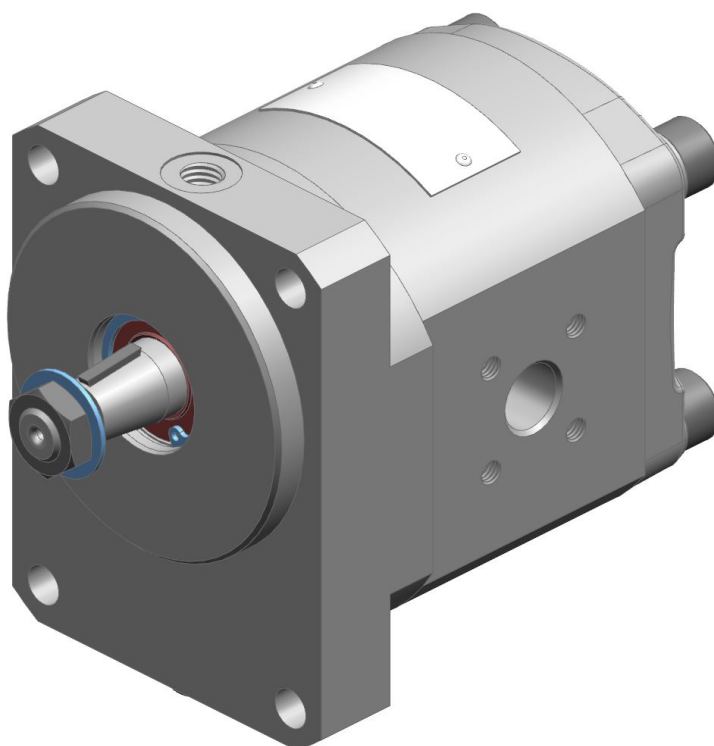


KRACHT

D.0034620015

Instrukcja obsługi (Tłumaczenie)



Pompa z kołem zębatym KP 1 DuroTec®
Polski

Spis treści

1	Informacje ogólne	5
1.1	Odnośnie dokumentacji	5
1.2	Adres producenta	5
1.3	Powiązane dokumenty	5
1.4	Symbolika	6
2	Bezpieczeństwo	7
2.1	Eksploatacja zgodna z przeznaczeniem	7
2.2	Kwalifikacje personelu	7
2.3	Podstawowe wskazówki bezpieczeństwa	8
2.4	Podstawowe zagrożenia	8
3	Opis urządzenia	11
3.1	Zasada działania	11
3.2	Wersje wyposażenia	12
3.3	Klucz typów	13
3.4	Kierunek obrotu i pompowania	14
3.5	Rodzaje uszczelnienia	14
3.6	Odbieralnik cieczy	15
3.7	Numery specjalne	15
3.8	Końce wału	16
4	Dane techniczne	17
4.1	Informacje ogólne	17
4.2	Wielkości znamionowe	18
4.3	Przyporządkowanie lepkości – prędkość obrotowa	18
4.4	Dopuszczalne wartości ciśnienia	19
4.4.1	Betriebsdruck Saugseite	19
4.5	Dopuszczalne temperatury	20
4.6	Dane dotyczące materiałów	20
4.7	Ciężar	21
4.8	Wymiary	21
5	Transport i przechowywanie	22
5.1	Informacje ogólne	22
5.2	Transport	22
5.3	Łożysko	22
5.4	Warunki składowania	23

6	Instalacja	24
6.1	Wskazówki bezpieczeństwa dotyczące instalacji.....	24
6.2	Redukcja hałasu.....	25
6.3	Montaż mechaniczny.....	26
6.3.1	Przygotowanie	26
6.3.2	Pompa z kołem zębatym z wolnym czopem końcowym wału	26
6.4	Przewody przyłączeniowe.....	28
6.4.1	Informacje ogólne	28
6.4.2	Przewód ssący.....	29
6.4.3	Przewód ciśnieniowy	30
6.4.4	Montaż przewodu przyłączeniowego.....	30
6.5	Zmiana kierunku obrotu.....	31
6.5.1	Kierunek dostaw.....	31
7	Uruchomienie	32
7.1	Wskazówki bezpieczeństwa dotyczące uruchomienia	32
7.2	Przygotowanie.....	32
7.3	Napełnianie komory pośredniej.....	33
7.4	Dalsze uruchomienie	34
8	Demontaż.....	35
8.1	Wskazówki bezpieczeństwa dotyczące demontażu	35
8.2	Demontaż.....	36
9	Konserwacja	37
9.1	Wskazówki bezpieczeństwa dotyczące konserwacji.....	37
9.2	Prace konserwacyjne.....	38
9.3	Wskazówki konserwacyjne	39
9.4	Tabela konserwacji	40
9.4.1	Tabela konserwacji	40
9.4.2	Kontrola natężenia przepływu	41
9.4.3	Kontrola ciśnienia roboczego	41
9.4.4	Kontrola temperatury mediów	41
9.4.5	Kontrola temperatury urządzenia	41
9.4.6	Kontrola działania zaworu dobudowywanego.....	41
9.4.7	Kontrola instalacji wyrównującej potencjał	41
9.4.8	Kontrola stanu cieczy roboczej	41
9.4.9	Kontrola słuchowa – Nietypowe dźwięki.....	41
9.4.10	Czyszczenie	42
9.4.11	Kontrola wzrokowa – Przeciek.....	42
9.4.12	Kontrola wzrokowa – Stan przekładni	42
9.4.13	Kontrola wzrokowa – Stan części obudowy	42
9.4.14	Kontrola wzrokowa – Stan łożyska ślizgowego	42
9.4.15	Kontrola wzrokowa – Stan uszczelnienia wału.....	42
9.4.16	Kontrola wzrokowa – Stan łożyska nasadkowego	42
9.4.17	Wymiana łożyska nasadkowego.....	43
9.4.18	Wymiana łożyska ślizgowego	43
9.4.19	Wymiana uszczelki wału	43
9.4.20	Wymiana pozostałych uszczelek	43

10 Naprawa	44
10.1 Wskazówki bezpieczeństwa dotyczące naprawy	44
10.2 Informacje ogólne.....	45
10.3 Tabela usterek	46

1 Informacje ogólne

1.1 Odnośnie dokumentacji

Niniejsza instrukcja obsługi opisuje montaż, eksploatację i konserwację następującego produktu:

Pompa z kołem zębatym KP 1 DuroTec®

Niniejsza instrukcja obsługi jest częścią składową produktu i musi być przechowywana w bezpośrednim pobliżu produktu tak, aby była w każdym momencie dostępna dla personelu.

Produkt jest produkowany w różnych wersjach. Informację dotyczącą tego, która wersja występuje w danym przypadku,

należy zaczerpnąć z tabliczki znamionowej.

W razie pytań dotyczących niniejszej instrukcji obsługi proszę się zwrócić do producenta.

1.2 Adres producenta

KRACHT GmbH
Gewerbestraße 20
DE 58791 Werdohl
Tel: +49 2392 935-0
Faks: +49 2392 935-209
E-mail: info@kracht.eu
Strona internetowa: www.kracht.eu

1.3 Powiązane dokumenty

Oprócz niniejszej instrukcji należy również przestrzegać odpowiednich instrukcji dotyczących instalacji lub komponentów instalacji dostarczonych przez klienta.

1.4 Symbolika



NIEBEZPIECZEŃSTWO

Oznaczenie bezpośredniego zagrożenia, które powoduje śmierć lub ciężkie urazy, gdy nie będziemy go unikać.



OSTRZEŻENIE

Oznaczenie możliwego zagrożenia ze średnim ryzykiem, które może spowodować śmierć lub ciężkie urazy, gdy nie będziemy go unikać.



OSTROŻNIE

Oznaczenie możliwego zagrożenia z ograniczonym ryzykiem, które może spowodować lekkie lub średnie urazy, gdy nie będziemy go unikać.

UWAGA

Oznaczenie wskazówek pomagających w uniknięciu szkód rzeczowych.



Wskazówka

Oznakowanie podstawowych wskazówek bezpieczeństwa. Jeżeli te wskazówki nie będą przestrzegane, ich skutkiem mogą być zagrożenia dla osób i produktu.



Wskazówka

Oznaczenie specjalnych wskazówek dla użytkownika i innych użytecznych lub ważnych informacji.

2 Bezpieczeństwo

2.1 Eksploatacja zgodna z przeznaczeniem

1. Produkt nie jest przewidziany do eksploatacji z cieczami. Suchobieg nie jest dopuszczalny.
2. Produkt może być eksploatowany wyłącznie, gdy jest całkowicie napełniony.
3. Płyn musi być kompatybilny z materiałami produktu. W tym celu niezbędne są kompetencje chemiczne. Należy zachować ostrożność w przypadku tlenku etylenu lub innych substancji katalitycznych lub reagujących egzotermicznie lub ulegających samoistnemu rozpadowi. W razie wątpliwości należy skontaktować się z producentem.
4. Produkt może być stosowany tylko w typowej atmosferze przemysłowej. W obecności agresywnych materiałów w powietrzu zawsze skonsultować się z producentem.
5. Eksploatacja produktu jest dopuszczalna tylko przy zachowaniu tej instrukcji obsługi i współobowiązujących dokumentów. Odstępstwa od warunków eksploatacji wymagają jednoznacznego zezwolenia producenta.
6. W przypadku zastosowania produktu niezgodnie z przeznaczeniem wygasa wszelka rękojmia.

2.2 Kwalifikacje personelu

Personel, któremu został zlecony montaż, obsługa i utrzymanie produktu w dobrym stanie, musi posiadać wymagane kwalifikacje.

Można je uzyskać dzięki szkoleniu lub odpowiedniemu instruktażowi.

Personelowi musi być znana treść niniejszej instrukcji obsługi.



Wskazówka

Przeczytać całą instrukcję obsługi przed użyciem produktu.

2.3 Podstawowe wskazówki bezpieczeństwa



Wskazówka

Podstawowe wskazówki bezpieczeństwa

Jeżeli te wskazówki nie będą przestrzegane, ich skutkiem mogą być zagrożenia dla osób i urządzenia.

- a) Należy przestrzegać istniejących przepisów bhp oraz bezpieczeństwa w miejscu pracy oraz wewnętrznych przepisów użytkownika.
- b) Zwrócić uwagę na jak największą czystość.
- c) Nosić odpowiednie wyposażenie ochrony osobistej.
- d) Nie wolno usuwać tabliczek znamionowych lub innych wskazówek lub powodować utraty ich czytelności wzgl. niemożności rozpoznania.
- e) Nie wprowadzać żadnych zmian technicznych.
- f) Przestrzegać okresów konserwacji.
- g) Stosować wyłącznie części zamienne dopuszczone do eksploatacji przez producenta.

2.4 Podstawowe zagrożenia



⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO

Niebezpieczne płyny

Zagrożenie dla życia w przypadku stosowania niebezpiecznych płynów

- a) Przestrzegać kart danych bezpieczeństwa i przepisów dotyczących obchodzenia się z niebezpiecznymi cieczami!
- b) Przekieki niebezpiecznych płynów należy zebrać i zutylizować w taki sposób, aby nie powstało żadne zagrożenie dla osób lub środowiska.



⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO

Niebezpieczne płyny

Zagrożenie dla życia w przypadku stosowania niebezpiecznych płynów.

- a) Uszkodzone elementy i przewody przyłączeniowe niezwłocznie wymieniać lub naprawiać.
- b) Proszę używać tylko elementów i przewodów przyłączeniowych, które dopuszczone są do oczekiwanego zakresu ciśnienia.

**⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO****Obracające się części**

Zagrożenie dla życia ze względu na możliwość uchwycenia lub zawinięcia części ciała, włosów lub części odzieży.

- a) Przed wszystkimi pracami pozbawić występujące napędy napięcia i ciśnienia.
- b) Zapobiegać w bezpieczny sposób ponownemu uruchomieniu podczas wykonywania prac.

**⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO****Obracające się części**

Zagrożenie dla życia ze względu na możliwość uchwycenia lub zawinięcia części ciała, włosów lub części odzieży.

- a) Podjąć środki zapobiegające nieumyślnemu dotknięciu obracających się części.

**⚠ OSTRZEŻENIE****Obracające się części**

Niebezpieczeństwo zranienia z powodu wyrzucanych części

- a) Obracające się części należy obudować w taki sposób, aby w przypadku pęknięcia lub nieprawidłowego działania nie wystąpiło żadne niebezpieczeństwo z powodu wyrzucanych części.

**⚠ OSTRZEŻENIE****Awaria z powodu przeciążenia części obciążonych ciśnieniem**

Niebezpieczeństwo obrażeń z powodu wyrzucanych części.

Niebezpieczeństwo obrażeń z powodu wytryskującej cieczy.

- a) Przed wszystkimi pracami produkt i wszystkie przewody przyłączeniowe należy pozbawić ciśnienia.
- b) Zapobiegać w bezpieczny sposób ponownemu wytwarzaniu ciśnienia podczas wykonywania prac.

**⚠ OSTRZEŻENIE****Awaria z powodu przeciążenia części obciążonych ciśnieniem**

Niebezpieczeństwo obrażeń z powodu wyrzucanych części.

Niebezpieczeństwo obrażeń z powodu wytryskującej cieczy.

- a) Używać tylko przyłączy i przewodów, które są dopuszczone do oczekiwanego zakresu ciśnienia.
- b) Należy w niezawodny sposób unikać przekroczenia dopuszczalnych wartości ciśnienia, np. poprzez zastosowanie zaworów ograniczających ciśnienie i płytek bezpieczeństwa.
- c) Przewody rurowe należy wykonać w taki sposób, aby także podczas eksploatacji nie było możliwe przenoszenie na produkt żadnych naprężeń, np. przez zmianę długości spowodowaną wahaniami temperatury.

**⚠ OSTRZEŻENIE****Awaria z powodu przeciążenia części obciążonych ciśnieniem**

Niebezpieczeństwo obrażeń z powodu wyrzucanych części.

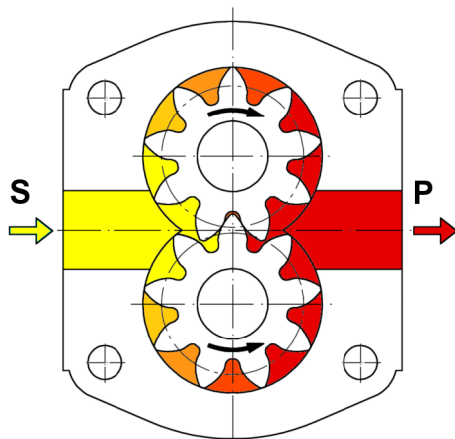
Niebezpieczeństwo obrażeń z powodu wytryskującej cieczy.

- a) Produktu nie można eksploatować w kierunku zamkniętych organów odcinających.
- b) Produktu nie eksploatować w nieprawidłowym kierunku obrotu.

3 Opis urządzenia

3.1 Zasada działania

Pompy tej serii to pompy z zewnętrznymi kołami zębatymi, które działają na zasadzie wyparcia.



- S Przyłącze ssące
P Przyłącze ciśnieniowe

Dwa zazębione koła zębate powodują w trakcie obrotu zwiększenie objętości poprzez otwarcie luk zębów od strony ssania (S), co sprawia, że medium może wpłynąć, i jednocześnie od strony tłoczenia (P), poprzez zagłębianie się zębów, w wypełnionych lukach w zębach jest wypierana odpowiednia objętość. Płyn jest transportowany przez pobieranie w przestrzeniach zębów wzdłuż ściany komory koła.

Dla każdego obrotu koła wypierana jest tzw. objętość tłoczenia V_g .

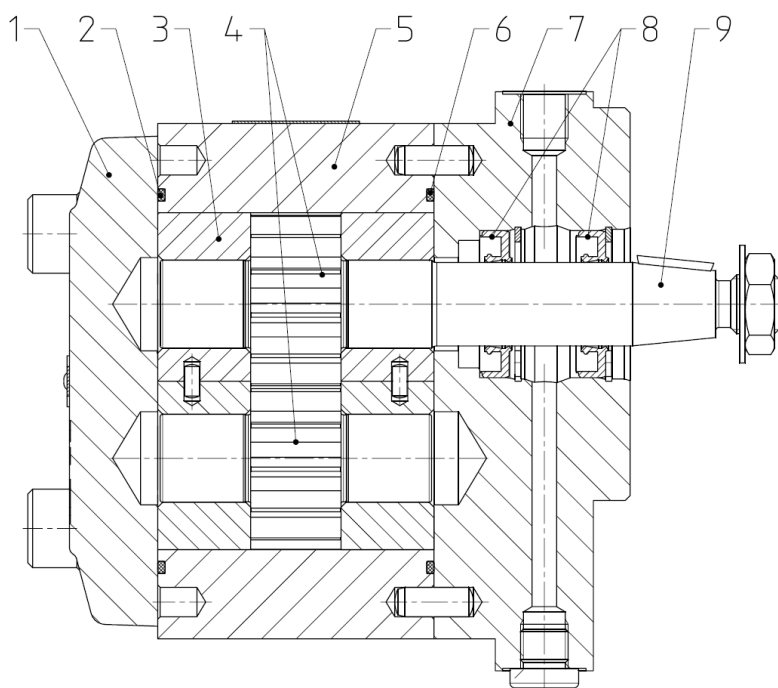
Wartość, która jest określona jako objętość znamionowa V_{gn} w dokumentach technicznych dla rozmiaru pompy

Opisany powyżej proces wypierania odbywa się początkowo bez zauważalnego wzrostu ciśnienia. Dopiero po zadaniu zewnętrznych obciążeń, np. wysokości tłoczenia, oporów przepływu, elementów przewodów itp., wytwarza się ciśnienie robocze konieczne do przewyciężenia tych oporów.

Ciśnienie występujące na uszczelnieniu wału odpowiada ciśnieniu na przyłączy ssącym produktu. Dopuszczalne ciśnienie jest określane przez rodzaj uszczelnienia.

3.2 Wersje wyposażenia

Pompa z kołem zębatym



- | | | | |
|---|------------------------------|---|--------------------|
| 1 | Kłapa zamykająca | 2 | O-ring |
| 3 | Łożysko | 4 | Przekładnia |
| 5 | Obudowa | 6 | O-ring |
| 7 | Pokrywa kołnierza | 8 | Uszczelnienie wału |
| 9 | Czop końcowy wału napędowego | | |

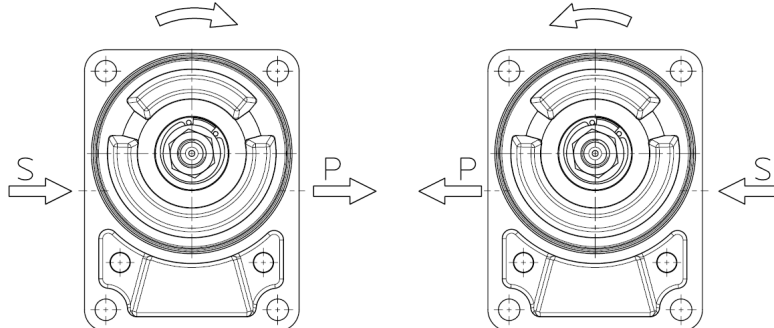
3.3 Klucz typów

Przykład zamówienia																	
KP	1/	8		G	1	0	A		K	0	A		4	V	L	2	/ ...
1.	2.	3.		4.	5.	6.	7.		8.	9.	10.		11.	12.	13.	14.	15.
Objaśnienie Klucz typów																	
1. Nazwa produktu																	
2. Rozmiar konstrukcji																	
1																	
3. Wielkość znamionowa																	
V_{gn}		3; 5,5; 6,3; 8; 11; 16; 22															
4. Rodzaj zamocowania																	
G		Prostokątny kołnierz z 4 otworami															
5. Kierunek obrotów																	
1		Z prawej strony				2		Z lewej strony									
6. Kołnierz nasadowy / łożysko toczne																	
0		Bez															
7. Konstrukcja obudowy																	
A		Koło osi otworów				G		Gwint rurowy Whitworth									
B		Gwint rurowy Whitworth				U		Koło osi otworów									
8. Czop końcowy wału																	
K		Stożek 1:5 ($M_{max} = 160 \text{ Nm}$)				X		Profil wału zębatego ($M_{max} = 70 \text{ Nm}$)									
9. Drugi czop końcowy wału																	
0		Bez															
10. Kłapa zamykająca																	
A		Kłapa zamykająca															
11. Liczba znamionowa konstrukcji (wewnętrzne przydzielenie)																	
12. Materiał obudowy i łożyska ślizgowego.																	
V		Materiał obudowy: EN-GJS-600 łożysko : SSiC				V z Numer specjalny 492		Materiał obudowy: Stal szlachetna (1.4404) łożysko : SSiC									
13. Wersja przekładni																	
L		Stal narzędziowa (1.2379)				L z Numer specjalny 492		Stal szlachetna (1.4462)									
14. Materiał uszczelniający																	
2		FKM				72		FKM									
32		PCFE / FEP z rdzeniem FKM				85		EPDM / FKM									
33		EPDM															
15. Numer specjalny																	
Numery specjalne [▶ 15]																	

3.4 Kierunek obrotu i pompowania

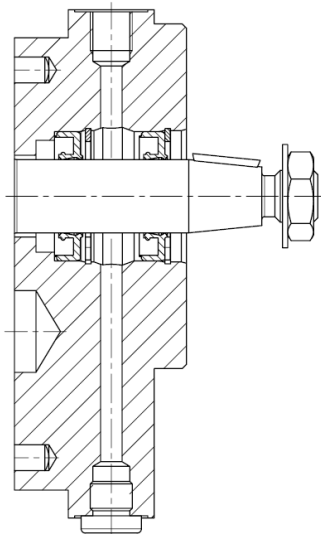
Kierunek obrotu jest wyświetlany w postaci wygiętej strzałki, w kierunku końca wału napędowego. Przyłącza pompy znajdują się poniżej wału napędowego.

Kierunek tłoczenia pokazywany jest przez proste strzałki.

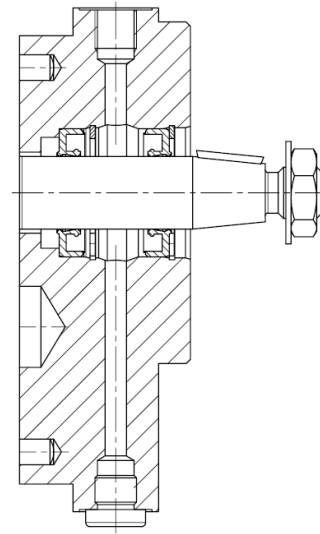


S = Przyłącze ssące
P = Przyłącze ciśnieniowe

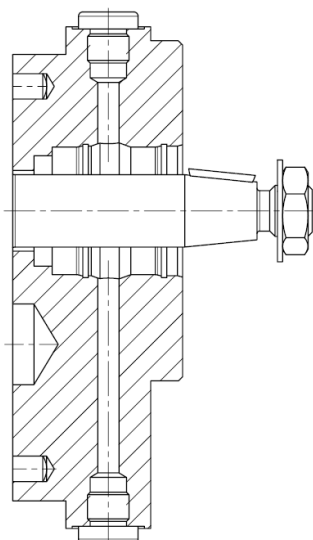
3.5 Rodzaje uszczelnienia



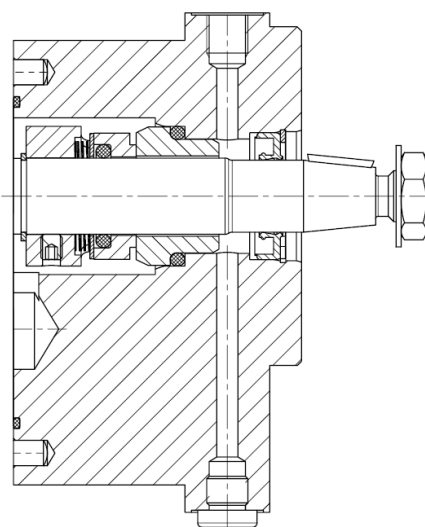
Podwójny promieniowy pierścień uszczelniający wał
Otwór przyłącza G 1/8
(do odbieralnika cieczy)
Materiał uszczelniający: 2; 32; 33
Numer specjalny: 245; 437; 439; 486



Podwójny promieniowy pierścień uszczelniający wał
(do trybu podciśnieniowego)
Otwór przyłącza G 1/8
(do odbieralnika cieczy)
Materiał uszczelniający: 2
Numer specjalny: 297; 492



Bez uszczelnienia wału
(Wyciek oleju przez przestrzeń
uszczelnienia wału)
Materiał uszczelniający: 72
Numer specjalny: 245



Uszczelnienie pierścieniem
ślizgowym z odbieralnikiem cieczy
Otwór przyłącza G 1/8
(do odbieralnika cieczy)
Materiał uszczelniający: 2; 85
Numer specjalny: 380; 522

3.6 Odbieralnik cieczy

Wersje z odbieralnikiem cieczy są stosowane w przypadku, gdy wymagana jest absolutna szczelność uszczelnienia wału, np. w trakcie tłoczenia mediów,

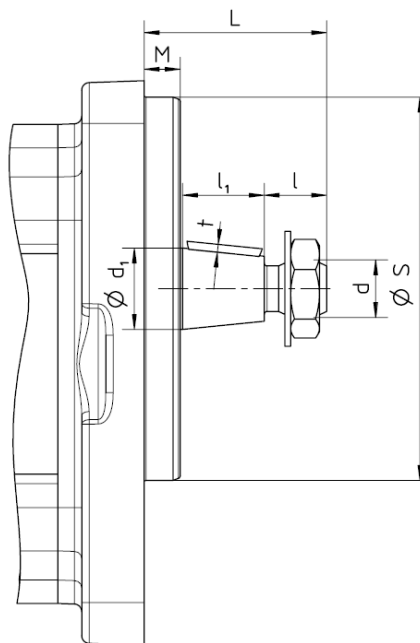
- które uległy utwardzeniu w kontakcie z powietrzem.
- które uległy skryształizowaniu w kontakcie z wilgotnym powietrzem.
- których wyciek nie może przedostać się do środowiska.
- które znajdują się pod podciśnieniem i których uszczelnienie powinno być gazoszczelne.

Miejsce montażu należy wybrać w taki sposób, aby przyłącze odbieralnika cieczy było położone u góry.

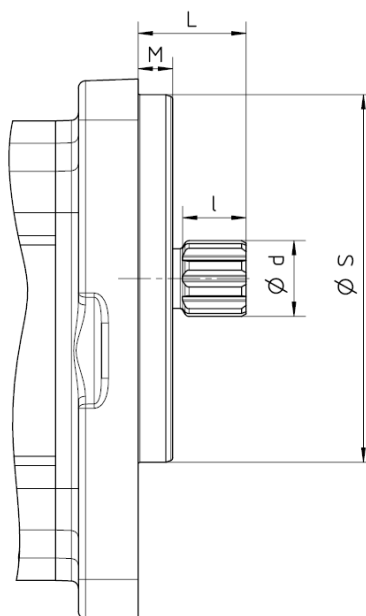
3.7 Numery specjalne

Numer specjalny	Opis
245	DuroTec® Wersja podstawowa
297	Pokrywa kołnierza i kłapa zamykająca stal szlachetna powłoką PVD
380	Uszczelnienie pierścieniem ślizgowym z odbieralnikiem cieczy
437	Z kompensacją luzu osiowego
439	Z kompensacją luzu osiowego, Stal łożysko ślizgowe
486	DuroTec® Pompa płytowa
492	Wersja ze stal szlachetna, przekładnia z powłoką niklowo-fosforową
522	Pompa płytowa z uszczelnienie pierścieniem ślizgowym

3.8 Końce wału



Czop końcowy wału	L	S	M	Stożek	d	d ₁	l	l ₁	t
K	38	80	7,5	1:5	M12x1,5	17	13	17	1,5



Czop końcowy wału	L	S	M	Profil	DIN	Liczba zębów	d _{h11}	l
X	26	80	7,5	B17x14	5482	9	16,5	14

4 Dane techniczne

4.1 Informacje ogólne

Dane ogólne				
Przyłącze obudowy	A	KP 1/3	Przyłącze ssące: Ø15/LK40	Przyłącze ciśnieniowe: Ø15/LK35
		KP 1/5,5 – KP 1/22	Przyłącze ssące: Ø20/LK40	
	B	Przyłącze ssące: Gwint rurowy Whitworth: G1		Przyłącze ciśnieniowe: Gwint rurowy Whitworth: G3/4
		G	Przyłącze ssące: Gwint rurowy Whitworth: G3/4	
U	Przyłącze ssące: Ø25		Przyłącze ciśnieniowe: Ø15/LK35	
	Im Kłapa zamykająca			
Rodzaj zamocowania	G	LA= 72/100; ØZ= 80		
LK= Koło osi otworów; LA= Rozstaw otworów; Z= Średnica centrująca;				
Pozycja montażowa	Czop końcowy wału poziomy, przyłącze dla odbieralnika cieczy góra			
Prędkość obrotowa	n	Przyporządkowanie lepkości – prędkość obrotowa [▶ 18]		
Ciśnienie eksploatacyjne	p_e	Betriebsdruck Saugseite [▶ 19]		
	p_b	Przyporządkowanie lepkości – prędkość obrotowa [▶ 18]		
Lepkość	v_{min}	30 mm ² /s		
	v_{max}	20 000 mm ² /s		
Temperatura mediów	ϑ_m	Dopuszczalne temperatury [▶ 20]		
	ϑ_u			
Współczynnik sprawności	η	Vol. Współczynnik sprawności 85% przy 100 bar, n= 1000 1/min z medium badawczym HLP 46 przy 20°C		
Materiały	Dane dotyczące materiałów [▶ 20]			
Dopuszczalne media	Wersja Żeliwo sferoidalne	Płyny do smarowania z komponentami ściernymi Poliole; Krzemiany (szkło wodne); Izocyjaniany ; Olej mineralny		
	Wersja Stal szlachetna	Ciecze kompatybilne ze stalą nierdzewną		

4.2 Wielkości znamionowe

Wielkość znamionowa	Geometryczna objętość tłoczenia	Moment bezwładnościowy masy
V_{gn}	V_g	$\times 10^{-6}$
	[cm ³ /U]	J [kg m ²]
3	3	23,3
5,5	5,45	35,7
6,3	6,28	39,9
8	7,9	51,1
11	10,9	62,9
16	15,9	87,7
22	22,3	119,6

4.3 Przyporządkowanie lepkości – prędkość obrotowa

KP 1 - Żeliwo sferoidalne					
Lepkość kinematyczna	Prędkość obrotowa n [1/min]		Ciśnienie p [bar]		Dodatek nalepkość
ν [mm ² /s]	$n_{min.}$	$n_{max.}$	p przy $n_{min.}$	p przy $n_{max.}$	[kW / l/min]
30	300	1500	50	100	-
100	200			120	
300	100	1100	150	150	0,003
1000					0,009
3000					0,017
6000					0,023
10000					0,027
20000					0,034

KP 1 - Stal szlachetna					
Lepkość kinematyczna	Prędkość obrotowa n [1/min]		Ciśnienie p [bar]		Dodatek nalepkość
ν [mm ² /s]	$n_{min.}$	$n_{max.}$	p przy $n_{min.}$	p przy $n_{max.}$	[kW / l/min]
30	500	1500	20	40	-
100	250		30	80	
300			60	120	
1000	150	1100	80	120	0,009
3000	100	750			0,017
6000		600			0,023
10000		500			0,027
20000		350			0,034



Wskazówka

Prędkość obrotową należy wybrać w ten sposób, aby zagwarantowane zostało całkowite napełnienie pompy. Jest to spełnione, jeżeli nie zostanie przekroczone dopuszczalne ciśnienie $p_{e \text{ min.}}$ po stronie ssania.

4.4 Dopuszczalne wartości ciśnienia

4.4.1 Betriebsdruck Saugseite

Materiał uszczelniający	Rodzaj uszczelnienia	Numer specjalny	Ciśnienie eksploatacyjne	
			Strona zasysania	
			$P_{e \text{ min.}}$ [bar _{abs.}]	$P_{e \text{ max.}}$ [bar _{rel.}]
FKM	Podwójny promienio- wy pierścień uszczel- niający wał (BABSL)	245	-0,4	4,0 (1500 1/min) 5,0 (1000 1/min) 10,0 (500 1min)
		437		
		439		
		486		
	Podwójny promienio- wy pierścień uszczel- niający wał do trybu podciśnieniowego (BABSL)	297		
		492		
Uszczelnienie pierście- niem ślizgowym z uszczelnieniem wtór- nym FKM Q10Q10VG1G1	380	-0,4	16,0	
	522			
PCFE / FEP z rdzeniem FKM	Podwójny promienio- wy pierścień uszczel- niający wał (HN2390)	245	-0,4	2
EPDM		245		0,5
FKM	Bez uszczelnienia wału	245	Przyporządkowanie lepkości – prędkość obrotowa [▶ 18]	
EPDM / FKM	Uszczelnienie pierście- niem ślizgowym z uszczelnieniem wtór- nym EPDM Q10Q10EG1G1	380	-0,4	16,0

4.5 Dopuszczalne temperatury

Temperatura mediów ϑ_m	
$\vartheta_{m \max}$ [°C]	
150	
100 (Numer specjalny 439)	

Temperatura otoczenia ϑ_u	
$\vartheta_{u \min}$ [°C]	$\vartheta_{u \max}$ [°C]
-20	60



Wskazówka

Należy przestrzegać własności specyficznych dla mediów.

4.6 Dane dotyczące materiałów

Numer specjalny	Materiały					
	Obudowa	Pokrywa kołnierza / Kłapa zamykająca	Przekładnia	Łożysko	Uszczelnienie wału	O-ring
245	EN-GJS-600	EN-GJS-400-15	Stal narzędziowa 1.2379 hartowana, CVD-powłoką	SSiC	FKM, PCFE, EPDM	FKM, FEP z rdzeniem FKM, EPDM - utwardzony nadtlaniem
437				Stal (St) azotowana		
486						
439						
297		Stal szlachetna (1.4404), PVD-powłoką		SSiC	Q10Q10VG1G1	FKM
380						
522					Q10Q10EG1G1	EPDM - utwardzony nadtlaniem
380 z Materiał uszczelniający 85	EN-GJS-400-15			Promieniowy pierścień uszczelniający wał: FKM		
492	Stal szlachetna (1.4404)	Stal szlachetna (1.4404)	Stal szlachetna (1.4462), nickelphosphor powłoką	FKM	FKM	

4.7 Ciężar

Wielkość znamionowa	Ciężar
V_{gn}	[kg]
3	4,1
5,5	4,3
6,3	4,4
8	4,5
11	4,8
16	5,3
22	5,7

4.8 Wymiary

Wymiary produktu można znaleźć w kartach danych technicznych.

5 Transport i przechowywanie

5.1 Informacje ogólne

- a) Po otrzymaniu dostawy sprawdzić produkt pod kątem uszkodzeń w transporcie.
- b) Jeżeli zostanie stwierdzone uszkodzenie w transporcie, należy natychmiast powiadomić o tym producenta i przedsiębiorstwo transportowe. W przypadku ich oddziaływania produkt musi zostać natychmiast wymieniony lub naprawiony.
- c) Materiał opakowania, jak również zużyte części, zutylizować zgodnie z lokalnymi postanowieniami.

5.2 Transport



! OSTRZEŻENIE

Spadające lub wywracające się obciążenia

Ryzyko obrażeń podczas transportu dużych i ciężkich obciążeń

- a) Stosować wyłącznie odpowiednie środki transportowe i dźwignice o dostatecznym udźwigu.
- b) Dźwignice można umieszczać tylko w odpowiednich miejscach obciążenia.
- c) Dźwignice umieścić w taki sposób, aby nie mogły się zsunąć.
- d) Zwrócić uwagę na środek ciężkości obciążenia
- e) Unikać gwałtownych ruchów, uderzeń i silnych wstrząsów podczas transportu.
- f) Nie wchodzić pod zawieszony ciężar, nie pracować pod zawieszonymi ciężarami.



Wskazówka

Do transportowania produktu można wkręcić śruby oczkowe w gwinty w obrębie przyłącza kołnierowego.

5.3 Łożysko

Produkt jest sprawdzany w fabryce wraz z mineralnym olejem hydraulicznym pod kątem działania. Następnie przyłącza są zamykane. Pozostały olej resztkowy konserwuje części wewnętrzne na okres do 6 miesięcy.

Metalowe części zewnętrzne bez powłoki są także odpowiednio chronione przed korozją przez środki konserwujące przez maksymalnie 6 miesięcy.

W trakcie przechowywania należy zwrócić uwagę na suche, bezpyłowe i wykazujące niewielką ilość wibracji otoczenie. Produkt należy chronić przed wpływami warunków atmosferycznych, wilgocią i silnymi wahaniami temperatury. Należy przestrzegać zalecanych warunków przechowywania.

Poniżej dopuszczalnej temperatury otoczenia ϑ_U uszczelki elastomerowe tracą elastyczność i mechaniczną wytrzymałość na obciążenie, gdyż temperatura otoczenia obniża się poniżej dolnej granicy. Ten proces jest odwracalny. Należy unikać oddziaływania sił na urządzenie w trakcie jego przechowywania poniżej dopuszczalnej temperatury otoczenia ϑ_U .

Produkty z uszczelkami EPDM są nieodporne na olej mineralny i nie są sprawdzane pod kątem ich działania. Konserwacja części wewnętrznych nie ma miejsca. Jest produkt nie zostanie natiychmiast uruchomiony, to wszystkie powierzchnie zagrożone korozją należy chronić odpowiednimi środkami konserwacyjnymi. To samo odnosi się do produktów, które z innych powodów nie zostają sprawdzone.

W przypadku przechowywania przez dłuższy okres czasu (> 6 miesięcy) wszystkie powierzchnie zagrożone korozją należy dodatkowo poddać obróbce powierzchni przy użyciu odpowiednich środków konserwujących.

Jeżeli należy liczyć się z dużą wilgotnością powietrza lub agresywną atmosferą, należy przeprowadzić odpowiednie środki zapobiegające korozji.



Wskazówka

Przechowywanie w worku chroniącym przed korozją (VCI) może trwać maksymalnie 6 miesięcy.

⚠ UWAGA

Korozja/chemiczna ingerencja

Nieodpowiednie przechowywanie produktu może sprawić, że utraci on przydatność do dalszej eksploatacji.

- a) Zagrożone powierzchnie chronić przez zastosowanie odpowiednich środków konserwacyjnych.
- b) Przestrzegać zalecanych warunków przechowywania.

5.4 Warunki składowania



Wskazówka

Zalecane warunki przechowywania

- a) Temperatura składowania: 5°C–25°C
- b) Względna wilgotność powietrza: < 70 %
- c) Chronić części elastomerowe przed światłem, a szczególnie przed bezpośrednim oddziaływaniem światła słonecznego.
- d) Chronić części elastomerowe przed oddziaływaniem tlenu i ozonu.
- e) Przestrzegać maksymalnego czasu przechowywania części elastomerowych:
 - ⇒ 5 lat: AU (kauczuk poliuretanowy)
 - ⇒ 7 lat: NBR, HNBR, CR
 - ⇒ 10 lat: EPM, EPDM, FEP/PFTE, FEPM, FKM, FFKM, VMQ, FVMQ

6 Instalacja

6.1 Wskazówki bezpieczeństwa dotyczące instalacji



! NIEBEZPIECZEŃSTWO

Niebezpieczne płyny

Zagrożenie dla życia w przypadku stosowania niebezpiecznych płynów

- a) Przestrzegać kart danych bezpieczeństwa i przepisów dotyczących obchodzenia się z niebezpiecznymi cieczami!
- b) Przecieki niebezpiecznych płynów należy zebrać i zutylizować w taki sposób, aby nie powstało żadne zagrożenie dla osób lub środowiska.



! NIEBEZPIECZEŃSTWO

Obracające się części

Zagrożenie dla życia ze względu na możliwość uchwycenia lub zawinięcia części ciała, włosów lub części odzieży.

- a) Przed wszystkimi pracami pozbawić występujące napędy napięcia i ciśnienia.
- b) Zapobiegać w bezpieczny sposób ponownemu uruchomieniu podczas wykonywania prac.



! NIEBEZPIECZEŃSTWO

Obracające się części

Zagrożenie dla życia ze względu na możliwość uchwycenia lub zawinięcia części ciała, włosów lub części odzieży.

- a) Podjąć środki zapobiegające nieumyślnemu dotknięciu obracających się części.



! OSTRZEŻENIE

Obracające się części

Niebezpieczeństwo zranienia z powodu wyrzucanych części

- a) Obracające się części należy obudować w taki sposób, aby w przypadku pęknięcia lub nieprawidłowego działania nie wystąpiło żadne niebezpieczeństwo z powodu wyrzucanych części.



! OSTRZEŻENIE

Otwarte koła zębate

Koła zębate mogą wciągnąć palce i ręce oraz je zmiążdżyć.

- a) Nie wkładać rąk w koła zębate.



⚠ OSTRZEŻENIE

Awaria z powodu przeciążenia części obciążonych ciśnieniem

Niebezpieczeństwo obrażeń z powodu wyrzucanych części.

Niebezpieczeństwo obrażeń z powodu wytryskującej cieczy.

- a) Przed wszystkimi pracami produkt i wszystkie przewody przyłączeniowe należy pozbawić ciśnienia.
- b) Zapobiegać w bezpieczny sposób ponownemu wytwarzaniu ciśnienia podczas wykonywania prac.



⚠ OSTRZEŻENIE

Awaria z powodu przeciążenia części obciążonych ciśnieniem

Niebezpieczeństwo obrażeń z powodu wyrzucanych części.

Niebezpieczeństwo obrażeń z powodu wytryskującej cieczy.

- a) Używać tylko przyłączy i przewodów, które są dopuszczone do oczekiwanego zakresu ciśnienia.
- b) Należy w niezawodny sposób unikać przekroczenia dopuszczalnych wartości ciśnienia, np. poprzez zastosowanie zaworów ograniczających ciśnienie i płytek bezpieczeństwa.
- c) Przewody rurowe należy wykonać w taki sposób, aby także podczas eksploatacji nie było możliwe przenoszenie na produkt żadnych naprężeń, np. przez zmianę długości spowodowaną wahaniami temperatury.

6.2 Redukcja hałasu



Wskazówka

Środki do optymalizacji poziomu hałasu

- a) Zastosowanie przewodów ssących i ciśnieniowych.
- b) Zastosowanie wsporników pomp o dużych własnościach tłumiących (tworzywo sztuczne lub żeliwo szare)
- c) Zastosowanie pierścieni amortyzujących i szyn amortyzujących służących do oddzielania dźwięków materiałowych.

6.3 Montaż mechaniczny

6.3.1 Przygotowanie

- a) Sprawdzić produkt pod kątem uszkodzeń w transporcie i zanieczyszczeń.
 - b) Sprawdzić produkt pod kątem swobody ruchu.
 - c) Usunąć występujące środki konserwujące.
 - d) Wyczyścić wszystkie przewody.
 - ⇒ Stosować wyłącznie środki czyszczące, które są tolerowane przez materiały zastosowane w produkcji.
 - ⇒ Nie należy stosować wełny do czyszczenia.
 - e) Porównać warunki środowiska naturalnego i warunki otoczenia z dopuszczalnymi warunkami.
 - ⇒ Zwrócić uwagę na stabilny i równy fundament.
 - ⇒ Produkt można poddawać tylko niewielkim wibracjom, patrz IEC 60034-14.
 - ⇒ Zapewnić dostateczną dostępność na potrzeby konserwacji i utrzymania urządzenia w dobrym stanie.
 - f) Ustawić produkt i zabezpieczyć go przed zsunięciem.
 - ⇒ Przestrzegać zaleceń producenta.
 - ⇒ Nie używać żadnego środka uszczelniającego jak np. konopi, taśmy teflonowej lub kitu.
 - g) Usunąć występujące zatyczki zabezpieczające.
-

6.3.2 Pompa z kołem zębatym z wolnym czopem końcowym wału

Warunkiem pracy bez zakłóceń jest odpowiednie przenoszenie siły pomiędzy pompą z kołem zębatym a napędem.

Standardowo stosowane jest do tego celu obrotowe, elastyczne sprzęgło kłowe.

- a) Części sprzęgła zamontować wstępnie zgodnie z danymi producenta.
 - b) Ustawić wzajemną pozycję pompy i napędu.
 - ⇒ Zwrócić uwagę na dopuszczaną pozycję montażową.
 - ⇒ Zwrócić uwagę na dopuszczalny kierunek obrotu.
 - c) Dokręcić śruby mocujące przy użyciu podanego momentu obrotowego.
-



⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO

Obracające się części

Zagrożenie dla życia ze względu na możliwość uchwycenia lub zawinięcia części ciała, włosów lub części odzieży.

- a) Podjąć środki zapobiegające nieumyślnemu dotknięciu obracających się części.



⚠ OSTROŻNIE

Gorące powierzchnie

Oparzenia skóry w przypadku kontaktu.

- a) Przy temperaturach $\geq 48^{\circ}\text{C}$ należy nosić rękawice ochronne.

Moment obrotowy dokręcania [Nm]							
Rozmiar gwintu	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24
Przeciw-gwint alu-miniowy	4,6	11	22	39	95	184	315
Przeciw-gwint alu-miniowy żeliwo/stal	10	25	49	85	210	425	730

Śruby/nakrętki o min. klasie wytrzymałości 8.8/8



Wskazówka

- a) Dotrzymać dopuszczalnych wartości przemieszczenia sprzęgła.
- b) Wykluczyć naprężenia w produkcie.
- c) Zwrócić uwagę na dostateczną głębokość wkręcenia śrub mocujących.



Wskazówka

- a) W produktach bez uszczelnienia wału zapewnić, aby był odprowadzany olej przeciekowy z przestrzeni uszczelnienia wału i nie przedostawał się do środowiska naturalnego.
- b) Zapewnić, aby do produktu nie dostały się żadne obce ciała.
- c) W produktach z odbieralnikiem cieczy zamontować jeden pojemnik służący do odbierania cieczy odbieralnika.
 - ⇒ Pojemnik zamontować powyżej produktu.
 - ⇒ Przyłącze na urządzeniu musi być skierowane do góry.
 - ⇒ Musi być w każdym momencie możliwa kontrola poziomu cieczy.

6.4 Przewody przyłączeniowe

6.4.1 Informacje ogólne



! OSTRZEŻENIE

Awaria z powodu przeciążenia części obciążonych ciśnieniem

Niebezpieczeństwo obrażeń z powodu wyrzucanych części.

Niebezpieczeństwo obrażeń z powodu wytryskującej cieczy.

- a) Używać tylko przyłączy i przewodów, które są dopuszczone do oczekiwanego zakresu ciśnienia.
- b) Należy w niezawodny sposób unikać przekroczenia dopuszczalnych wartości ciśnienia, np. poprzez zastosowanie zaworów ograniczających ciśnienie i płytek bezpieczeństwa.
- c) Przewody rurowe należy wykonać w taki sposób, aby także podczas eksploatacji nie było możliwe przenoszenie na produkt żadnych naprężeń, np. przez zmianę długości spowodowaną wahaniami temperatury.



Wskazówka

Dodatkowe przyłącza

- a) Wyposażyć urządzenie w miarę możliwości w jego najbliższym sąsiedztwie w przyłącza pomiarowe ciśnienia i temperatury.
- b) W razie potrzeby przewidzieć możliwość do napełniania lub opróżniania urządzenia i systemu przewodów.
- c) W razie potrzeby przewidzieć możliwość do odpowietrzania urządzenia i systemu przewodów.

6.4.2 Przewód ssący

Przewód ssący, który nie został zaplanowany w optymalny sposób, może prowadzić do zwiększenia emisji hałasu, kawitacji oraz do zmniejszenia ilości przetłaczanej cieczy (co jest uwarunkowane przez niewystarczające napełnienie pompy).

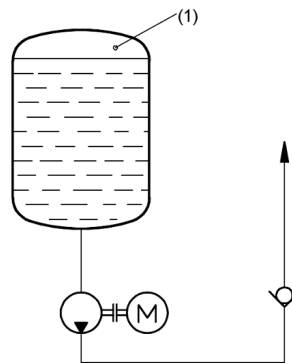
W trakcie projektowania przewodu należy zwrócić uwagę na następujące punkty:

- Przewód ssący należy ułożyć tak, aby był w miarę możliwości jak najkrótszy i ułożony po linii prostej.
- Średnicę znamionową przewodu ssącego ustalić tak, aby dopuszczalne ciśnienie robocze po min po stronie ssania nie spadło poniżej podanej wartości.
- Unikać większych wysokości zasysania.
- Unikać dodatkowej utraty ciśnienia wskutek oporu przewodów np. armatury, połączeń skręcanych, części formowanych lub filtrów zasysających/koszy zasysających. Dobrać technicznie niezbędne, wystarczające rozmiary koszy/filtrów zasysających.
- Zwrócić uwagę na dostateczną odległość otworu ssącego od podłogi i ścian zbiornika mediów.
- Zapewnić, aby otwór ssący w każdej sytuacji eksploatacyjnej był położony poniżej najniższego poziomu cieczy.
- W trakcie użycia przewodów węzowych należy zwrócić uwagę na dostateczną stabilność węży, aby nie zostały one zaciśnięte z powodu efektu ssania.
- Przestrzegać zalecanej prędkości przepływu w przewodzie ssącym (maks. 1,5 m/s).

Przewód ssący w przypadku eksploatacji próżniowej.

Jeżeli pompa ma zasysać ze zbiornika będącego pod podciśnieniem, to pompę należy zamocować ok. 1 m poniżej zbiornika. Przewód zasysający musi być ułożony na linii prostej bez oporów.

Pojemnik może być poddany działaniu próżni dopiero gdy system przewodów oraz pompa będą wypełnione płynem. W tym przypadku wolno stosować wyłącznie pompy dostosowane do trybu podciśnieniowego.



Wskazówka

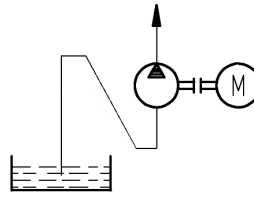
Szkody kawitacyjne

Obniżenie się ciśnienia od strony ssania poniżej dopuszczalnej wartości powoduje kawitację

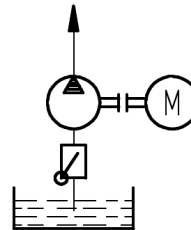
- a) W trakcie dobierania przewodu ssącego zwrócić uwagę na to, aby ciśnienie wytwarzające się w trakcie eksploatacji od strony ssania było zawsze większe niż ciśnienie pary medium transportującego. Należy przy tym także przestrzegać wysokości ustawienia urządzenia powyżej punktu zerowego normalnego.
- b) W przypadku roztworów zawierających wodę zamontować urządzenie poniżej zwierciadła cieczy i ograniczyć temperaturę roboczą do 50°C, a prędkość obrotową do maksymalnie 1500 obr./min.

Zapobieganie problemom z zasysaniem

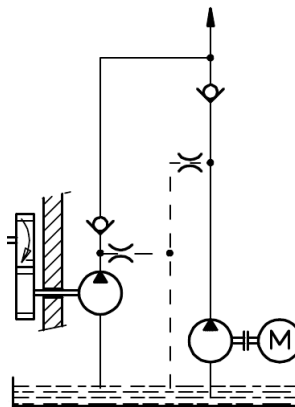
Jeśli istnieje możliwość, że przewód ssący podczas postoju może opróżnić się, jednym ze sposobów uniknięcia problemów z zasysaniem jest ułożenie przewodu ssącego jako syfonu. Dzięki temu po pierwszym uruchomieniu pompa pozostaje stale napełniona.



W przypadku dłuższych przewodów ssących, które mogą pracować jałowo podczas postoju, zaleca się stosowanie zaworu stopowego lub klapy przeciwwrotnej. Muszą być one przeznaczone do stosowania w przewodach ssących i mieć jak najmniejsze opory przepływu.



W przypadku eksploatacji pompy, która przez zawór przeciwwrotny musi wykonywać tłoczenie do obiegu pod ciśnieniem (np. pompa rezerwowa w obiegu smarowania), mogą wystąpić trudności z zasysaniem, jeśli przewód ssący jest wypełniony powietrzem. W tym przypadku przewód ciśnieniowy należy odpowietrzyć bezpośrednio przed zaworem przeciwwrotnym. Jeżeli nie jest stosowana żadna dysza odpowietrzająca, to pojemność przewodu ciśnieniowego pomiędzy pompą i zaworem przeciwwrotnym musi wynosić przynajmniej 75% pojemności przewodu ssącego.



6.4.3 Przewód ciśnieniowy

W trakcie projektowania przewodu należy zwrócić uwagę na następujące punkty:

- Dobrać szerokość nominalną przewodu ciśnieniowego tak, aby nie zostały przekroczone maksymalne dopuszczalne ciśnienia.
- Zamontować dyszę odpowietrzającą, służącą do zapobiegania problemom z zasysaniem.

6.4.4 Montaż przewodu przyłączeniowego

- a) Wyczyścić wszystkie przewody.
 - ⇒ Nie należy stosować wełny do czyszczenia.
 - ⇒ Zespawane rury wytrawić i przepłukać.
- b) Usunąć występujące zatyczki zabezpieczające.
- c) Zamontować przewody.
 - ⇒ Przestrzegać zaleceń producenta.
 - ⇒ Nie używać żadnego środka uszczelniającego jak np. konopi, taśmy teflonowej lub kitu.



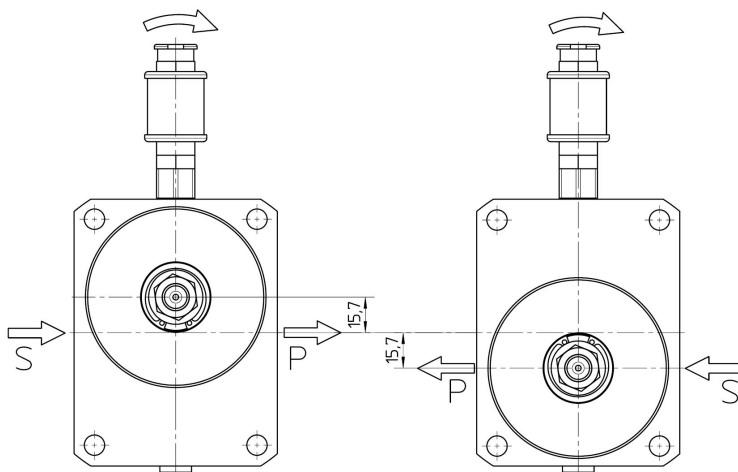
Wskazówka

Położenie przyłączy urządzenia: Kierunek obrotu i pompowania

6.5 Zmiana kierunku obrotu

Zmiana kierunku obrotu nie jest możliwa.

6.5.1 Kierunek dostaw



- S = Przyłącze ssące
- P = Przyłącze ciśnieniowe

Zmiana kierunku zasilania przy zachowaniu tego samego kierunku obrotów poprzez obrót pompy o 180°.

7 Uruchomienie

7.1 Wskazówki bezpieczeństwa dotyczące uruchomienia



! NIEBEZPIECZEŃSTWO

Niebezpieczne płyny

Zagrożenie dla życia w przypadku stosowania niebezpiecznych płynów

- a) Przestrzegać kart danych bezpieczeństwa i przepisów dotyczących obchodzenia się z niebezpiecznymi cieczami!
- b) Przecieki niebezpiecznych płynów należy zebrać i zutylizować w taki sposób, aby nie powstało żadne zagrożenie dla osób lub środowiska.



! OSTRZEŻENIE

Awaria z powodu przeciążenia części obciążonych ciśnieniem

Niebezpieczeństwo obrażeń z powodu wyrzucanych części.

Niebezpieczeństwo obrażeń z powodu wytryskującej cieczy.

- a) Produktu nie można eksploatować w kierunku zamkniętych organów odcinających.
- b) Produktu nie eksploatować w nieprawidłowym kierunku obrotu.



! OSTROŻNIE

Gorące powierzchnie

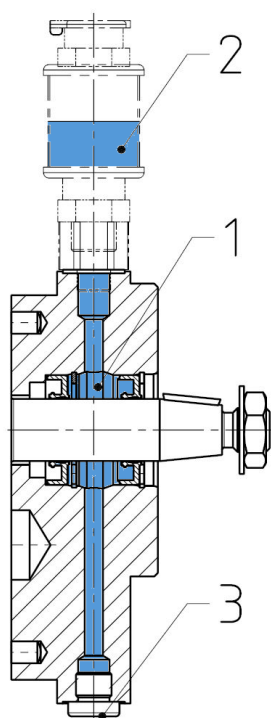
Oparzenia skóry w przypadku kontaktu.

- a) Przy temperaturach $\geq 48^{\circ}\text{C}$ należy nosić rękawice ochronne.

7.2 Przygotowanie

- a) Przed uruchomieniem systemu należy upewnić się, że dostępna jest wystarczająca ilość medium roboczego, aby zapobiec pracy na sucho. Należy to szczególnie uwzględnić w przypadku większej objętości przewodu.
- b) Sprawdzić wszystkie śruby mocujące przy produkcji.
- c) Napełnić pompę i przewód ssący medium.

7.3 Napełnianie komory pośredniej



- | | | | |
|---|--------------------------------|---|-----------------------|
| 1 | Komora pośrednia | 3 | Śruba odpowietrzająca |
| 2 | Zbiornik na ciecz odbieralnika | | |

- a) W przypadku wersji z odbieralnikiem cieczy napełnić komorę pośrednią odpowiednią cieczą odbieralnika.
- ⇒ Napełnienie odbywa się za pośrednictwem przewidzianego do tego celu pojemnika.
 - ⇒ Wlać tyle cieczy, aby komora pośrednia została napełniona w całości lub do połowy.
- b) Do komory pośredniej nie może być doprowadzane ciśnienie lub podciśnienie.



Wskazówka

Awaria uszczelki przez suchobieg

Brak cieczy odbieralnika może prowadzić do awarii uszczelki.

- a) Nie uruchamiać pompy bez cieczy odbieralnika.



Wskazówka

Drugie przyłącze na produkcie umożliwia płukanie komory pośredniej i spuszczenie cieczy odbieralnika.

7.4 Dalsze uruchomienie

- a) Otworzyć występujące elementy odcinające przed i za produktem.
 - b) Zawory ograniczające ciśnienie zainstalowane w systemie ustawić na najniższe ciśnienie otwarcia.
 - c) Produkt może być uruchamiany bez lub jedynie z niewielkim obciążeniem ciśnieniem (impulsowy tryb pracy).
 - ⇒ Po maks. 30 s musi się wytworzyć natężenie przepływu.
 - d) Produkt eksploatować przez kilka minut bez ciśnienia lub przy niewielkim ciśnieniu.
 - e) Odpowietrzyć urządzenie w miarę możliwości w najwyższym miejscu.
 - f) Obciążenie ciśnieniem zwiększać stopniowo do żądanego ciśnienia roboczego.
 - g) System należy eksploatować tak długo, aż zostanie osiągnięty końcowy stan eksploatacji.
 - h) Sprawdzić dane eksploatacyjne.
 - ⇒ **Tabela konserwacji [▶ 40]**
 - i) Dane eksploatacyjne pierwszego uruchomienia udokumentować w celu późniejszego porównania.
 - j) Sprawdzić stan poziomu medium roboczego w urządzeniu.
 - k) Sprawdzić stan napełnienia cieczy odbieralnika (jeżeli występuje).
 - l) Sprawdzić szczelność produktu.
 - m) Sprawdzić wszystkie złącza śrubowe pod kątem przecieków i w razie potrzeby dokręcić.
-



Wskazówka

Aby zapewnić stałe i niezawodne działanie produktu, zaleca się pierwszą konserwację produktu po wielu godzinach czasu osiągnięcia gotowości do pracy (maks. 24 h). Dzięki temu zakłócenia mogą być wcześniej rozpoznawane.

8 Demontaż

8.1 Wskazówki bezpieczeństwa dotyczące demontażu



⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO

Niebezpieczne płyny

Zagrożenie dla życia w przypadku stosowania niebezpiecznych płynów

- a) Przestrzegać kart danych bezpieczeństwa i przepisów dotyczących obchodzenia się z niebezpiecznymi cieczami!
- b) Przecieki niebezpiecznych płynów należy zebrać i zutylizować w taki sposób, aby nie powstało żadne zagrożenie dla osób lub środowiska.



⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO

Obracające się części

Zagrożenie dla życia ze względu na możliwość uchwycenia lub zawinięcia części ciała, włosów lub części odzieży.

- a) Przed wszystkimi pracami pozbawić występujące napędy napięcia i ciśnienia.
- b) Zapobiegać w bezpieczny sposób ponownemu uruchomieniu podczas wykonywania prac.



⚠ OSTRZEŻENIE

Otwarte koła zębate

Koła zębate mogą wciągnąć palce i ręce oraz je zmiażdżyć.

- a) Nie wkładać rąk w koła zębate.



⚠ OSTRZEŻENIE

Awaria z powodu przeciążenia części obciążonych ciśnieniem

Niebezpieczeństwo obrażeń z powodu wyrzucanych części.

Niebezpieczeństwo obrażeń z powodu wytryskującej cieczy.

- a) Przed wszystkimi pracami produkt i wszystkie przewody przyłączeniowe należy pozbawić ciśnienia.
- b) Zapobiegać w bezpieczny sposób ponownemu wytwarzaniu ciśnienia podczas wykonywania prac.



⚠ OSTROŻNIE

Gorące powierzchnie

Oparzenia skóry w przypadku kontaktu.

- a) Przy temperaturach $\geq 48^{\circ}\text{C}$ należy najpierw schłodzić produkt.

 **UWAGA****Blokowanie produktu z powodu twardniejącego medium**

Twardniejące medium może zablokować produkt lub sprawić, że nie będzie on przydatny do dalszej eksploatacji.

- a) Po eksploatacji z twardniejącym medium należy niezwłocznie wyczyścić produkt.

8.2 Demontaż

- a) Pozbawić system ciśnienia i odłączyć od napięcia.
- b) Zamknąć występujące elementy odcinające przed i za produktem.
- c) Otworzyć występujące elementy spustowe i odłączyć przewody przyłączeniowe. Wyłączyć i utylizować wyciekające medium w taki sposób, aby nie powstało żadne zagrożenie dla osób lub środowiska.
- d) Zdemontować produkt.
- e) Wyczyścić produkt.
- f) Zamknąć przyłącza produktu i przewody, zabezpieczając je przed wniknięciem zabrudzeń.

**Wskazówka**

Konkretna procedura czyszczenia zależy od zastosowanego medium.

- a) W tym celu należy zapoznać się z kartą danych bezpieczeństwa stosowanego medium.

9 Konserwacja

9.1 Wskazówki bezpieczeństwa dotyczące konserwacji



⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO

Niebezpieczne płyny

Zagrożenie dla życia w przypadku stosowania niebezpiecznych płynów

- a) Przestrzegać kart danych bezpieczeństwa i przepisów dotyczących obchodzenia się z niebezpiecznymi cieczami!
- b) Przecieki niebezpiecznych płynów należy zebrać i zutylizować w taki sposób, aby nie powstało żadne zagrożenie dla osób lub środowiska.



⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO

Obracające się części

Zagrożenie dla życia ze względu na możliwość uchwycenia lub zawinięcia części ciała, włosów lub części odzieży.

- a) Przed wszystkimi pracami pozbawić występujące napędy napięcia i ciśnienia.
- b) Zapobiegać w bezpieczny sposób ponownemu uruchomieniu podczas wykonywania prac.



⚠ OSTRZEŻENIE

Awaria z powodu przeciążenia części obciążonych ciśnieniem

Niebezpieczeństwo obrażeń z powodu wyrzucanych części.

Niebezpieczeństwo obrażeń z powodu wytryskującej cieczy.

- a) Przed wszystkimi pracami produkt i wszystkie przewody przyłączeniowe należy pozbawić ciśnienia.
- b) Zapobiegać w bezpieczny sposób ponownemu wytwarzaniu ciśnienia podczas wykonywania prac.



⚠ OSTROŻNIE

Gorące powierzchnie

Oparzenia skóry w przypadku kontaktu.

- a) Przy temperaturach $\geq 48^{\circ}\text{C}$ należy najpierw schłodzić produkt.

9.2 Prace konserwacyjne



Wskazówka

Kontrola i dokumentacja danych eksploatacyjnych

Regularna kontrola i dokumentacja wszystkich danych eksploatacyjnych przyczyniają się do wczesnego rozpoznawania zakłóceń.

- Przeprowadzić prace konserwacyjne zgodnie z zaleceniami.
- Wymienić uszkodzone ew. zużyte części konstrukcyjne.
- W razie potrzeby zwrócić się do producenta, aby uzyskać listy części zamiennych i rysunki montażowe.
- Należy dokumentować rodzaj i zakres prac konserwacyjnych, a także parametry eksploatacyjne.
- Porównać wartości eksploatacji z wartościami pierwszego uruchomienia. W przypadku większych odchyłeń (> 10%) ustalić przyczynę.
- Materiał opakowania, jak również zużyte części, zutylizować zgodnie z lokalnymi postanowieniami.



Wskazówka

Urządzenia ochronne i wskazówki

Po konserwacji i/lub przeprowadzeniu prac związanych z utrzymaniem urządzenia w dobrym stanie wszystkie urządzenia ochronne i wskazówki, które w ich trakcie zostały usunięte, ponownie umieścić w pierwotnym położeniu.

9.3 Wskazówki konserwacyjne

Poniższe dane przekazują zalecenia dotyczące prac konserwacyjnych i okresów międzykonserwacyjnych zastosowanego produktu.

W zależności od rzeczywiście występujących obciążeń w trakcie eksploatacji rodzaj, zakres i okresy międzykonserwacyjne mogą odbiegać od zaleceń. Wiążący plan konserwacji musi sporządzić firma montująca urządzenie/użytkownika urządzenia.



Wskazówka

W ramach zapobiegawczych prac konserwacyjnych sensownym jest wymieniać zużyte części przed osiągnięciem granicy zużycia.

W przypadku odpowiedniego know-how i wystarczającego wyposażenia naprawa może zostać przeprowadzona również przez firmę montażową/użytkownika.

W razie potrzeby zwrócić się do producenta, aby uzyskać listy części zamiennych i rysunki montażowe.

Odnosnie tego należy skontaktować się z producentem.



Wskazówka

Rękojmia

W przypadku niewłaściwego wykonania wygasa wszelka rękojmia.

9.4 Tabela konserwacji

9.4.1 Tabela konserwacji

		Pierwszy raz: po maks. 24 h	Codziennie	3000 godzin pracy	6000 godzin pracy	w razie potrzeby	Więcej in- formacji
9.4.2	Kontrola natężenia przepływu	2					
9.4.3	Kontrola ciśnienia roboczego	2					
9.4.4	Kontrola temperatury mediów	2					
9.4.5	Kontrola temperatury urządzenia	2					
9.4.6	Kontrola działania zaworu dobudowywanego	2					
9.4.7	Kontrola instalacji wyrównującej potencjał	2					
9.4.8	Kontrola stanu cieczy roboczej	2					
9.4.9	Kontrola słuchowa – Nietypowe dźwięki		1				
9.4.10	Czyszczenie		1				
9.4.11	Kontrola wzrokowa – Przeciek		1				
9.4.2	Kontrola natężenia przepływu			2			
9.4.3	Kontrola ciśnienia roboczego			2			
9.4.4	Kontrola temperatury mediów			2			
9.4.5	Kontrola temperatury urządzenia			2			
9.4.6	Kontrola działania zaworu dobudowywanego			2			
9.4.7	Kontrola instalacji wyrównującej potencjał			2			
9.4.8	Kontrola stanu cieczy roboczej			2			
9.4.12	Kontrola wzrokowa – Stan przekładni				3		
9.4.13	Kontrola wzrokowa – Stan części obudowy				3		
9.4.14	Kontrola wzrokowa – Stan łożyska ślizgowego				3		
9.4.15	Kontrola wzrokowa – Stan uszczelnienia wału				3		
9.4.16	Kontrola wzrokowa – Stan łożyska nasadkowego				3		
9.4.17	Wymiana łożyska nasadkowego					3	
9.4.18	Wymiana łożyska ślizgowego					3	
9.4.19	Wymiana uszczelki wału					3	
9.4.20	Wymiana pozostałych uszczelki					3	

1 - 0,1 h; 2 - 0,2 h; 3 - 0,75 h

9.4.2 Kontrola natężenia przepływu

Natężenie przepływu jest mierzone za pomocą przepływomierzy.

Wartości te są wyświetlane przez sterownik instalacji w elektrycznym sterowniku.

- Jeśli nie ma natężenia przepływu, należy sprawdzić poszczególne elementy produktu.
- Należy przestrzegać kart danych technicznych / instrukcji obsługi właściwych dla danego produktu.

9.4.3 Kontrola ciśnienia roboczego

Ciśnienie robocze jest wskazywane przez manometry.

- Jeśli nie ma ciśnienia roboczego, należy sprawdzić poszczególne elementy produktu.
- Należy przestrzegać kart danych technicznych / instrukcji obsługi właściwych dla danego produktu.

9.4.4 Kontrola temperatury mediów

Temperatura mediów jest mierzona za pomocą czujnika temperatury.

Wartości te są wyświetlane przez sterownik instalacji w elektrycznym sterowniku.

- Jeśli temperatura mediów jest zbyt wysoka lub zbyt niska, należy sprawdzić poszczególne elementy produktu.
- Należy przestrzegać kart danych technicznych / instrukcji obsługi właściwych dla danego produktu.

9.4.5 Kontrola temperatury urządzenia

Zmierzyć temperaturę powierzchni w okolicy łożysk.

9.4.6 Kontrola działania zaworu dobudowywanego

Zawory dobudowywane muszą być obsługiwane w regularnych odstępach czasu. Tylko w ten sposób można

zagwarantować nienagane działanie.

9.4.7 Kontrola instalacji wyrównującej potencjał

Sprawdzić instalację wyrównującą potencjał pod kątem stabilności montażu i właściwego działania.

9.4.8 Kontrola stanu cieczy roboczej

Zwrócić uwagę na kolor (ciemne zabarwienie), zapach i mleczne zmętnienie.

- Wymienić płyn eksploatacyjny w przypadku wystąpienia zmian.

9.4.9 Kontrola słuchowa – Nietypowe dźwięki

Zwrócić uwagę na zwiększony hałas lub nierównomierną pracę (zespół pompy).

- Jeśli słychać nietypowe odgłosy, należy zbadać poszczególne elementy produktu i mocowania przewodów oraz sprawdzić, czy medium robocze nie pieni się.

- Należy przestrzegać kart danych technicznych / instrukcji obsługi właściwych dla danego produktu.

9.4.10 Czyszczenie

Usunąć osady pyłu i zabrudzenia przy użyciu czystej, wilgotnej ściereczki.

9.4.11 Kontrola wzrokowa – Przeciek

Tutaj zwrócić uwagę na wycieki ze złączy przyłączeniowych.

- W przypadku wystąpienia nieszczelności w złączach przyłączeniowych ponownie dokręcić połączenia śrubowe i w razie potrzeby wymienić uszczelki.

9.4.12 Kontrola wzrokowa – Stan przekładni

Koło wału i koło sworzniowe należą do części zużywalnych. W przypadku nadmiernego zużycia konieczna jest wymiana części lub pompy.

Ważnymi punktami kontroli są powierzchnie współpracujące pierścienia uszczelniającego wału i tulei łożyskowych, powierzchnie czołowe koła wału i koła sworzniowego oraz boki zęba.

9.4.13 Kontrola wzrokowa – Stan części obudowy

Ważnymi punktami kontrolnymi są przednie strony komory koła.

9.4.14 Kontrola wzrokowa – Stan łożyska ślizgowego

Łożyska ślizgowe należą do części zużywalnych. W przypadku nadmiernego zużycia konieczna jest wymiana części lub pompy.

W przypadku wielowarstwowych łożysk ślizgowych granica zużycia jest osiągnięta po odstonięciu 50–70% warstwy brązu.

Pod obciążeniem koło wału i koło sworzniowe wspierają się w łożyskach po stronie ssącej, dlatego tam najpierw jest zauważalne zużycie.

9.4.15 Kontrola wzrokowa – Stan uszczelnienia wału

Zwrócić uwagę na ilości wycieków i niedopuszczalne wzrosty temperatury.

- Niewielkie przecieki nie są jednak do uniknięcia w przypadku funkcji uszczelnienia.
- W przypadku nadmiernych przecieków lub niedopuszczalnego zwiększenia temperatury natychmiast wyłączyć pompę z eksploatacji. Wymienić uszczelki.

9.4.16 Kontrola wzrokowa – Stan łożyska nasadkowego

Łożysko nasadkowe należy do części zużywalnych.

Czas eksploatacji łożysk zależy głównie od warunków eksploatacji.

Najpóźniej po 4000 h należy zatem sprawdzić łożysko pod kątem uszkodzeń. Jeśli zużycie jest niedopuszczalne, należy wymienić łożysko.

Przedwczesne zużycie lub zbliżającą się awarię można zauważyć po zwiększającym się nagrzewaniu łożyska, zwiększonym poborze mocy, braku nienagannej pracy lub powstawaniu hałasu.

9.4.17 Wymiana łożyska nasadkowego

W przypadku odpowiedniego know-how i wystarczającego wyposażenia naprawa może zostać przeprowadzona przez firmę montażową/użytkownika.

W tym celu w razie potrzeby zwrócić się do producenta, aby uzyskać listy części zamiennych i rysunki montażowe.

Wolno stosować wyłącznie części zamienne dopuszczone do eksploatacji przez producenta.

9.4.18 Wymiana łożyska ślizgowego

Wymiana jest realizowana wyłącznie przez producenta.

Skontaktować się z producentem.

9.4.19 Wymiana uszczelki wału

W przypadku odpowiedniego know-how i wystarczającego wyposażenia naprawa może zostać przeprowadzona przez firmę montażową/użytkownika.

W tym celu w razie potrzeby zwrócić się do producenta, aby uzyskać listy części zamiennych i rysunki montażowe.

Wolno stosować wyłącznie części zamienne dopuszczone do eksploatacji przez producenta.

9.4.20 Wymiana pozostałych uszczelek

W przypadku odpowiedniego know-how i wystarczającego wyposażenia naprawa może zostać przeprowadzona przez firmę montażową/użytkownika.

W tym celu w razie potrzeby zwrócić się do producenta, aby uzyskać listy części zamiennych i rysunki montażowe.

Wolno stosować wyłącznie części zamienne dopuszczone do eksploatacji przez producenta.

10 Naprawa

10.1 Wskazówki bezpieczeństwa dotyczące naprawy



! NIEBEZPIECZEŃSTWO

Niebezpieczne płyny

Zagrożenie dla życia w przypadku stosowania niebezpiecznych płynów

- a) Przestrzegać kart danych bezpieczeństwa i przepisów dotyczących obchodzenia się z niebezpiecznymi cieczami!
- b) Przecieki niebezpiecznych płynów należy zebrać i zutylizować w taki sposób, aby nie powstało żadne zagrożenie dla osób lub środowiska.



! NIEBEZPIECZEŃSTWO

Obracające się części

Zagrożenie dla życia ze względu na możliwość uchwycenia lub zawinięcia części ciała, włosów lub części odzieży.

- a) Przed wszystkimi pracami pozbawić występujące napędy napięcia i ciśnienia.
- b) Zapobiegać w bezpieczny sposób ponownemu uruchomieniu podczas wykonywania prac.



! OSTRZEŻENIE

Awaria z powodu przeciążenia części obciążonych ciśnieniem

Niebezpieczeństwo obrażeń z powodu wyrzucanych części.

Niebezpieczeństwo obrażeń z powodu wytryskującej cieczy.

- a) Przed wszystkimi pracami produkt i wszystkie przewody przyłączeniowe należy pozbawić ciśnienia.
- b) Zapobiegać w bezpieczny sposób ponownemu wytwarzaniu ciśnienia podczas wykonywania prac.



! OSTROŻNIE

Gorące powierzchnie

Oparzenia skóry w przypadku kontaktu.

- a) Przy temperaturach $\geq 48^{\circ}\text{C}$ należy najpierw schłodzić produkt.

10.2 Informacje ogólne

Naprawa obejmuje:

1. Wyszukiwanie błędów
Stwierdzenie szkody, ustalenie i lokalizacja przyczyny szkody.
2. Usuwanie szkody
Usunięcie przyczyn pierwotnych i wymiana lub też naprawa uszkodzonych komponentów.
Naprawa wykonywana jest zasadniczo przez producenta.

Naprawy wykonywane przez producenta

Przed odesłaniem produktu wypełnić formularz zgłoszenia zwrotu. Formularz można wypełnić online i jest on gotowy do pobrania jako plik PDF. Można go również otrzymać od producenta.



Wskazówka

Produkt zawiera substancje niebezpieczne

Jeżeli urządzenie eksploatowane jest z niebezpiecznymi cieczami, to przed odesłaniem należy je wyczyścić. Jeżeli nie jest to możliwe, to wcześniej należy przygotować kartę danych bezpieczeństwa niebezpiecznej substancji.

Naprawy wykonywane przez przedsiębiorstwo montażowe/użytkownika

W przypadku odpowiedniego know-how i wystarczającego wyposażenia naprawa może zostać przeprowadzona również przez firmę montażową/użytkownika. Odnośnie tego należy skontaktować się z producentem.

- a) W razie potrzeby zwrócić się do producenta, aby uzyskać listy części zamiennych i rysunki montażowe.
- b) Stosować wyłącznie części zamienne dopuszczone do eksploatacji przez producenta.
- c) Materiał opakowania, jak również zużyte części, zutylizować zgodnie z lokalnymi postanowieniami.



Wskazówka

Rękojmia

W przypadku niewłaściwego wykonania wygasa wszelka rękojmia.



Wskazówka

Urządzenia ochronne i wskazówki

Po konserwacji i/lub przeprowadzeniu prac związanych z utrzymaniem urządzenia w dobrym stanie wszystkie urządzenia ochronne i wskazówki, które w ich trakcie zostały usunięte, ponownie umieścić w pierwotnym położeniu.

10.3 Tabela usterek

Usterka	Możliwe przyczyny	Możliwe środki zaradcze
Zwiększony hałas		
Kawitacja pompy	Za wysokie podciśnienie (zbyt małe napełnienie pompy)	Sprawdzić koncepcję przewodu ssącego Używać pomp o zoptymalizowanym poziomie hałasu
	Przewód ssący zatkany	Wyczyścić przewód ssący
	Filtr ssący zatkany lub ma zbyt małe wymiary	Wyczyścić filtr ssący lub użyć większego filtra Wymiana elementu filtra
	Kosz zasysający zatkany lub ma zbyt małe wymiary.	Oczyścić kosz zasysający lub dobrać większy
	Temperatura mediów jest zbyt niska	Wyrównać temperaturę medium
	Tworzenie się piany lub powietrze w medium	Pompa zasysa powietrze
Uszczelnienie wału uszkodzone		Wymienić uszczelnienie wału
Przyłącze ssące nieszczelne		Dokręcić złącza śrubowe lub je wymienić Wymienić uszczelki
System nie jest odpowietrzony		Odpowietrzyć system
Przewód powrotny kończy się powyżej poziomu cieczy		Przedłużyć przewód powrotny
Silnie spienianie się systemu, np. w przekładniach		Używać pomp o zoptymalizowanym poziomie hałasu
Drgania mechaniczne		Nieprawidłowo ustawione i/lub luźne sprzęgło
	Nieprawidłowe i/lub niewystarczające zamocowanie przewodu	Ustalić pozycję przewodów przy użyciu odpowiedniego materiału mocującego (np. zacisków rurowych)
	Wzbudzony zawór ograniczający ciśnienie	Zwiększenie ciśnienia otwarcia zaworu
	Bez konstrukcji z redukcją hałasu	Włożyć elementy amortyzujące
Pompa nie zasysa		
	Suchobieg	Napełnić pompę i przewód ssący medium
	Poziom napełnienia w zbiorniku zapasowym obniżył się poniżej minimalnej wysokości	Dolać medium

Pompa nie zasysa		
	Nieprawidłowy kierunek obrotu	Poprawić kierunek obrotu
	Zdławiony/zamknięty element odcinający w przewodzie ssącym	Otworzyć element odcinający
	Przewód ssący zatkany	Wyczyścić przewód ssący
	Powietrze znajdujące się w przewodzie ssącym nie może być sprężane w przewodzie ciśnieniowym	Zmniejszyć ciśnienie rozruchu
		Odpowietrzyć przewód ciśnieniowy
		Powiększyć objętość przewodu ciśnieniowego
	Prędkość obrotowa pompy za niska	Sprawdzić projekt pompy
		W przypadku pracy z przetwornicą częstotliwości: sprawdzić częstotliwość roboczą / siećową
	Geodezyjna wysokość ssania jest za duża	Sprawdzić miejsce montażu
		Przewidzieć pompę napełniania wstępnego
Niewystarczające ciśnienie		
Niedostateczne natężenie przepływu		
	Za wysokie podciśnienie (zbyt małe napełnienie pompy)	Sprawdzić koncepcję przewodu ssącego
	Zbyt wysoka lepkość medium	Przewidzieć pompę napełniania wstępnego
	Prędkość obrotowa pompy za niska	Sprawdzić projekt pompy
		W przypadku pracy z przetwornicą częstotliwości: sprawdzić częstotliwość roboczą / siećową
	Zdławiony/zamknięty element odcinający w przewodzie ssącym	Otworzyć element odcinający
	Przewód ssący zatkany	Wyczyścić przewód ssący
	Filtr ssący zatkany lub ma zbyt małe wymiary	Wyczyścić filtr ssący lub użyć większego filtra
		Wymiana elementu filtra
	Kosz zasysający zatkany lub ma zbyt małe wymiary.	Oczyścić kosz zasysający lub dobrać większy
	Stała reakcja bezpośrednio zamontowanego zaworu ograniczającego ciśnienie (jeśli dostępny)	Zwiększenie ciśnienia otwarcia zaworu
	Pompa zasysa powietrze	Sprawdzić poziom oleju w zbiorniku
		Sprawdzić przewód ssący

Niewystarczające ciśnienie		
Niedostateczne natężenie przepływu		
		Sprawdzić uszczelnienie wału
	Zużycie	Wymienić produkt
Zbyt wysoka temperatura robocza		
	Niewystarczające chłodzenie i odprowadzanie ciepła	Podwyższyć wydajność chłodniczą
	Za mały zapas oleju w systemie	Sprawdzić projekt pojemnika
	Nadmierna ilość cieczy tłoczona jest przez zawór ograniczający ciśnienie do zbiornika zapasowego	Sprawdzić projekt pompy
Niedopuszczalne ogrzewanie pompy		
	Stała reakcja bezpośrednio zamontowanego zaworu ograniczającego ciśnienie (jeśli dostępny)	Zwiększenie ciśnienia otwarcia zaworu
	Zbyt duża prędkość obrotowa w połączeniu ze zbyt małą lepkością medium	Sprawdzić projekt systemu
	Zbyt duża prędkość obrotowa w połączeniu ze zbyt dużą lepkością medium	Sprawdzić projekt systemu
	Dławik zbyt mocno dokręcony (dla uszczelnienia dławnicy)	Poluzować dławik i ponownie ustawić przeciek
	Za duże ciśnienie wstępne	Zmniejszyć ciśnienie
	Zużycie	Wymienić produkt
Przeciek		
Awaria uszczelki	Niedostateczna konserwacja	Przestrzegać okresów międzykonserwacyjnych. Wymienić uszczelki
	Uszkodzenia mechaniczne	Wymienić uszczelki
	Przeciążenie termiczne	Sprawdzić dane eksploatacyjne Wymienić uszczelki
	Ciśnienie za wysokie	Sprawdzić dane eksploatacyjne Wymienić uszczelki
	Za duża zawartość gazu w medium	Sprawdzić dane eksploatacyjne Wymienić uszczelki
	Korozja/chemiczna ingerencja	Sprawdzić wzajemną tolerancję materiałów Wymienić uszczelki
	Nieprawidłowy kierunek obrotu	Poprawić kierunek obrotu Wymienić uszczelki
	Zanieczyszczone medium	Wyposażyć urządzenie w filtrowanie

Przeciek		
		Wymienić uszczelki
	Dławik nie jest wystarczająco dokręcony (w przypadku uszczelnienia dławika)	Dokręcić dławik
	Luźne połączenie śrubowe	Dokręcić złącza śrubowe lub je wymienić
Sprzęgło		
Zużycie sprzęgła	Błąd ustawiania	Skorygować ustawienie sprzęgła i zabezpieczyć połówki sprzęgła
	Wieniec zębaty przeciążony	Sprawdzić dane eksploatacyjne Zastosować twardszy wieniec zębaty
Pęknięcie krzywki stycznej	Zużycie wieńca zębatego Przeniesienie momentu obrotowego przez zestyk metalowy	Dostosować okresy międzykonserwacyjne
		Wymienić sprzęgło
Przedwczesne zużycie wieńca zębatego	Błąd ustawiania	Skorygować ustawienie sprzęgła i zabezpieczyć połówki sprzęgła
		Wymienić wieniec zębaty
	Awaria wieńca zębatego z powodu oddziaływania chemicznego	Sprawdzić wzajemną tolerancję materiałów Wymienić wieniec zębaty
Wyłącznik samoczynny silnikowy zadziałał		
	Moc napędu zbyt mała	Sprawdzić rozmieszczenie napędu
	Silnik jest nieprawidłowo podłączony	Sprawdzić przyłącze silnika
	Zanik fazy	Sprawdzić zasilanie/zaopatrzenie
	Prąd pobierany jest zbyt wysoki	Sprawdzić dane eksploatacyjne Sprawdzić kierunek obrotu
	Wyłącznik samoczynny silnikowy został dobrany w nieprawidłowy sposób	Sprawdzić dane eksploatacyjne
W razie zakłóceń niemożliwych do zidentyfikowania należy skontaktować się z producentem		