowiska wysokotemperaturowe, prosimy o skontaktowanie się z NSK.



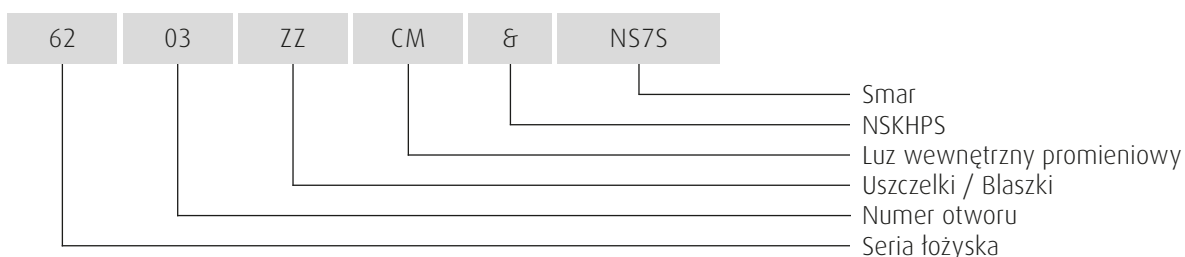
Wysokosprawne standardowe łożyska kulkowe poprzeczne NSKHPS - do wysokosprawnych silników elektrycznych i silników elektrycznych do zastosowań ogólnych

Wraz ze zmniejszaniem się rozmiarów i ciężaru silników elektrycznych również łożyska muszą być coraz mniejsze, coraz bardziej niezawodne i zdolne do przenoszenia ciężkich obciążeń. NSK zareagowała na te trendy opracowując łożyska NSKHPS, naszą nową standardową linię łożysk o wysokich parametrach.

W porównaniu do łożysk standardowych, łożyska kulkowe poprzeczne NSKHPS charakteryzują się 15% większą trwałością serwisową i 15% wyższą prędkością graniczną. Oferowana obecnie seria łożysk NSK obejmuje szeroki wybór łożysk oparty na najpopularniejszych seriach łożysk.

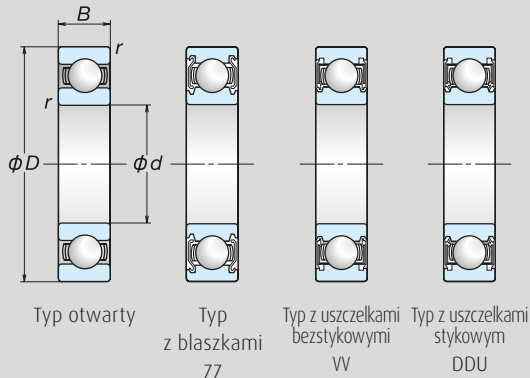
DANE

Przykładowe oznaczenie łożyska



62	Seria łożyska	60, 62, 63: łożyska kulkowe poprzeczne
03	Numer otworu	Numer otworu wskazuje średnicę otworu 00:10mm; 01:12mm; 02:15mm; 03:17mm 04 lub wyższy: Numer otworu × 5 (mm)
ZZ	Uszczelki / Blaszki	ZZ: Blaszki po obu stronach DDU: Gumowa uszczelka stykowa po obu stronach VV: Gumowa uszczelka bezstykowa po obu stronach
CM	Luz wewnętrzny promieniowy	Brak oznaczenia: Luz CN* C3: Luz większy niż CN C4: Luz większy niż C3 CM: Do silników elektrycznych*
&	NSKHPS	&: łożyska NSKHPS
NS7S	Smar	NS7: NS Hi-Lube

*Luz CM może być zastosowany zamiast luzu CN (odwrotna sytuacja nie jest możliwa).



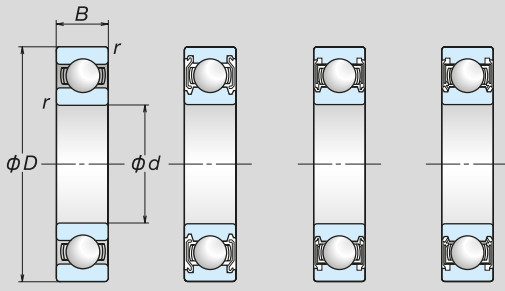
Równoważne obciążenie dynamiczne $P = X F_r + Y F_a$

$\frac{f_0 F_a}{C_{0r}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y
0.172	0.19	1	0	0.56	2.30
0.345	0.22	1	0	0.56	1.99
0.689	0.26	1	0	0.56	1.71
1.03	0.28	1	0	0.56	1.55
1.38	0.30	1	0	0.56	1.45
2.07	0.34	1	0	0.56	1.31
3.45	0.38	1	0	0.56	1.15
5.17	0.42	1	0	0.56	1.04
6.89	0.44	1	0	0.56	1.00

Równoważne obciążenie statyczne $P_0 = 0.6 F_r + 0.5 F_a$

Jeżeli $F_r > 0.6 F_r + 0.5 F_a$, zastosować $P_0 = F_r$.

Oznaczenie					Wymiary główne (mm)				Nośność bazowa (kN)		Współczynnik f_0	Prędkości graniczne (min ⁻¹)		
												Smar		Olej
Otwarte	z blaszkami ZZ	z uszczelkami VV	NSKHPS		d	D	B	r (min.)	C _r	C _{0r}		Otwarte	DDU	Otwarte
												ZZ VV		
6200	ZZ	VV	DDU	⊗	10	30	9	0.6	5 350	2 390	13.2	28 000	18 000	34 000
6300	ZZ	VV	DDU	⊗		35	11	0.6	8 500	3 450	11.2	26 000	17 000	30 000
6001	ZZ	VV	DDU	⊗	12	28	8	0.3	5 350	2 370	13.0	32 000	18 000	38 000
6201	ZZ	VV	DDU	⊗		32	10	0.6	7 150	3 050	12.3	26 000	17 000	32 000
6301	ZZ	VV	DDU	⊗		37	12	1.0	10 200	4 200	11.1	24 000	16 000	28 000
6002	ZZ	VV	DDU	⊗	15	32	9	0.3	5 850	2 830	13.9	26 000	15 000	32 000
6202	ZZ	VV	DDU	⊗		35	11	0.6	8 000	3 750	13.2	22 000	14 000	28 000
6302	ZZ	VV	DDU	⊗		42	13	1.0	12 000	5 450	12.3	19 000	13 000	24 000
6003	ZZ	VV	DDU	⊗	17	35	10	0.3	6 300	3 250	14.4	24 000	13 000	28 000
6203	ZZ	VV	DDU	⊗		40	12	0.6	10 100	4 800	13.2	20 000	12 000	24 000
6303	ZZ	VV	DDU	⊗		47	14	1.0	14 300	6 650	12.4	17 000	11 000	20 000
6004	ZZ	VV	DDU	⊗	20	42	12	0.6	9 850	5 000	13.8	20 000	11 000	24 000
6204	ZZ	VV	DDU	⊗		47	14	1.0	13 400	6 600	13.1	17 000	11 000	20 000
6304	ZZ	VV	DDU	⊗		52	15	1.1	16 700	7 900	12.4	16 000	10 000	19 000
6005	ZZ	VV	DDU	⊗	25	47	12	0.6	10 600	5 850	14.5	18 000	9 500	22 000
6205	ZZ	VV	DDU	⊗		52	15	1.0	14 700	7 850	13.9	15 000	9 000	18 000
6305	ZZ	VV	DDU	⊗		62	17	1.1	21 600	11 200	13.2	13 000	8 000	16 000
6006	ZZ	VV	DDU	⊗	30	55	13	1.0	13 900	8 300	14.7	15 000	8 000	18 000
6206	ZZ	VV	DDU	⊗		62	16	1.0	20 400	11 300	13.8	12 000	7 500	15 000
6306	ZZ	VV	DDU	⊗		72	19	1.1	28 000	15 000	13.3	11 000	6 700	13 000
6007	ZZ	VV	DDU	⊗	35	62	14	1.0	16 800	10 300	14.8	13 000	6 700	15 000
6207	ZZ	VV	DDU	⊗		72	17	1.1	27 000	15 300	13.8	11 000	6 300	13 000
6307	ZZ	VV	DDU	⊗		80	21	1.5	35 000	19 200	13.2	10 000	6 000	12 000
6008	ZZ	VV	DDU	⊗	40	68	15	1.0	17 600	11 500	15.3	12 000	6 000	14 000
6208	ZZ	VV	DDU	⊗		80	18	1.1	30 500	17 900	14.0	9 500	5 600	12 000
6308	ZZ	VV	DDU	⊗		90	23	1.5	43 000	24 000	13.2	9 000	5 300	11 000
6009	ZZ	VV	DDU	⊗	45	75	16	1.0	22 000	15 200	15.3	10 000	5 300	12 000
6209	ZZ	VV	DDU	⊗		85	19	1.1	33 000	20 400	14.4	9 000	5 300	11 000
6309	ZZ	VV	DDU	⊗		100	25	1.5	55 500	32 000	13.1	7 500	4 800	9 500
6010	ZZ	VV	DDU	⊗	50	80	16	1.0	22 900	16 600	15.6	9 500	4 800	11 000
6210	ZZ	VV	DDU	⊗		90	20	1.1	37 000	23 200	14.4	8 000	4 800	10 000
6310	ZZ	VV	DDU	⊗		110	27	2.0	65 000	38 500	13.2	7 100	4 300	8 500



Typ otwarty Typ z blaszkami ZZ Typ z uszczelnkami bezstykowymi VV Typ z uszczelnkami stykowym DDU

Równoważne obciążenie dynamiczne $P = XF_r + YF_a$

$\frac{f_0 F_a}{C_{0r}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y
0.172	0.19	1	0	0.56	2.30
0.345	0.22	1	0	0.56	1.99
0.689	0.26	1	0	0.56	1.71
1.03	0.28	1	0	0.56	1.55
1.38	0.30	1	0	0.56	1.45
2.07	0.34	1	0	0.56	1.31
3.45	0.38	1	0	0.56	1.15
5.17	0.42	1	0	0.56	1.04
6.89	0.44	1	0	0.56	1.00

Równoważne obciążenie statyczne $P_0 = 0.6 F_r + 0.5 F_a$
 Jeżeli $F_r > 0.6 F_r + 0.5 F_a$, zastosować $P_0 = F_r$.

Oznaczenie					Wymiary główne (mm)				Nośność bazowa (kN)		Współczynnik f_0	Prędkości graniczne (min ⁻¹)		
												Smar		Olej
Otwarte	Z blaszkami	Z uszczelnkami	NSKHPS		d	D	B	r (min.)	C _r	C _{0r}		Otwarte	DDU	Otwarte
												ZZ		
	ZZ	VV	DDU	&	55	90	18	1.1	29 700	21 200	15.3	8 500	4 500	10 000
	ZZ	VV	DDU	&		100	21	1.5	45 500	29 300	14.3	7 500	4 300	9 000
	ZZ	VV	DDU	&		120	29	2.0	75 000	44 500	13.1	6 700	4 000	8 000
	ZZ	VV	DDU	&	60	95	18	1.1	31 000	23 200	15.6	8 000	4 000	9 500
	ZZ	VV	DDU	&		110	22	1.5	55 000	36 000	14.3	6 700	3 800	8 000
	ZZ	VV	DDU	&		130	31	2.1	86 000	52 000	13.1	6 000	3 600	7 100
	ZZ	VV	DDU	&	65	100	18	1.1	32 000	25 200	15.8	7 500	4 000	9 000
	ZZ	VV	DDU	&		120	23	1.5	60 000	40 000	14.4	6 300	3 600	7 500
	ZZ	VV	DDU	&		140	33	2.1	97 500	60 000	13.2	5 600	3 400	6 700
	ZZ	VV	DDU	&	70	110	20	1.1	40 000	31 000	15.6	7 100	3 600	8 500
	ZZ	VV	DDU	&		125	24	1.5	65 500	44 000	14.5	6 000	3 400	7 100
	ZZ	VV	DDU	&		150	35	2.1	109 000	68 000	13.2	5 300	3 200	6 300
	ZZ	VV	DDU	&	75	115	20	1.1	41 500	33 500	15.8	6 700	3 400	8 000
	ZZ	VV	DDU	&		130	25	1.5	69 500	49 500	14.7	5 600	3 200	6 700
	ZZ	VV	DDU	&		160	37	2.1	119 000	77 000	13.2	4 800	2 800	6 000
	ZZ	VV	DDU	&	80	125	22	1.1	50 000	40 000	15.6	6 300	3 200	7 100
	ZZ	VV	DDU	&		140	26	2.0	76 500	53 000	14.6	5 300	3 000	6 300
	ZZ	VV	DDU	&		170	39	2.1	129 000	86 500	13.3	4 500	2 800	5 600
	ZZ	VV	DDU	&	85	130	22	1.1	52 000	43 000	15.8	6 000	3 000	7 100
	ZZ	VV	DDU	&		150	28	2.0	88 000	62 000	14.5	4 800	2 800	6 000
	ZZ	VV	DDU	&		180	41	3.0	139 000	97 000	13.3	4 300	2 600	5 000
	ZZ	VV	DDU	&	90	140	24	1.5	61 000	50 000	15.6	5 600	2 800	6 300
	ZZ	VV	DDU	&		160	30	2.0	101 000	71 500	14.5	4 500	2 600	5 600
	ZZ	VV	DDU	&		190	43	3.0	150 000	107 000	13.3	4 000	2 400	4 800
	ZZ	VV	DDU	&	95	145	24	1.5	63 500	54 000	15.8	5 300	2 600	6 000
	ZZ	VV	DDU	&		170	32	2.1	114 000	82 000	14.4	4 300	2 600	5 000
	ZZ	VV	DDU	&		200	45	3.0	160 000	119 000	13.3	3 400	2 400	4 300
	ZZ	VV	DDU	&	100	150	24	1.5	63 000	54 000	15.9	5 000	2 600	6 000
	ZZ	VV	DDU	&		180	34	2.1	128 000	93 000	14.4	4 000	2 400	4 800
	ZZ	VV	DDU	&	105	160	26	2.0	76 000	66 000	15.8	4 500	2 400	5 600
	ZZ	VV	DDU	&		190	36	2.1	140 000	105 000	14.4	3 800	2 200	4 500
	ZZ	VV	DDU	&	110	170	28	2.0	89 000	73 000	15.5	4 500	2 200	5 300
	ZZ	VV	DDU	&	120	180	28	2.0	92 500	80 000	15.7	4 000	2 200	4 800



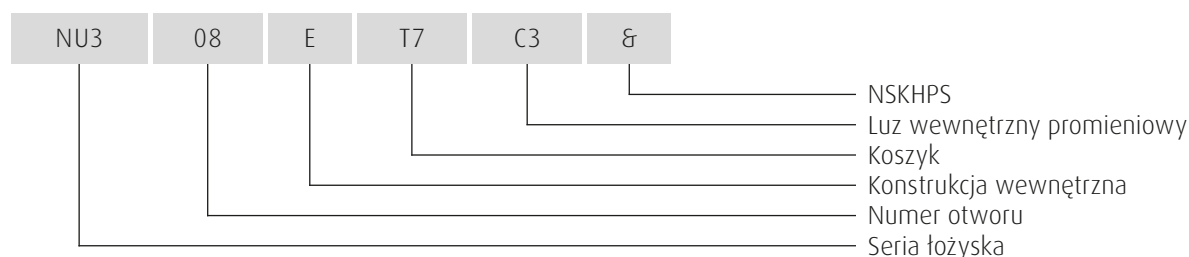
Wysokosprawne standardowe łożyska walcowe NSKHPS - do silników elektrycznych do zastosowań ogólnych

Wraz ze zmniejszaniem się rozmiarów i ciężaru silników elektrycznych również łożyska muszą być coraz mniejsze, coraz bardziej niezawodne i zdolne do przenoszenia ciężkich obciążeń. NSK zareagowała na te trendy opracowując łożyska NSKHPS, naszą nową standardową linię łożysk o wysokich parametrach.

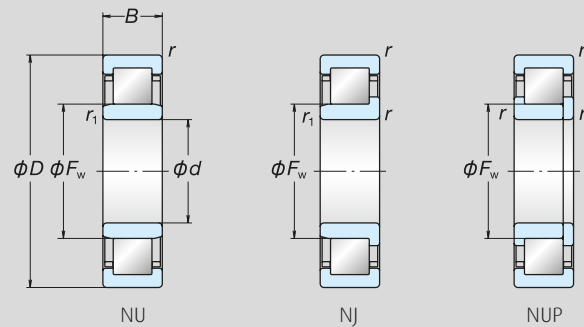
W porównaniu do łożysk standardowych, łożyska walcowe NSKHPS charakteryzują się 15% większą trwałością serwisową i 15% wyższą prędkością graniczną. Oferowana obecnie seria łożysk NSK obejmuje szeroki wybór łożysk oparty na najpopularniejszych seriach łożysk.

DANE

Przykładowe oznaczenie łożyska



NU3	Seria łożyska	NU2, NU22, NU3, NU23 NJ2, NJ22, NJ3, NJ23 : łożyska walcowe NUP2, NUP22, NUP3, NUP23
08	Numer otworu	Numer otworu wskazuje średnicę otworu. Numer otworu × 5 (mm)
E	Konstrukcja wewnętrzna	E: Zwiększona nośność
T7	Koszyk	W: Koszyk stalowy tłoczony M: Koszyk mosiężny obrabiany maszynowo T : Koszyk z żywicy poliamidowej T7: Koszyk z żywicy L-PPS
C3	Luz wewnętrzny promieniowy	Brak oznaczenia: Luz CN C3: Luz większy niż CN C4: Luz większy niż C3
&	NSKHPS	&: Łożyska NSKHPS



Oznaczenie*						Wymiary zewnętrzne (mm)					Nośność bazowa (kN)		Prędkości graniczne (min ⁻¹)		Dopuszczalny ruch osiowy S (mm)	
Numer podstawowy i kod konstrukcji wewnętrznej	Koszyk				NSK HPS	d	D	B	r (min.)	r ₁ (min.)	F _w	C _r	C _{0r}	Smar		Olej
	W	M	T	T7												
NU205E	*	*	*	*	⊗	25	52	15	1	0.6	31.5	33 500	27 700	12 000	14 000	1.2
NU2205E		*	*	*	⊗		52	18	1	0.6	31.5	40 000	34 500	12 000	14 000	1.2
NU305E	*	*	*	*	⊗		62	17	1.1	1.1	34	48 000	37 500	10 000	12 000	1.2
NU2305E		*	*	*	⊗		62	24	1.1	1.1	34	65 500	56 000	9 000	11 000	1.2
NU206E	*	*	*	*	⊗	30	62	16	1	0.6	37.5	45 000	37 500	9 500	12 000	1.2
NU2206E		*	*	*	⊗		62	20	1	0.6	37.5	56 500	50 000	9 500	12 000	1.2
NU306E	*	*	*	*	⊗		72	19	1.1	1.1	40.5	61 000	50 000	8 500	10 000	1.2
NU2306E		*	*	*	⊗		72	27	1.1	1.1	40.5	86 000	77 500	8 000	9 500	1.2
NU207E	*	*	*	*	⊗	35	72	17	1.1	0.6	44	58 000	50 000	8 500	10 000	1.2
NU2207E		*	*	*	⊗		72	23	1.1	0.6	44	71 000	65 500	8 500	10 000	2.2
NU307E	*	*	*	*	⊗		80	21	1.5	1.1	46.2	76 500	65 500	7 500	9 500	1.2
NU2307E		*	*	*	⊗		80	31	1.5	1.1	46.2	107 000	101 000	6 700	8 500	1.2
NU208E	*	*	*	*	⊗	40	80	18	1.1	1.1	49.5	64 000	55 500	7 500	9 000	1.2
NU2208E		*	*	*	⊗		80	23	1.1	1.1	49.5	83 000	77 500	7 500	9 000	1.2
NU308E	*	*	*	*	⊗		90	23	1.5	1.5	52	95 500	81 500	6 700	8 000	1.2
NU2308E		*	*	*	⊗		90	33	1.5	1.5	52	131 000	122 000	6 000	7 500	1.2
NU209E	*	*	*	*	⊗	45	85	19	1.1	1.1	54.5	72 500	66 500	6 700	8 000	1.2
NU2209E		*	*	*	⊗		85	23	1.1	1.1	54.5	87 500	84 500	6 700	8 500	1.2
NU309E	*	*	*	*	⊗		100	25	1.5	1.5	58.5	112 000	98 500	6 000	7 500	1.4
NU2309E		*	*	*	⊗		100	36	1.5	1.5	58.5	158 000	153 000	5 300	6 700	1.4
NU210E	*	*	*	*	⊗	50	90	20	1.1	1.1	59.5	79 500	76 500	6 300	7 500	1.7
NU2210E		*	*	*	⊗		90	23	1.1	1.1	59.5	96 000	97 000	6 300	8 000	1.2
NU310E	*	*	*	*	⊗		110	27	2	2	65	127 000	113 000	5 000	6 000	1.4
NU2310E		*	*	*	⊗		110	40	2	2	65	187 000	187 000	5 000	6 300	1.9
NU211E	*	*	*	*	⊗	55	100	21	1.5	1.1	66	99 000	98 500	5 600	7 100	1.2
NU2211E		*	*	*	⊗		100	25	1.5	1.1	66	117 000	122 000	5 600	7 100	1.2
NU311E	*	*	*	*	⊗		120	29	2	2	70.5	158 000	143 000	4 500	5 600	1.4
NU2311E		*	*	*	⊗		120	43	2	2	70.5	231 000	233 000	4 500	5 600	1.4

Oznaczenie*						Wymiary zewnętrzne (mm)					Nośność bazowa (kN)		Prędkości graniczne (min ⁻¹)		Dopuszczalny ruch osiowy S (mm)	
Numer podstawowy i kod konstrukcji wewnętrznej	Koszyk				NSK HPS	d	D	B	r (min.)	r ₁ (min.)	Fw	C _r	C _{0r}	Smar		Olej
	W	M	T	T7												
NU212E	*	*	*	*	⊗	60	110	22	1.5	1.5	72	112 000	107 000	5 300	6 300	1.2
NU2212E		*	*	*	⊗		110	28	1.5	1.5	72	151 000	157 000	5 300	6 300	1.2
NU312E		*	*	*	⊗		130	31	2.1	2.1	77	169 000	157 000	4 800	5 600	1.5
NU2312E		*	*	*	⊗		130	46	2.1	2.1	77	251 000	262 000	4 300	5 300	1.5
NU213E	*	*	*	*	⊗	65	120	23	1.5	1.5	78.5	124 000	119 000	4 800	5 600	1.4
NU2213E		*	*	*	⊗		120	31	1.5	1.5	78.5	171 000	181 000	4 800	6 000	1.4
NU313E		*	*	*	⊗		140	33	2.1	2.1	82.5	204 000	191 000	4 300	5 300	1.5
NU2313E		*	*	*	⊗		140	48	2.1	2.1	82.5	263 000	265 000	3 800	4 800	1.5
NU214E		*	*	*	⊗	70	125	24	1.5	1.5	83.5	136 000	137 000	5 000	6 300	1.4
NU2214E		*	*	*	⊗		125	31	1.5	1.5	83.5	179 000	194 000	4 500	5 600	1.4
NU314E		*	*	*	⊗		150	35	2.1	2.1	89	231 000	222 000	4 000	5 000	1.5
NU2314E		*	*	*	⊗		150	51	2.1	2.1	89	310 000	325 000	3 600	4 500	1.5
NU215E		*	*	*	⊗	75	130	25	1.5	1.5	88.5	150 000	156 000	4 800	6 000	1.4
NU2215E		*	*	*	⊗		130	31	1.5	1.5	88.5	186 000	207 000	4 300	5 300	1.4
NU315E		*	*	*	⊗		160	37	2.1	2.1	95	271 000	263 000	3 800	4 800	1.4
NU2315E		*	*	*	⊗		160	55	2.1	2.1	95	370 000	395 000	3 400	4 300	4.4
NU216E		*	*	*	⊗	80	140	26	2	2	95.3	160 000	167 000	4 500	5 300	1.4
NU2216E		*	*	*	⊗		140	33	2	2	95.3	214 000	243 000	4 000	5 000	1.4
NU316E		*	*	*	⊗		170	39	2.1	2.1	101	289 000	282 000	3 600	4 300	1.5
NU2316E		*	*	*	⊗		170	58	2.1	2.1	101	400 000	430 000	3 200	4 000	1.5
NU217E		*	*	*	⊗	85	150	28	2	2	100.5	192 000	199 000	4 300	5 000	1.3
NU2217E		*	*	*	⊗		150	36	2	2	100.5	250 000	279 000	3 800	4 500	1.3
NU317E		*			⊗		180	41	3	3	108	360 000	330 000	3 400	4 000	2.0
NU2317E		*			⊗		180	60	3	3	108	485 000	485 000	3 000	3 800	1.6
NU218E		*	*	*	⊗	90	160	30	2	2	107	205 000	217 000	4 000	4 800	1.4
NU2218E		*	*	*	⊗		160	40	2	2	107	274 000	315 000	3 600	4 300	1.9
NU318E		*			⊗		190	43	3	3	113.5	390 000	355 000	3 200	3 800	1.5
NU2318E		*			⊗		190	64	3	3	113.5	535 000	535 000	2 800	3 400	3.1
NU219E		*	*		⊗	95	170	32	2.1	2.1	112.5	249 000	265 000	3 800	4 500	1.4
NU2219E		*	*		⊗		170	43	2.1	2.1	112.5	325 000	370 000	3 400	4 000	1.4
NU319E		*			⊗		200	45	3	3	121.5	410 000	385 000	3 000	3 600	1.5
NU2319E		*			⊗		200	67	3	3	121.5	565 000	585 000	2 600	3 400	1.6
NU220E		*			⊗	100	180	34	2.1	2.1	119	305 000	305 000	3 600	4 300	1.4
NU2220E		*			⊗		180	46	2.1	2.1	119	410 000	445 000	3 200	3 800	1.4
NU320E		*			⊗		215	47	3	3	127.5	465 000	425 000	2 800	3 400	1.8
NU2320E		*			⊗		215	73	3	3	127.5	700 000	715 000	2 400	3 000	1.8
NU221E		*			⊗	105	190	36	2.1	2.1	125	320 000	310 000	3 400	4 000	1.4
NU321E		*			⊗		225	49	3	3	133	525 000	480 000	2 600	3 200	1.8
NU222E		*			⊗	110	200	38	2.1	2.1	132.5	360 000	365 000	3 200	3 800	1.4
NU2222E		*			⊗		200	53	2.1	2.1	132.5	470 000	515 000	2 800	3 400	1.4
NU322E		*			⊗		240	50	3	3	143	555 000	525 000	2 600	3 000	3.8
NU2322E		*			⊗		240	80	3	3	143	830 000	880 000	2 200	2 800	3.3

Dane techniczne

1. Szum i drgania łożysk

Diagnozowanie na podstawie szumu i drgań

Klasyfikowanie szumu i drgań

Obpracaniu się łożysk tocznych towarzyszą dźwięki i drgania. Ton i amplituda tych dźwięków i drgań zmienia się w zależności od rodzaju łożyska, warunków montażu, warunków pracy itp. Dźwięk i drgania łożyska tocznego można sklasyfikować zgodnie z poniższymi czterema głównymi kategoriami, zaś każdą kategorię można dalej podzielić na kilka podkategorii, zgodnie z tabelą 1 zamieszczoną poniżej. Granice pomiędzy poszczególnymi grupami nie są jednakże ściśle określone. Nawet jeżeli pewne rodzaje dźwięku lub drgań występują w łożyskach zawsze, ich poziom może być związany z procesem produkcji,

podczas gdy niektóre rodzaje dźwięku lub drgań, nawet jeżeli wynikają z produkcji, nie mogą być wyeliminowane nawet w warunkach normalnych. Rejestrując dźwięki i drgania maszyny wirującej i analizując je można wnioskować o ich przyczynie. Jak pokazano na rysunku na następnej stronie, mechanicznie poprawne łożysko daje fale stałe. Jednakże, na przykład, łożysko zarysowane daje falę o dużych wahaniciach, wskazującą na występowanie dźwięków o dużej amplitudzie w regularnych odstępach. (zob. rys. 1 i 2).

Tabela 1. Klasyfikacja szumów i drgań łożysk tocznych

	Dźwięk	Drgania	Cechy	
Konstrukcyjne	Szum bieżni	Drgania swobodne bieżni pierścienia	Szum ciągły: podstawowy, nieunikniony szum generowany przez wszystkie łożyska	
	Klikanie wałeczków / kulek	Drgania swobodne bieżni pierścienia, drgania swobodne koszyka	Regularny dźwięk o określonym odstępie: występuje w dużych łożyskach z poziomym wałem, przy obciążeniu promieniowym i niskich obrotach	
	Pisk	Drgania swobodne bieżni pierścienia	Przerywany lub ciągły: występuje generalnie w dużych łożyskach walcowych i przy obciążeniu promieniowym, smarowaniu smarem i przy określonych prędkościach	
	Szum koszyka	Dźwięk „CK”	Drgania swobodne koszyka	Regularny dźwięk o określonym odstępie: generowany przez wszystkie typy łożysk
		Dźwięk „CG”	Drgania koszyka	Przerywany lub ciągły: smarowanie określonymi smarami
		Stukanie	Drgania swobodne koszyka	O określonym odstępie: lekko nieregularny przy obciążeniu promieniowym i na etapie początkowym
	Dudnienie	Drgania przy przemieszczaniu się elementów tocznych	Ciągłe: wszystkie rodzaje łożysk przy obciążeniu promieniowym	
Produkcyjne	Klekotanie	Drgania spowodowane falistością powierzchni	Pierścień wewnętrzny	Szum ciągły
			Pierścień zewnętrzny	
			Element toczny	Ciągły w przypadku wałeczków, okazjonalny w przypadku kulek
Obsługowe	Szum wynikający z wady	Drgania spowodowane wadą	Pierścień wewnętrzny	Regularny dźwięk o określonym odstępie
			Pierścień zewnętrzny	
			Element toczny	
	Szum od zanieczyszczeń	Drgania spowodowane zanieczyszczeniami	Pozostałe	
Pozostałe	Szum uszczelki	Drgania swobodne uszczelki	Uszczelka stykowa	
	Szum środka smarnego	—	Nieregularny	
	Dudnienie	Bicie	f_r	Ciągły
			f_c	Ciągły
$f_r - 2f_c$			Ciągły	

n : Dodatnia liczba całkowita (1, 2, 3...)

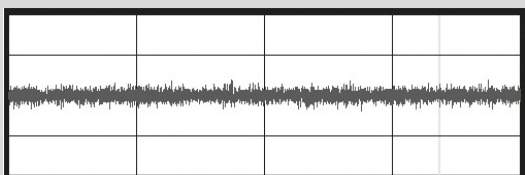
f_{IM} : Częstotliwość drgań własnych w trybie drgań kątowych (skośnych) od bezwładności układu pierścienia zewnętrznego-sprężyna (Hz)

f_r : Częstotliwość obrotów pierścienia wewnętrznego (Hz)

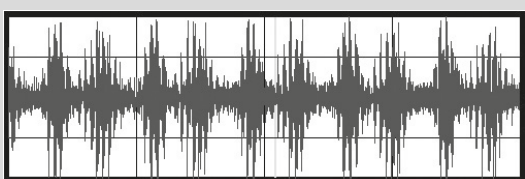
Z : Liczba elementów tocznych

f_c : Częstotliwość obrotów orbitalnych elementów tocznych (Hz)

f_{RM} : Częstotliwość własna pierścienia w trybie zginania promieniowego (Hz)



Rys. 1 Kształt fali dźwiękowej dla łożyska normalnego



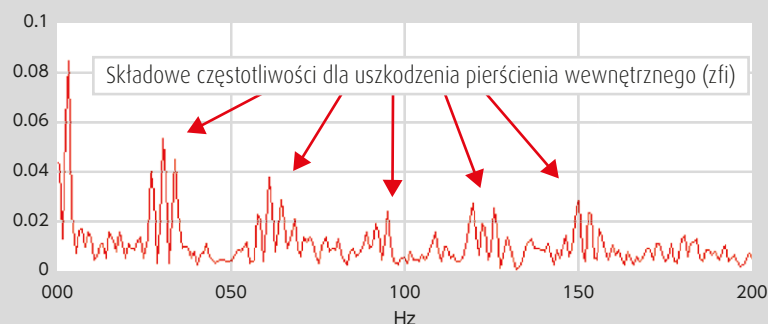
Rys. 2 Kształt fali dźwiękowej dla łożyska zarysowanego

W przypadku uszkodzenia powierzchni bieżni pierścienia wewnętrznego

Średnica otworu: 100 mm

Metoda rejestracji i analizy: analiza obwiedni dźwięków z maszyny testowej zarejestrowanych za pomocą mikrofonu

Prędkość obrotowa: 50 min⁻¹



Przykład wyniku analizy

Częstotliwość generowana (analiza częstotliwości)		FFT dla obwiedni (liczba podstawowa)	Źródło	Środki zaradcze
Kierunek promieniowy (skośny)	Kierunek osiowy			
f_{RIN}, f_{MI}	f_{AIN}, f_{AM}	—	Wybiórczy rezonans falistości (tarcie toczne)	Poprawić sztywność łożysk, zastosować odpowiedni luz promieniowy, środek smarny o wysokiej lepkości, łożyska o wysokiej jakości
f_{RIN}, f_{MI}	f_{AIN}, f_{AM}	Zf_c	Kolizje elementów tocznych z pierścieniem wewnętrznym lub koszykiem	Zmniejszyć luz promieniowy, zastosować napięcie wstępne, olej o wysokiej lepkości
$(\approx f_{R2N}, f_{R3N})$	—	?	Samowzbudzone drgania spowodowane tarcieniem poślizgowym na powierzchni tocznej	Zmniejszyć luz promieniowy, zastosować napięcie wstępne, zmienić smar, wymienić łożyska na inne
Częstotliwość własna koszyka	—	f_c	Kolizje koszyka z elementami tocznymi lub pierścieniami	Zastosować napięcie wstępne, środek smarny o wysokiej lepkości, ograniczyć błędy montażowe
Częstotliwość własna koszyka	—	?	Samowzbudzone drgania spowodowane tarcieniem na powierzchni prowadzenia koszyka	Wymienić smar na inny, wymienić koszyk na inny
Częstotliwość własna koszyka	—	Zf_c	Kolizje koszyka i elementów tocznych spowodowane oporem smaru	Zmniejszyć luz promieniowy, zastosować napięcie wstępne, środek smarny o niskiej lepkości
Zf_c	—	—	Przemieszczenie pierścienia wewnętrznego spowodowane przemieszczaniem się elementów tocznych	Zmniejszyć luz promieniowy, zastosować napięcie wstępne
$nZf_i \pm f_r (nZ \pm 1 \text{ pików})$	$nZf_i (nZ \text{ pików})$	—	Falistość bieżni pierścienia wewnętrznego, nieregularność zewnętrznej powierzchni wału	Zastosować łożyska o wysokiej jakości, poprawić dokładność wału
$nZf_c (nZ \pm 1 \text{ pików})$	$nZf_c (nZ \text{ pików})$	—	Falistość bieżni pierścienia zewnętrznego, nieregularność otworu obudowy	Zastosować łożyska o wysokiej jakości, poprawić dokładność otworu obudowy
$2nZf_b \pm f_c (2n \text{ pików})$	$2nZf_b (2n \text{ pików})$	—	Falistość elementów tocznych	Zastosować łożyska o wysokiej jakości
f_{RIN}, f_{MI}	f_{AIN}, f_{AM}	Zf_i	Wyszczerbienia, wgniecenia, rdza, złuszczenia na bieżni pierścienia wewnętrznego	Wymiana i ostrożne obchodzenie się z łożyskami
		Zf_c	Wyszczerbienia, wgniecenia, rdza, złuszczenia na bieżni pierścienia zewnętrznego	Wymiana i ostrożne obchodzenie się z łożyskami
		Zf_b	Wyszczerbienia, wgniecenia, rdza, złuszczenia na elementach tocznych	Wymiana i ostrożne obchodzenie się z łożyskami
f_{RIN}, f_{MI}	f_{AIN}, f_{AM}	Nieregularne	Wnikanie zanieczyszczeń i drobin	Wymyć łożysko, poprawić uszczelnienie
Częstotliwość własna uszczelki	—	(f_r)	Samowzbudzone drgania spowodowane tarcieniem na powierzchni stykowej uszczelki	Zmienić uszczelkę, zmienić smar
?	?	Nieregularne	Środek smarny lub pęcherze środka smarnego zgmatane pomiędzy elementami tocznymi i bieżnią	Zmienić smar
f_r	—	—	Nieregularność przekroju pierścienia wewnętrznego	Zastosować łożyska o wysokiej jakości
f_c	—	—	Nierówność kulek w łożysku, nierównomierne rozmieszczenie elementów tocznych	Zastosować łożyska o wysokiej jakości
$f_r - 2f_c$	—	—	Drgania nieliniowe w wyniku zmian sztywności spowodowanych nierównomiernym rozmieszczeniem kulek	Zastosować łożyska o wysokiej jakości

f_{AIN} : Częstotliwość własna pierścienia w trybie zginania osiowego (Hz)

f_{AM} : Częstotliwość drgań własnych w trybie drgań osiowych od masy układu pierścienia zewnętrznego - sprężyna (Hz)

f_i : $f_i = f_r - f_c$ (Hz)

f_b : Częstotliwość obrotów elementu tocznego wokół jego osi (Hz)

2. Smary do silników elektrycznych

Tabela właściwości smarów

Nazwa	Zagęszczacz	Olej bazowy	Temperatura kroplenia (°C)	Penetracja po ugniataniu	Temperatura robocza (°C)	Lepkość oleju bazowego (mm ² /s) (40°C)
NS7	Mydło litowe	Olej estrowy i dwuestrowy	192	250	-40 do +130	24.1
ENS	Mocznik	Olej poliolestawy	>260	264	-40 do +160	30.5
EA7	Mocznik	Olej polialfaolefinowy	>260	243	-40 do +160	46
EA9	Mocznik	Olej polialfaolefinowy	>260	314	-40 do +140	47
LGU	Mocznik	Olej polialfaolefinowy	>260	201	-40 do +120	95.8
KPM	PTFE	Olej czterofluoropolieterowy	Brak	290	-20 do +200	420

3. Równania trwałości smaru

Trwałość smaru w uszczelnionych łożyskach kulkowych

W przypadku zastosowania smaru w łożysku kulkowym poprzecznym, trwałość smaru można oszacować posługując się równaniem (1), równaniem (2) lub rysunkiem 3:

(Smar do zastosowań ogólnych (1))

$$\log t = 6.54 - 2.6 \frac{n}{N_{\max}} - \left(0.025 - 0.012 \frac{n}{N_{\max}}\right) T \quad (1)$$

(Smar szerokotemperaturowy (2))

$$\log t = 6.12 - 1.4 \frac{n}{N_{\max}} - \left(0.018 - 0.006 \frac{n}{N_{\max}}\right) T \quad (2)$$

gdzie t : Średnia trwałość smaru (h)

n : Prędkość (min⁻¹)

N_{\max} : Prędkość graniczna w przypadku smarowania smarem (min⁻¹)
(wartości dla typów ZZ i VV podano w tabelach łożysk)

T : Temperatura robocza °C

Równanie (1), równanie (2), i rys. 3 można zastosować pod następującymi warunkami:

(a) Prędkość n

$$0.25 \leq \frac{n}{N_{\max}} \leq 1$$

$$\text{gdy } \frac{n}{N_{\max}} < 0.25, \text{ przyjmując } \frac{n}{N_{\max}} = 0.25$$

(b) Temperatura robocza T

dla smaru do zastosowań ogólnych (1) $70 \text{ °C} \leq T \leq 110 \text{ °C}$

Dla smaru szerokotemperaturowego (2) $70 \text{ °C} \leq T \leq 130 \text{ °C}$

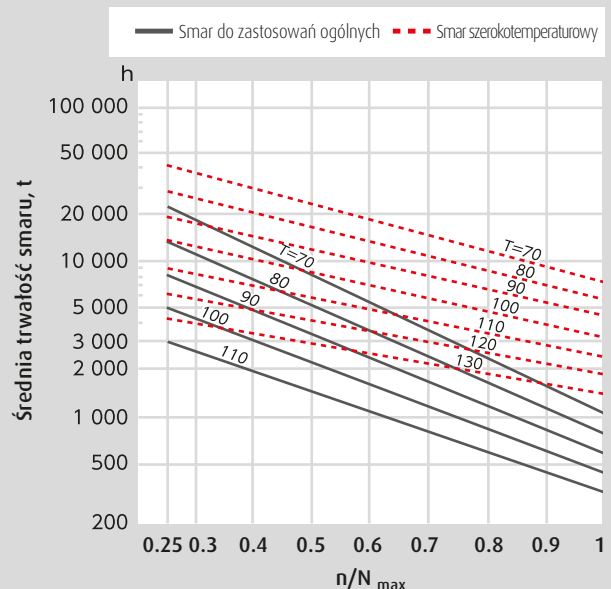
Gdy $T < 70 \text{ °C}$, przyjmując $T = 70 \text{ °C}$

(c) Obciążenia łożysk

Obciążenia łożysk powinny wynosić 1/10 lub mniej nośności bazowej C_r .

Uwaga (1) Smary na bazie olejów mineralnych (np smar litowy) są często stosowane w temperaturach -10 to 110 °C.

Uwaga (2) Smary na bazie olejów syntetycznych są używane w szerszym zakresie temperatur od -40 to 130 °C.



Rys. 3 Trwałość smaru w uszczelnionych łożyskach kulkowych

4. Luz wewnętrzny promieniowy

Luz wewnętrzny promieniowy w łożyskach kulkowych poprzecznych

Jednostki: μm

Średnica nominalna otworu d (mm)		Luz									
powyżej	włącznie	C2		CN		C3		C4		C5	
		min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
tylko 10		0	7	2	13	8	23	14	29	20	37
10	18	0	9	3	18	11	25	18	33	25	45
18	24	0	10	5	20	13	28	20	36	28	48
24	30	1	11	5	20	13	28	23	41	30	53
30	40	1	11	6	20	15	33	28	46	40	64
40	50	1	11	6	23	18	36	30	51	45	73
50	65	1	15	8	28	23	43	38	61	55	90
65	80	1	15	10	30	25	51	46	71	65	105
80	100	1	18	12	36	30	58	53	84	75	120
100	120	2	20	15	41	36	66	61	97	90	140
120	140	2	23	18	48	41	81	71	114	105	160
140	160	2	23	18	53	46	91	81	130	120	180
160	180	2	25	20	61	53	102	91	147	135	200
180	200	2	30	25	71	63	117	107	163	150	230
200	225	2	35	25	85	75	140	125	195	175	265
225	250	2	40	30	95	85	160	145	225	205	300
250	280	2	45	35	105	90	170	155	245	225	340
280	315	2	55	40	115	100	190	175	270	245	370
315	355	3	60	45	125	110	210	195	300	275	410
355	400	3	70	55	145	130	240	225	340	315	460
400	450	3	80	60	170	150	270	250	380	350	510
450	500	3	90	70	190	170	300	280	420	390	570
500	560	10	100	80	210	190	330	310	470	440	630
560	630	10	110	90	230	210	360	340	520	490	690
630	710	20	130	110	260	240	400	380	570	540	760
710	800	20	140	120	290	270	450	430	630	600	840

Uwagi: Dla uzyskania zmierzonych wartości należy zastosować wartości korekty luzu podane w tabeli poniżej. Dla klasy tolerancji C2 mniejszą wartość należy zastosować do łożysk z luzem minimalnym, a większą wartość dla łożysk z luzem zbliżonym do maksymalnego.

Jednostki: μm

Średnica nominalna otworu d (mm)		Obciążenie pomiarowe		Wielkość korekty luzu promieniowego				
powyżej	włącznie	(N)	{kgf}	C2	CN	C3	C4	C5
10 (włącznie)	18	24.5	2.5	3 do 4	4	4	4	4
18	50	49	5	4 do 5	5	6	6	6
50	280	147	15	6 do 8	8	9	9	9

Uwaga: w przypadku wartości przekraczających 280 mm prosimy o skontaktowanie się z NSK.

Wewnętrzny luz promieniowy w łożyskach do silników elektrycznych

Łożyska kulkowe poprzeczne do silników elektrycznych Jednostki: μm

Średnica nominalna otworu d (mm)		Luz		Uwagi	
powyżej	włącznie	min.	max.	Wał	Otwór obudowy
10 (incl)	18	4	11	js5 (j5)	H6, 7 ⁽¹⁾ or JS6, 7 (J6, J7) ⁽²⁾
18	30	5	12	k5	
30	50	9	17		
50	80	12	22		
80	100	18	30		
100	120	18	30	m5	
120	160	24	38		

Uwagi ⁽¹⁾ Dotyczy pierścieni zewnętrznych wymagających ruchu w kierunku osiowym.

⁽²⁾ Dotyczy pierścieni zewnętrznych niewymagających ruchu w kierunku osiowym.

Uwaga Zwiększenie wewnętrznego luzu promieniowego spowodowane obciążeniem pomiarowym jest równe wartości korekty dla luzu CN podanej w tabeli powyżej.

Łożyska walcowe do silników elektrycznych Jednostki: μm

Średnica nominalna otworu d (mm)		Luz				Uwagi	
powyżej	włącznie	Zamienne CT		Niezamienne CM		Wał	Otwór obudowy
min.	max.	min.	max.	min.	max.		
24	40	15	35	15	30	k5	JS6, JS7 (J6, J7) ⁽¹⁾ or K6, K7 ⁽²⁾
40	50	20	40	20	35	m5	
50	65	25	45	25	40		
65	80	30	50	30	45		
80	100	35	60	35	55		
100	120	35	65	35	60	n6	
120	140	40	70	40	65		
140	160	50	85	50	80		
160	180	60	95	60	90		
180	200	65	105	65	100		

Uwagi ⁽¹⁾ Dotyczy pierścieni zewnętrznych wymagających ruchu w kierunku osiowym.

⁽²⁾ Dotyczy pierścieni zewnętrznych niewymagających ruchu w kierunku osiowym.

5. Przykłady uszkodzeń łożysk do silników elektrycznych

Zatarcie

Uszkodzenie	Możliwe przyczyny	Środki zaradcze
Kiedy nieoczekiwanie pojawia się przegrzanie podczas obrotów, następuje przebarwienie łożyska. Następnie bieżnie pierścieni, elementy toczne i koszyk stają się miękkie, topią się i deformują w wyniku kumulacji uszkodzeń.	<ul style="list-style-type: none"> - Niedostateczne smarowanie - Nadmierne obciążenie (nadmierne napięcie wstępne) - Zbyt wysoka prędkość obrotowa - Za mały luz wewnętrzny - Wnikanie wody i zanieczyszczeń - Mała precyzja wału i obudowy - Nadmierne wygięcie wału 	<ul style="list-style-type: none"> • Z badać środek smarny i metodę smarowania • Z badać ponownie, czy dobrano odpowiednie łożyska • Z badać napięcie wstępne, luz wewnętrzny łożyska i pasowanie • Poprawić uszczelnienie • Sprawdzić dokładność wykonania wału i obudowy • Poprawić metodę montażu



Zdjęcie 1

Część: Pierścień wewnętrzny łożyska kulkowego skośnego

Objawy: Odbarwienie bieżni, nadtopienia w odstępach odpowiadających rozmieszczeniu kulek

Przyczyna: Nadmierne napięcie wstępne



Zdjęcie 2

Część: Pierścień zewnętrzny ze zdjęcia 1

Objawy: Odbarwienie bieżni, nadtopienia w odstępach odpowiadających rozmieszczeniu kulek

Przyczyna: Nadmierne napięcie wstępne



Zdjęcie 3

Część: Kulki i koszyk ze zdjęcia 1

Objawy: Uszkodzony koszyk (nadtopienie), kulki odbarwione i pokryte nadtopionym materiałem

Przyczyna: Nadmierne napięcie wstępne



Zdjęcie 4

Część: Wnętrze łożyska kulkowego poprzecznego

Objawy: Prawie całkowity brak smaru, zwęglenie

Przyczyna: Niedostateczne smarowanie



Zdjęcie 5

Część: Wnętrze łożyska kulkowego poprzecznego

Objawy: Uszkodzony koszyk, prawie całkowity brak smaru, zwęglenie

Przyczyna: Niedostateczne smarowanie



Zdjęcie 6

Część: łożysko walcowe

Objawy: Zatarcie wałeczka na powierzchni pierścienia bieżni

Przyczyna: Zbyt mały luz wewnętrzny powodujący generowanie ciepła w wyniku ruchu pierścienia wewnętrznego i wałeczków przy wysokiej prędkości i małym obciążeniu

Pełzanie

Uszkodzenie	Możliwe przyczyny	Środki zaradcze
Pełzanie jest zjawiskiem powstającym w łożyskach kiedy pojawia się względny poślizg pasowanych powierzchni i przez to powstaje luz między pasowanymi powierzchniami. Pełzanie powoduje lśniący wygląd, czasami z zarysowaniem lub zużyciem.	-Niedostateczne pasowanie ciasne lub pasowanie luźne -Niedostateczne dokręcenie tulei	<ul style="list-style-type: none">• Sprawdzić pasowanie ciasne i uniemożliwić obracanie się elementów• Skorygować dokręcenie tulei• Sprawdzić dokładność wału i obudowy• Zastosować napięcie wstępne w kierunku osiowym• Docisnąć czoło pierścienia z bieżnią• Zastosować klej na powierzchniach pasowanych• Zastosować warstewkę środka smarnego na powierzchniach pasowanych



Zdjęcie 7

Część: Pierścień wewnętrzny łożyska baryłkowego

Objawy: Pełzanie, któremu towarzyszy zarysowanie powierzchni otworu

Przyczyna: Niedostateczny wcisk



Zdjęcie 8

Część: Pierścień zewnętrzny łożyska baryłkowego

Objawy: Pełzanie na całym obwodzie powierzchni zewnętrznej

Przyczyna: Pasowanie luźne pierścienia zewnętrznego i obudowy

Korozja elektryczna

Uszkodzenie	Możliwe przyczyny	Środki zaradcze
<p>Kiedy przepływa przez łożysko prąd elektryczny, a pomiędzy cienką warstwą filmu olejowego powstaje łuk elektryczny, w punktach styku bieżni i elementów tocznych pojawiają się przypalenia. Punkty styku są miejscowo wytapiane w formie żłobków lub pofałdowań rowkowych, które widoczne są gołym okiem. Powiększenia tych rowków ukazują obniżenia podobne do kraterów, co wskazuje na wytapianie łukiem.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Różnica potencjału elektrycznego między pierścieniami wewnętrznym i zewnętrznym - Różnica potencjału elektrycznego o wysokiej częstotliwości generowana przez instrumenty lub ich podłoża, używane blisko łożyska 	<ul style="list-style-type: none"> • Zaprojektować obwody elektryczne, które zabezpieczą przed przepływem prądu przez łożyska • Odizolować łożysko



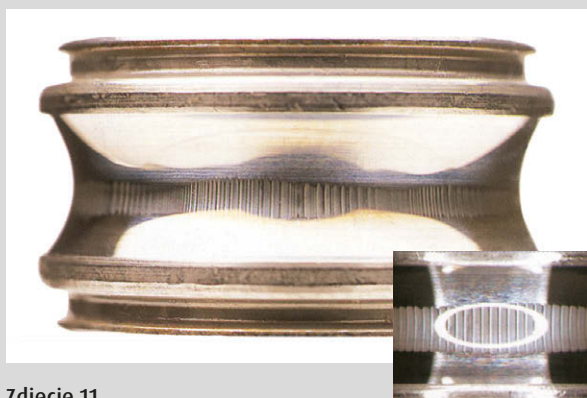
Zdjęcie 9

Część: Pierścień wewnętrzny łożyska walcowego
Objawy: Ślad korozji elektrycznej w postaci paska oraz wżery na powierzchni bieżni



Zdjęcie 10

Część: Kulki łożyska kulkowego poprzecznego
Objawy: Ściemnienie całej powierzchni kulki



Zdjęcie 11

Część: Pierścień wewnętrzny łożyska kulkowego poprzecznego
Objawy: Żłobienia na powierzchni bieżni (gęsto rozmieszczone)

Powiększenie



Zdjęcie 12

Część: Pierścień zewnętrzny łożyska kulkowego poprzecznego
Objawy: Żłobienia na powierzchni bieżni (gęsto rozmieszczone)

Prośba o podanie specyfikacji łożysk do silnika elektrycznego

Prosimy o skontaktowanie się z najbliższym oddziałem NSK i podanie następujących danych

◆ Parametry podstawowe

Parametry silnika elektrycznego	Zastosowanie		
	Prędkość obrotowa		
	Moc	Maks. : _____ kw ; Praca normalna: _____ kw	
	Ustawienie	<input type="checkbox"/> Poziome <input type="checkbox"/> Pionowe <input type="checkbox"/> Ukośne (kąt nachylenia): _____ °	
	Temperatura otoczenia	Zakres _____ do _____ °C ; Normalna: _____ °C	
	Metoda chłodzenia	<input type="checkbox"/> Woda <input type="checkbox"/> Olej <input type="checkbox"/> Powietrze ; <input type="checkbox"/> Inne _____	
		Łożysko po stronie napędowej	Łożysko po stronie nie napędowej
Parametry łożyska	Oznaczenie		
	Wymiary	Średnica otworu ϕ _____ × Średnica zewn. ϕ _____ × Szerokość _____ mm	Średnica otworu. ϕ _____ × Średnica zewn. ϕ _____ × Szerokość _____ mm
	Rodzaj smarowania	<input type="checkbox"/> Smar (Marka: _____) ; <input type="checkbox"/> Olej (Marka: _____)	
	Rodzaj uszczelki / blaszki	<input type="checkbox"/> Otwarte <input type="checkbox"/> Z blaszkami (ZZ) <input type="checkbox"/> Z uszczelkami (VV/DDU/DDW)	
	Obciążenie	Osiove Fa: _____ N ; Promieniowe Fr : _____ N	
		Ciężar wirnika: _____ kg ; Boczna siła magnetyczna: _____ N	
	Temperatura łożyska	Min. : _____ °C ; Maks. : _____ °C ; Normalna : _____ °C	
Wymagana trwałość serwisowa	_____ Godzin (lub) _____ Lat		
Parametry pasowania	Pasowanie	Obudowa	_____ do _____ mm
		Wał	_____ do _____ mm
	Średnica wału drążonego	ϕ _____ mm (0 dla wałów pełnych)	ϕ _____ mm (0 dla wałów pełnych)
	Materiał wału		
	Materiał obudowy		
	Napięcie wstępne łożyska	<input type="checkbox"/> Brak ; <input type="checkbox"/> Z napięciem wstępnym : Rodzaj (<input type="checkbox"/> Sprężyna / <input type="checkbox"/> Podkładka / <input type="checkbox"/> Inne _____) : Położenie (<input type="checkbox"/> strona napędowa / <input type="checkbox"/> strona nie napędowa)	

◆ Aby pomóc w analizie obciążenia łożyska prosimy o podanie planu i wymiarów

Plan silnika	Powiązane wymiary: Odległość od środka łożyska: _____ mm Odległość od środka obciążenia do środka przedniego łożyska: _____ mm Odległość od środka obciążenia do środka tylnego łożyska: _____ mm
--------------	--

Biura sprzedaży NSK – Europa, Bliski Wschód i Afryka

Polska i Europa Środkowo-Wschodnia

NSK Polska Sp. z o.o.
Warsaw Branch
Ul. Migdałowa 4/73
02-796 Warszawa
Tel. +48 22 645 15 25
Fax +48 22 645 15 29
info-pl@nsk.com

Bliski Wschód

NSK Bearings Gulf Trading Co.
JAFZA View 19, Floor 24 Office 2/3
Jebel Ali Downtown,
PO Box 262163
Dubai, UAE
Tel. +971 (0) 4 804 8205
Fax +971 (0) 4 884 7227
info-me@nsk.com

Francja

NSK France S.A.S.
Quartier de l'Europe
2, rue Georges Guynemer
78283 Guyancourt Cedex
Tel. +33 (0) 1 30573939
Fax +33 (0) 1 30570001
info-fr@nsk.com

Hiszpania

NSK Spain, S.A.
C/ Tarragona, 161 Cuerpo Bajo
2ª Planta, 08014 Barcelona
Tel. +34 93 2892763
Fax +34 93 4335776
info-es@nsk.com

Niemcy, Austria, kraje Beneluksu, Szwajcaria, Skandynawia

NSK Deutschland GmbH
Harkortstraße 15
40880 Ratingen
Tel. +49 (0) 2102 4810
Fax +49 (0) 2102 4812290
info-de@nsk.com

Republika Południowej Afryki

NSK South Africa (Pty) Ltd.
25 Galaxy Avenue
Linbro Business Park
Sandton 2146
Tel. +27 (011) 458 3600
Fax +27 (011) 458 3608
nsk-sa@nsk.com

Rosja

NSK Polska Sp. z o.o.
Russian Branch
Office 1 703, Bldg 29,
18th Line of Vasilievskiy Ostrov,
Saint-Petersburg, 199178
Tel. +7 812 3325071
Fax +7 812 3325072
info-ru@nsk.com

Turcja

NSK Rulmanları Orta Doğu Tic. Ltd. Şti.
Cevizli Mah. D-100 Güney Yan Yol
Kuriş Kule İş Merkezi No:2 Kat:4
Kartal - Istanbul
Tel. +90 216 5000 675
Fax +90 216 5000 676
turkey@nsk.com

Wielka Brytania

NSK UK Ltd.
Northern Road, Newark
Nottinghamshire NG24 2JF
Tel. +44 (0) 1636 605123
Fax +44 (0) 1636 643276
info-uk@nsk.com

Włochy

NSK Italia S.p.A.
Via Garibaldi, 215
20024 Garbagnate
Milanese (MI)
Tel. +39 02 995 191
Fax +39 02 990 25 778
info-it@nsk.com

Zapraszamy na naszą stronę internetową: www.nskeurope.pl

Global NSK: www.nsk.com

