



SERVICE INFORMATION

ZUŻYCIE ŁOŻYSK ŚLIZGOWYCH – PORÓWNANIE MATERIAŁÓW PERMAGLIDE® P1

Materiały łożysk ślizgowych są ciągle rozwijane i optymalizowane w celu coraz lepszego dostosowania do warunków pracy. Parametry użytkowe materiałów są regulowane poprzez specjalne dostosowanie receptury. W przypadku specjalnych warunków pracy wydajność elementów jest intensywnie testowana na stanowiskach kontrolnych, zbliżonych do zastosowań praktycznych. Materiały do szerokiego zakresu zastosowań bada się natomiast w ramach testów standardowych. Uniwersalny materiał sprawdza się dobrze w różnych warunkach pracy i może być stosowany w wielu standardowych elementach.

W trybologii rozróżniana jest praca na mokro i na sucho. Wszystkie materiały PERMAGLIDE® można stosować w przypadku obu warunków. Materiały P1 doskonale sprawdzają się w pracy na sucho, podczas gdy materiały P2 są preferowane w zastosowaniach ze smarowaniem.

Materiały PERMAGLIDE® P1

Materiały PERMAGLIDE® są produkowane jako sprawdzone kompozyty wielowarstwowe. Materiały łożysk ślizgowych P1 składają się ze stalowego grzbietu, porowatego spiekanego brązu cynowego i smaru stałego PTFE z wypełniaczami. Różnią się one składem smaru stałego i stopu brązu.

Materiał	Grzbiet łożyska	Warstwa ślizgowa	Stały środek smarny
P180	Stal	Brąz cynowy	PTFE, BaSO ₄ i inne wypełniacze
P14	Stal	Brąz cynowy	PTFE, ZnS
P10	Stal	Brąz cynowo- otłowiowy	PTFE, ołów

Parametry testu

Zużycie materiału jest złożonym procesem, na który wpływ ma wiele parametrów. Oprócz parametrów czysto mechanicznych, dynamicznych i trybologicznych, takich jak warunki smarowania i tarcia, istotny wpływ mają właściwości elementu współpracującego, tj. jego materiał, twardość i chropowatość. Testy w znormalizowanych warunkach ze zmiennością jednego z parametrów mogą być wykorzystane do określenia preferencji dla materiału w odpowiednich warunkach zastosowania.

Poniżej przedstawiono stanowiska kontrolne do porównania standardowych elementów:

1. Obrót podczas pracy na sucho
2. Praca na sucho z obciążeniem krawędziowym
3. Obrót podczas pracy na mokro



Nowy materiał PERMAGLIDE® P180 charakteryzuje się najniższym zużyciem wśród testowanych materiałów i przekonuje zarówno w pracy na sucho, jak i w zastosowaniach ze smarowaniem. Potwierdza to, że P180 jest nowym materiałem uniwersalnym.

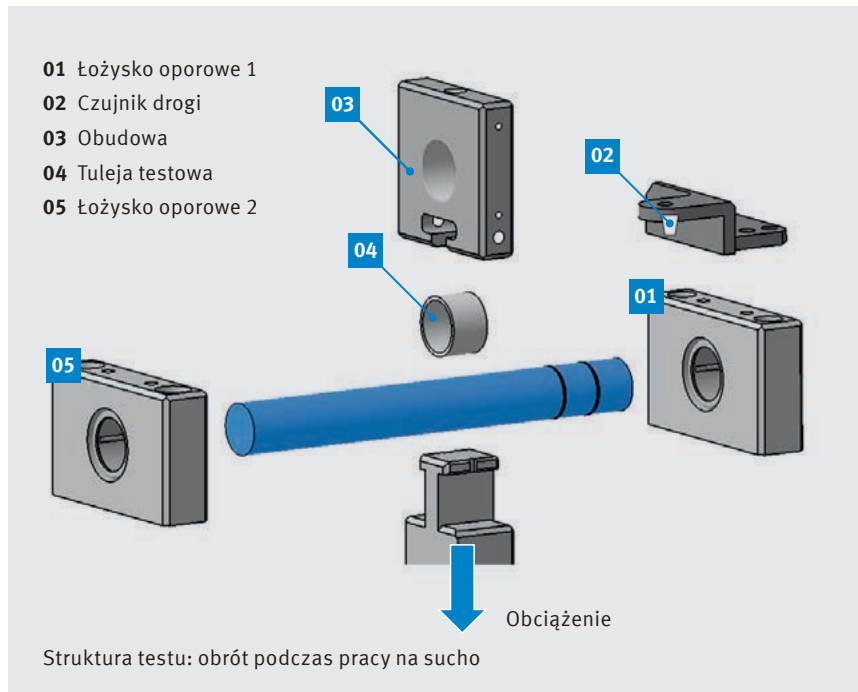
**SI 2079**Tylko dla personelu specjalistycznego!
2/4

1. TEST ŁOŻYSKA ŚLIZGOWEGO PERMAGLIDE® – OBRÓT PODCZAS PRACY NA SUCHO

Struktura i warunki brzegowe

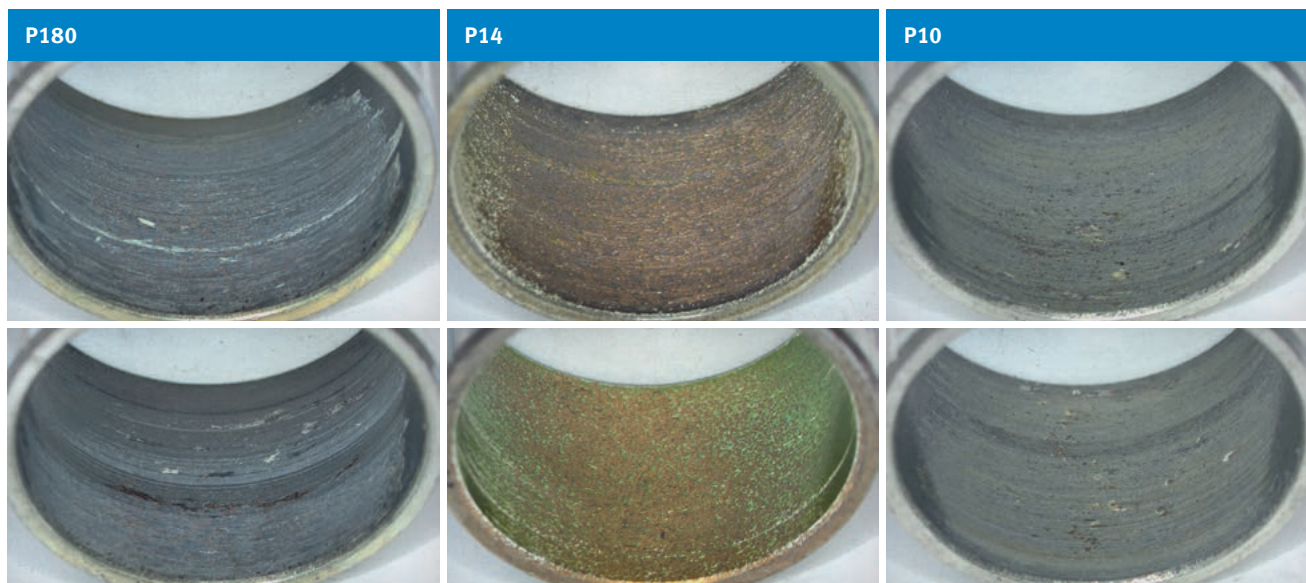
- Wymiary tulei
 $\varnothing D_i$ 20 mm, $\varnothing D_o$ 23 mm, szer. 15 mm
- Docisk 2 MPa
- Prędkość 1 m/s
- Materiał wału 100Cr6
- Twardość 58+2 HRC
- Chropowatość R_z 0,8 do 1,5 μm
- Warunki Praca na sucho,
obciążenie punktowe

Badane próbki są wciskane w obudowę.
Obciążenie jest przykładane promieniowo
w dół przez obudowę. Sprzęgło wału
napędza wał.



Wynik testu

Zużycie warstwy ślizgowej jest o 75% mniejsze w przypadku materiałów P180 i P10 niż w przypadku materiału P14. Można to łatwo rozpoznać makroskopowo po warstwie ślizgowej z brązu, pokrywającej całą powierzchnię. Parametry testu dla materiału P14 były na granicy obciążenia. Wzrost współczynnika tarcia wraz ze wzrostem temperatury był szczególnie zauważalny w przypadku materiału P14.



Zużycie warstwy ślizgowej w łożyskach ślizgowych P180, P14 i P10 po teście obrotowym przy pracy na sucho

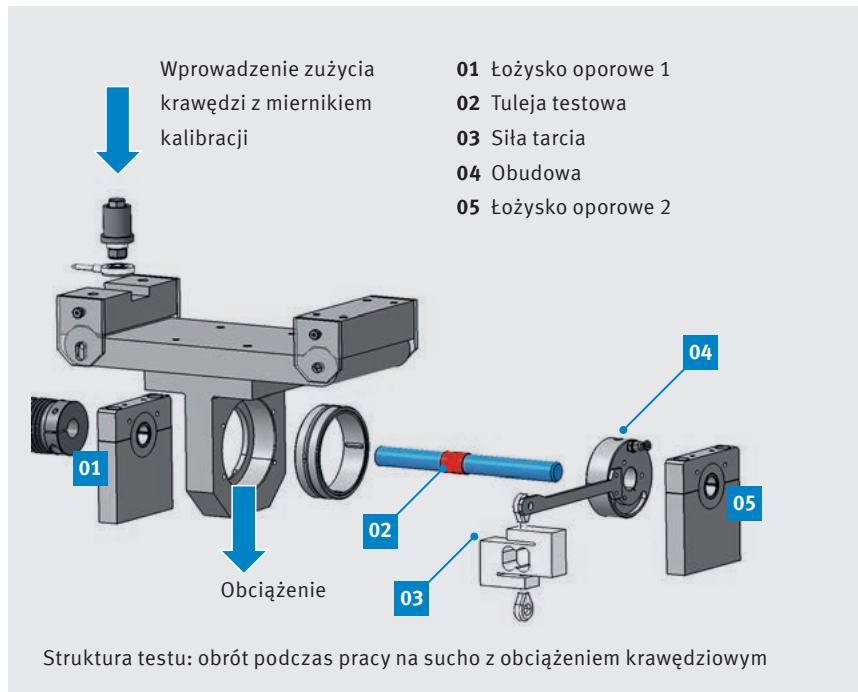
**SI 2079**Tylko dla personelu specjalistycznego!
3/4

2. TEST ŁOŻYSKA ŚLIZGOWEGO PERMAGLIDE® – OBRÓT PODCZAS PRACY NA SUCHO Z OBCIĄŻENIEM KRAWĘDZIOWYM

Struktura i warunki brzegowe

- Wymiary tulei
 $\varnothing D_i$ 20 mm, $\varnothing D_o$ 23 mm, szer. 15 mm
- Docisk
stopniowo od 1 do 17 MPa
- Prędkość 0,15 m/s
- Przechylenie 70 μ m
- Materiał wału 100Cr6
- Twardość 58+2 HRC
- Chropowatość R_z 0,8 do 1,5 μ m
- Warunki Praca na sucho,
obciążenie punktowe

Oprócz statycznego obciążenia podstawowego podczas testowania z obciążeniem krawędziowym przez obudowę przykładany jest moment przechylający. Nachylenie można zwiększać w 10 krokach po 1 MPa każdy.



Wynik testu

Również w tym teście ścieranie warstwy ślizgowej różni się znacznie w zależności od materiału i jest znacznie niższe w przypadku materiału P180. W przypadku zużycia krawędzi powierzchnia styku zwiększa się wraz ze wzrostem zużycia. Zbyt duże zużycie krawędzi może szybko doprowadzić do zatarć. Powoduje to zniszczenie wału.



Zużycie warstwy ślizgowej w łożyskach ślizgowych P180, P14 i P10 po teście obrotowym przy pracy na sucho z obciążeniem krawędziowym

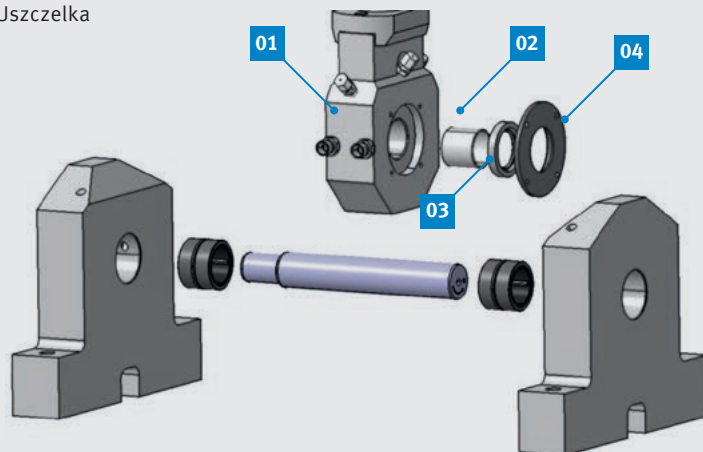
3. TEST ŁOŻYSKA ŚLIZGOWEGO PERMAGLIDE® – OBRÓT PODCZAS PRACY NA MOKRO

Struktura i warunki brzegowe

- Wymiary tulei
 $\varnothing D_i$ 20 mm, $\varnothing D_o$ 23 mm, szer. 15 mm
- Gatunek oleju HLP 46
- Ciśnienie oleju 80 bar
- Obciążenie
dynamiczne 60 MPa
- Prędkość 6 m/s
- Materiał wału 100Cr6
- Twardość 58+2 HRC
- Chropowatość R_z 0,8 do 1,5 μm
- Warunki Praca na mokro,
obciążenie
punktowe

Mieszane warunki tarcia lub warunki hydrodynamiczne mogą być analizowane na stanowiskach testowych do pracy na mokro. Mogą być również wywoływane zjawiska erozji na materiale warstwowym.

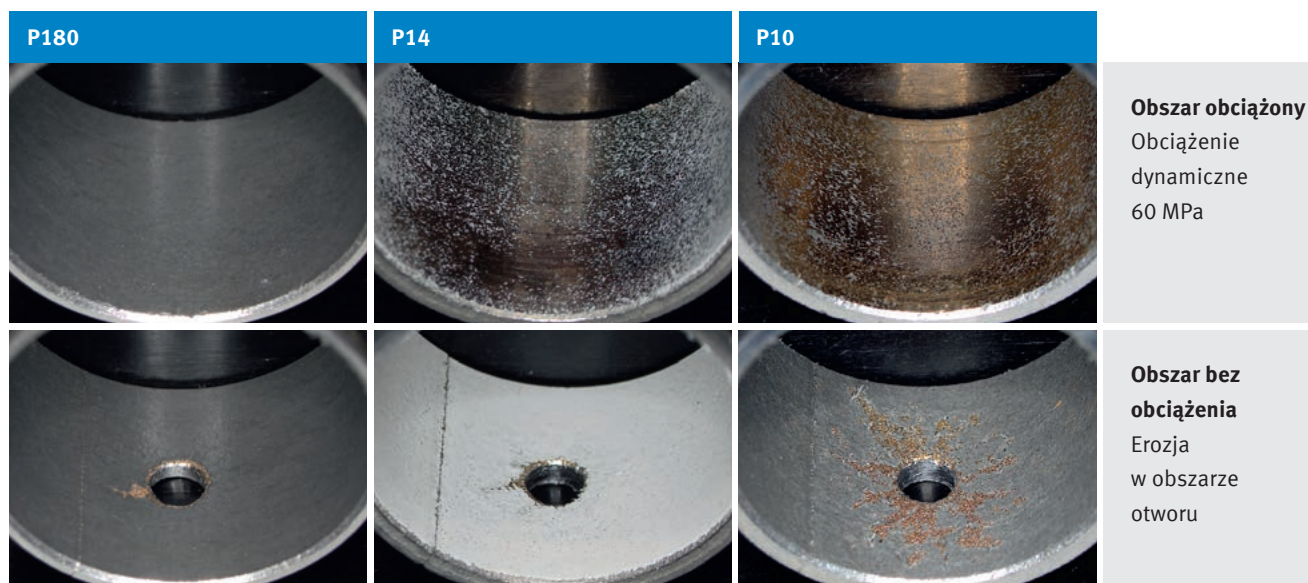
- 01 Obudowa tulei z doprowadzeniem oleju i pomiarem temperatury
- 02 Tuleja testowa
- 03 Pokrywa
- 04 Uszczelka



Struktura testu: obrót podczas pracy na mokro

Wynik testu

Siła przyczepności warstwy docierającej z PTFE może być uznana za równoważną dla materiałów od P10 do P14. W takich warunkach materiały te są podatne na erozję przepływową. Nowo opracowany materiał P180 okazał się znacznie bardziej wytrzymały na erozję z niemal nienaruszoną powierzchnią.



Zużycie warstwy ślizgowej w łożyskach ślizgowych P180, P14 i P10 po teście obrotowym przy pracy na mokro