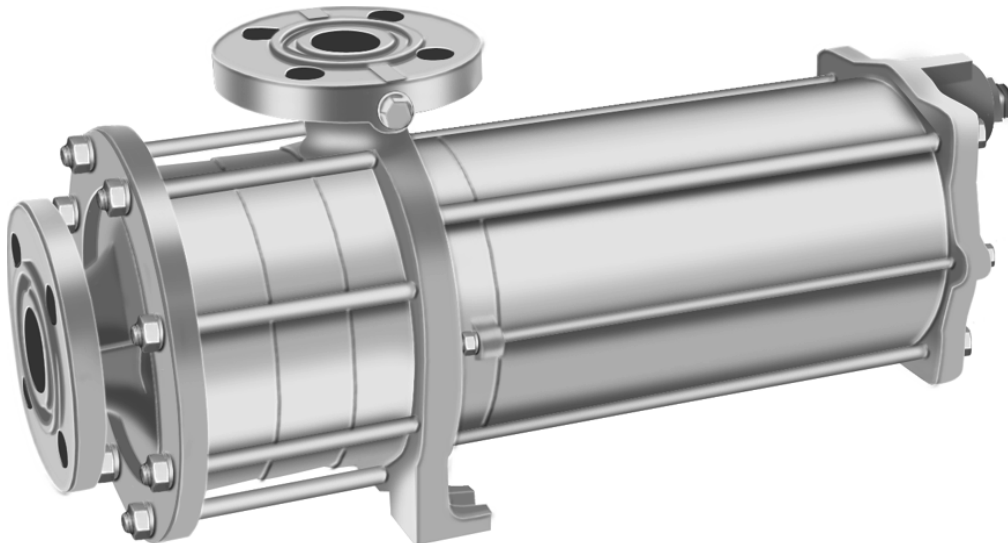


Pompa chłodnicza

Oryginalna Instrukcja Obsługi i Eksploatacji Seria CAM



Wydanie BA-2014-12
Wersja 1
Nr. Druku 1.0 PL

HERMETIC-Pumpen GmbH
Gewerbestr. 51
D-79194 Gundelfingen,
Germany
phone +49 7615830-0
fax +497615830-280
hermetic@hermetic-pumpen.com
<http://www.hermetic-pumpen.com>

Zmiany techniczne zastrzeżone.



Skorowidz

1	O tej instrukcji obsługi	7
1.1	Grupy docelowe.....	7
1.2	Obowiązujące dokumenty	7
1.3	Ostrzeżenia i symbole	8
2	Bezpieczeństwo	9
2.1	Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem.....	9
2.1.1	Unikanie oczywistego nadużycia (przykłady)	9
2.1.2	Ryzyka reszkowe i działania zapobiegawcze	10
2.2	Ogólne zasady bezpieczeństwa	11
2.2.1	Bezpieczeństwo produktu.....	11
2.2.2	Obowiązki użytkownika	11
2.2.3	Obowiązki personelu	12
3	Budowa i sposób działania	13
3.1	Opis	13
3.2	Oznaczenie.....	13
3.3	Budowa.....	15
4	Transport, składowanie i utylizacja.....	16
4.1	Transportowanie.....	16
4.1.1	Rozpakowanie i kontrola stanu dostawy	16
4.1.2	Podnoszenie	17
4.2	Konserwowanie	18
4.3	Składowanie	18
4.4	Utylizacja	18
5	Instalacja i podłączenie	19
5.1	Przygotowanie instalacji	19
5.1.1	Sprawdzenie warunków otoczenia	19
5.1.2	Przygotowanie miejsca instalacji	19
5.1.3	Przygotowanie podłoża	19
5.1.4	Przygotowanie maszyny.....	19
5.2	Planowanie przewodów rurowych	20
5.2.1	Projektowanie wsporników i przyłączy kołnierзовych.....	20
5.2.2	Określenie średnic nominalnych.....	20
5.2.3	Określenie długości przewodów rurowych.....	21
5.2.4	Prędkość przepływu na dopływie.....	21
5.2.5	Optymalizacja zmian przekrojów i kierunków	21
5.2.6	Zaplanowanie urządzeń zabezpieczających i kontrolnych (zalecane)	22
5.2.7	Umożliwienie odseparowania i blokowania przewodów rurowych.....	22
5.2.8	Umożliwienie pomiaru stanów roboczych.....	22

5.2.9	Zalecenia instalacyjne	22
5.3	Podłączenie przewodów rurowych	25
5.3.1	Unikać zanieczyszczenia przewodów rurowych	25
5.3.2	Zamontowanie przewodu doprowadzającego	25
5.3.3	Zamontowanie przewodu ciśnieniowego	25
5.3.4	Zapewnić przyłącze przewodu rurowego bez naprężeń	26
5.4	Podłączenie elektryczne	26
5.4.1	Zapewnić wyłącznik ochronny silnika	26
5.4.2	Podłączenie silnika	26
6	Praca	27
6.1	Przeprowadzić pierwsze uruchomienie	27
6.1.1	Ustalenie typu maszyny	27
6.1.2	Sprawdzenie okresu przestoju	27
6.1.3	Napełnianie i odgazowanie	27
6.1.4	Sprawdzenie kierunku obrotów	27
6.1.5	Włączenie	28
6.1.6	Wyłączenie	29
6.2	Eksplatacja	29
6.2.1	Włączenie	29
6.2.2	Wyłączenie	30
6.3	Wyłączenie z eksploatacji	30
6.4	Ponowne włączenie do eksploatacji	31
6.5	Działanie pompy stand-by	31
7	Konserwacja i utrzymywanie w stanie sprawności	32
7.1	Monitorowanie	32
7.2	Utrzymywanie w stanie sprawności	33
7.2.1	Demontaż	34
7.2.2	Odesłanie pompy do producenta	36
7.2.3	Montowanie	36
7.3	Zamawianie części zamiennych	37
8	Usuwanie usterek	38
8.1	Zdjęcia błędów	38
8.2	Usuwanie usterek	38
9	Załącznik	41
9.1	Zalecane części zamienne	41
9.2	Dane techniczne	41
9.2.1	Warunki otoczenia	41
9.2.2	Poziom ciśnienia akustycznego	41
9.3	Zaświadczenie o braku zastrzeżeń	42
9.4	Oświadczenia zgodnie z Dyrektywą Maszynową WE	43

9.4.1 Deklaracja zgodności zgodnie z Dyrektywą Maszynową WE..... 43

ZeSpis rysunków

Rys. 1:	Oznaczenie typu pompy (na tabliczce znamionowej).....	13
Rys. 2:	Oznaczenie typu silnika (na tabliczce znamionowej).....	13
Rys. 3:	Tabliczka znamionowa (przykład).....	14
Rys. 4:	Budowa CAM (przykład CAM 2/3).....	15
Rys. 5:	Przymocowanie podnośnika do agregatu pompy.....	17
Rys. 6:	Przymocowanie podnośnika do agregatu pompy z płytą podstawy.....	17
Rys. 7:	Przewód doprowadzający.....	21
Rys. 8:	Rozmieszczenie rozdrabniacza obrotowego przy wylocie zbiornika.....	22
Rys. 9:	Rozmieszczenie wlotu/wylotu zbiornika.....	23
Rys. 10:	Rozmieszczenie monitorowania poziomu.....	23
Rys. 11:	Rozmieszczenie pracy równoległej.....	23
Rys. 12:	Powolne obniżenie ciśnienia/temperatury.....	23
Rys. 13:	Automatyczne odgazowanie (pompa pojedyncza-pompy równoległe).....	24
Rys. 14:	Demontaż łożyska węglowego.....	35
Rys. 15:	Zaświadczenie o braku zastrzeżeń.....	42
Rys. 16:	Deklaracja zgodności zgodnie z Dyrektywą Maszynową WE.....	43

Spis tabel

Tab. 1:	Grupy docelowe i ich zadania	7
Tab. 2:	Obowiązujące dokumenty i cel	7
Tab. 3:	Ostrzeżenia i skutki nieprzestrzegania	8
Tab. 4:	Symbole i ich znaczenie	8
Tab. 5:	Działania po dłuższym okresie składowania/postoju	19
Tab. 6:	Działania w przypadku przerwy w eksploatacji	30
Tab. 7:	Działania w zależności od zachowania się pompowanego czynnika	30
Tab. 8:	Działania przy wysyłce zwrotnej	36
Tab. 9:	Przyporządkowanie usterka/numer	38
Tab. 10:	Tabela zakłóceń	40
Tab. 11:	Zalecana lista części zamiennych	41

1 O tej instrukcji obsługi

Niniejsza instrukcja

- jest częścią maszyny
- jest ważna dla wszystkich wymienionych serii produkcyjnych
- opisuje bezpieczne i prawidłowe użytkowanie we wszystkich fazach operacyjnych

Instrukcji tej nie wolno ani całkowicie ani też częściowo powielać, bezprawnie rozpowszechniać lub wykorzystywać do celów konkurencji lub też informować osób trzecich.

1.1 Grupy docelowe

Grupa docelowa	Zadanie
Użytkownik	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Przechowywać niniejszą instrukcję w dostępnym miejscu użytkowania, także do wykorzystania w przyszłości. ▶ Skłonić pracowników do przeczytania i przestrzegania niniejszej instrukcji i załączonych dokumentów, zwłaszcza wskazówki dotyczące bezpieczeństwa oraz ostrzeżenia. ▶ Przestrzegać dodatkowych zasad i przepisów związanych z systemem.
Wykwalifikowany personel, monter	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Przeczytać, uwzględnić i przestrzegać niniejszą instrukcję i załączone dokumenty, zwłaszcza wskazówki dotyczące bezpieczeństwa oraz ostrzeżenia.




Tab. 1: Grupy docelowe i ich zadania

1.2 Obowiązujące dokumenty



Dokument	Cel
Momenty dokręcania	Montaż maszyny
Karta charakterystyki	Granice stosowania
Deklaracja zgodności	Prawnie wiążące potwierdzenie, że maszyna spełnia wszystkie wymagania mających zastosowanie dyrektyw WE (→ 9.4 Oświadczenia zgodnie z Dyrektywą Maszynową WE, strona 43)
Rysunek wymiarowy	Wymiary instalacyjne, wymiary przyłączeniowe itd.
Broszura	Dane techniczne, granice eksploatacyjne
Wykaz części, rysunek przekrojowy	Zamawianie części zamiennych
Tabela maksymalnego obciążenia króćców	Maksymalnie dopuszczalne siły i momenty obrotowe przy króćcach
Specyfikacja techniczna	Dane techniczne, warunki stosowania
Dokumentacja od dostawcy	Dokumentacja techniczna dla części dostawy

Tab. 2: Obowiązujące dokumenty i cel

1.3 Ostrzeżenia i symbole

Ostrzeżenie	Stopień zagrożenia	Skutki nieprzestrzegania
 GEFAHR	bezpośrednie zagrożenie	śmierć, ciężkie obrażenia ciała
 WARNUNG	możliwe zagrożenie	śmierć, ciężkie obrażenia ciała
 VORSICHT	możliwie niebezpieczna sytuacja	lekkie obrażenia ciała
HINWEIS	możliwie niebezpieczna sytuacja	szkody materialne

Tab. 3: Ostrzeżenia i skutki nieprzestrzegania

Symbol	Znaczenie
	Znak bezpieczeństwa ▶ Wykonać wszystkie działania, które są oznaczone tym znakiem bezpieczeństwa, aby uniknąć obrażeń ciała lub śmierci.
▶	Instrukcja działania
1. , 2. , ...	Wieloetapowa instrukcja działania
✓	Warunek
→	Odsyłacz
	Informacja, wskazówka

Tab. 4: Symbole i ich znaczenie

2 Bezpieczeństwo



Producent nie ponosi odpowiedzialności za szkody spowodowane nieprzestrzeganiem kompletnej dokumentacji.

2.1 Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem

- Używać maszynę wyłącznie w zakresie granic określonych w specyfikacji technicznej (→ Specyfikacja techniczna).
- Czynniki pompowane
 - Używać maszynę wyłącznie do przetłaczania uzgodnionych czynników (→ Specyfikacja techniczna, karta charakterystyki).
 - Uwzględnić podane właściwości fizyczne czynnika pompowanego, jak np. temperatura, gęstość, lepkość, specyficzne ciepło ciśnienia pary (→ Specyfikacja techniczna)
- Silnik elektryczny
 - Silniki elektryczne eksploatować tylko z odpowiednim napięciem i częstotliwością (→ Specyfikacja techniczna)
- Warunki stosowania
 - Wysokość dopływu, ciśnienie systemowe oraz natężenie przepływu muszą zawsze leżeć w zakresie ustalonych granic (→ Specyfikacja techniczna)

2.1.1 Unikanie oczywistego nadużycia (przykłady)

- Pompowanie cieczy z zawartości cząstek stałych jest niedopuszczalne.
- Pompowanie zanieczyszczonych cieczy jest niedopuszczalne. Może to prowadzić do kawitacji i uszkodzeń pompy.
- Nie stosować w strefach zagrożonych wybuchem.
- Unikać pracy na sucho.
 - Praca na sucho prowadzi do poważnych uszkodzeń, jak np. zniszczenie łożysk ślizgowych i części pompy w ciągu kilku sekund.
 - Zapewnić, żeby pompa była zawsze napełniona czynnikiem pompowanym.
 - Przed uruchomieniem całkowicie odgazować pompę.
- Unikać kawitacji
 - Zwrócić uwagę na minimalną wysokość dopływu (→ 5.2.3 Określenie długości przewodów rurowych, strona 21).
 - Całkowicie otworzyć armaturę po stronie ssącej i nie używać jej do regulacji natężenia przepływu.
 - Monitorować filtry po stronie ssącej.
 - Zapewnić, żeby natężenie przepływu znajdowało się zawsze w zakresie ustalonych granic (→ Specyfikacja techniczna).
- Unikać przegrzania
 - Nie uruchamiać pompy z zamkniętą armaturą po stronie ciśnienia.
 - Przestrzegać minimalnego natężenia przepływu (→ Specyfikacja techniczna).

- Unikać przeciążenia
 - Przestrzegać maksymalnego natężenia przepływu (→ Specyfikacja techniczna).
- Przed instalacją usunąć osłony, pokrywę transportową i zamykającą.

2.1.2 Ryzyka resztkowe i działania zapobiegawcze

Ryzyko resztkowe	Działanie użytkownika
Obrażenia cięte przy pracach bez sprzętu ochrony indywidualnej.	Uwzględnić informacje w instrukcji obsługi. Szkolenie pracowników. Udostępnienie i używanie sprzętu ochrony indywidualnej.
Porażenie prądem elektrycznym: <ul style="list-style-type: none"> • Silnik nieprawidłowo podłączony elektrycznie • Brak lub niewłaściwe uziemienie maszyny • Dostęp osób nieupoważnionych 	Uwzględnić informacje w instrukcji obsługi. Szkolenie pracowników. Zapobiec dostępowi osób nieupoważnionych.
Oparzenia, odmrożenia, zmiżdżenia <ul style="list-style-type: none"> • Maszyna nie jest wystarczająco zabezpieczona przed dotykiem • Dostęp osób nieupoważnionych 	Uwzględnić informacje w instrukcji obsługi. Szkolenie pracowników. Zapobiec dostępowi osób nieupoważnionych. Zamontować ochronę przed dotykiem.
Obrażenia ciała wskutek wydostającego się czynnika pompowanego przy nieodpowiednim zachowaniu się.	Uwzględnić informacje w instrukcji obsługi. Szkolenie pracowników. Zapobiec dostępowi osób nieupoważnionych. Udostępnienie i używanie sprzętu ochrony indywidualnej.

2.2 Ogólne zasady bezpieczeństwa



Przed przystąpieniem do jakichkolwiek czynności należy przestrzegać następujących zasad.

2.2.1 Bezpieczeństwo produktu

Maszyna jest zbudowana według aktualnego stanu techniki i uznanych zasad bezpieczeństwa technicznego. Jednakże jej użycie może stanowić zagrożenie dla życia i zdrowia użytkownika lub osób trzecich wzgl. ograniczenie pracy maszyny i innych wartości materialnych.

- Maszynę eksploatować tylko w nienagannym stanie technicznym oraz zgodnie z przeznaczeniem, ze świadomością bezpieczeństwa i wystąpienia zagrożeń, z uwzględnieniem niniejszej instrukcji obsługi.
- Niniejszą instrukcję i wszystkie obowiązujące dokumenty utrzymywać w kompletnym i czytelnym stanie i w każdej chwili udostępniać personelowi.
- Zaniechać każdego sposobu pracy, który zagraża pracownikom lub osobom postronnym.
- W przypadku zakłócenia związanego z bezpieczeństwem należy natychmiast zatrzymać maszynę i zlecić jego usunięcie przez wykwalifikowaną osobę.
- W uzupełnieniu do ogólnej dokumentacji należy przestrzegać ustawowe lub inne przepisy dotyczące bezpieczeństwa i zapobiegania wypadkom oraz obowiązujące normy i wytyczne danego kraju użytkownika.

2.2.2 Obowiązki użytkownika

Praca ze świadomością bezpieczeństwa

- Maszynę eksploatować tylko w nienagannym stanie technicznym oraz zgodnie z przeznaczeniem, ze świadomością bezpieczeństwa i wystąpienia zagrożeń, z uwzględnieniem niniejszej instrukcji obsługi.
- Zapewnić przestrzeganie i monitorowanie:
 - zastosowania zgodnego z przeznaczeniem
 - ustawowych i innych przepisów dotyczących bezpieczeństwa i zapobiegania wypadkom
 - zasad bezpieczeństwa przy obchodzeniu się z substancjami niebezpiecznymi
 - obowiązujących norm i wytycznych danego kraju użytkownika
- Udostępnić sprzęt ochrony indywidualnej.

Kwalifikacje personelu

- Zapewnić, żeby personel, któremu powierzono czynności przy maszynie, przed rozpoczęciem pracy przeczytał i zrozumiał niniejszą instrukcję obsługi i wszystkie załączone dokumenty, a zwłaszcza informacje z zakresu bezpieczeństwa, konserwacji i naprawy.
- Określić odpowiedzialność, kompetencje i monitorowanie personelu.
- Przeprowadzanie wszystkich prac we wszystkich fazach operacyjnych zlecać tylko wykwalifikowanemu personelowi technicznemu.
- Przeprowadzanie prac przy maszynie przez personel w trakcie nauki zlecać tylko pod nadzorem wykwalifikowanego personelu technicznego.

Urządzenia zabezpieczające

- Zapewnić następujące urządzenia zabezpieczające i ich działanie:
 - dla gorących lub zimnych powierzchni: zapewnić na miejscu ochronę przed dotykiem maszyny
 - zapewnić odpowiednie uziemienie

Gwarancja

- Przed przeprowadzeniem prac naprawczych, prac w zakresie przebudowy lub zmian w okresie gwarancyjnym należy uzyskać zgodę od producenta.
- Stosować wyłącznie części oryginalne lub zatwierdzone przez producenta.

2.2.3 Obowiązki personelu

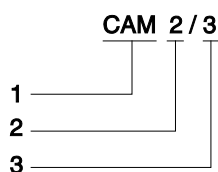
- Postępować zgodnie ze wskazówkami na maszynie i utrzymywać je w czytelnym stanie.
- Nie usuwać ochrony przed dotykiem maszyny dla gorących lub zimnych powierzchni.
- Jeżeli to konieczne, używać sprzętu ochrony indywidualnej.
- Prace przy maszynie wykonywać tylko w stanie postoju.
- Przy wszystkich pracach montażowych i konserwacyjnych należy odłączyć silnik od zasilania elektrycznego i zabezpieczyć przed ponownym włączeniem.
- Po zakończeniu wszystkich prac przy maszynie należy z powrotem przepisowo zamontować urządzenia zabezpieczające.

3 Budowa i sposób działania

3.1 Opis

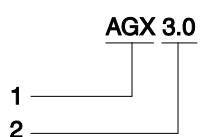
Wielostopniowa pompa wirowa z silnikiem z tuleją oddzielającą dla cieczy wrzących lub czynników chłodniczych.

3.2 Oznaczenie



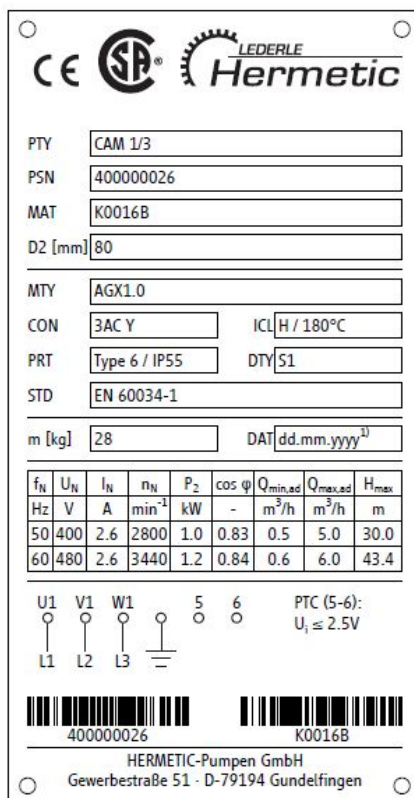
Rys. 1: Oznaczenie typu pompy (na tabliczce znamionowej)



- 1 Seria produkcyjna
- 2 Wielkość konstrukcji
- 3 Liczba stopni



Rys. 2: Oznaczenie typu silnika (na tabliczce znamionowej)

- 1 Rodzaj konstrukcji
- 2 Wielkość konstrukcji



CE  



PTY CAM 1/3
 PSN 40000026
 MAT K0016B
 D2 [mm] 80

MTY AGX1.0
 CON 3AC Y ICL H / 180°C
 PRT Type 6 / IP55 DTY S1
 STD EN 60034-1

m [kg] 28 DAT dd.mm.yyyy¹⁾

f _N	U _N	I _N	n _N	P ₂	cos φ	Q _{min,ad}	Q _{max,ad}	H _{max}
Hz	V	A	min ⁻¹	kW	-	m ³ /h	m ³ /h	m
50	400	2.6	2800	1.0	0.83	0.5	5.0	30.0
60	480	2.6	3440	1.2	0.84	0.6	6.0	43.4

U1 V1 W1 5 6 PTC (5-6):
 L1 L2 L3 U_i ≤ 2.5V

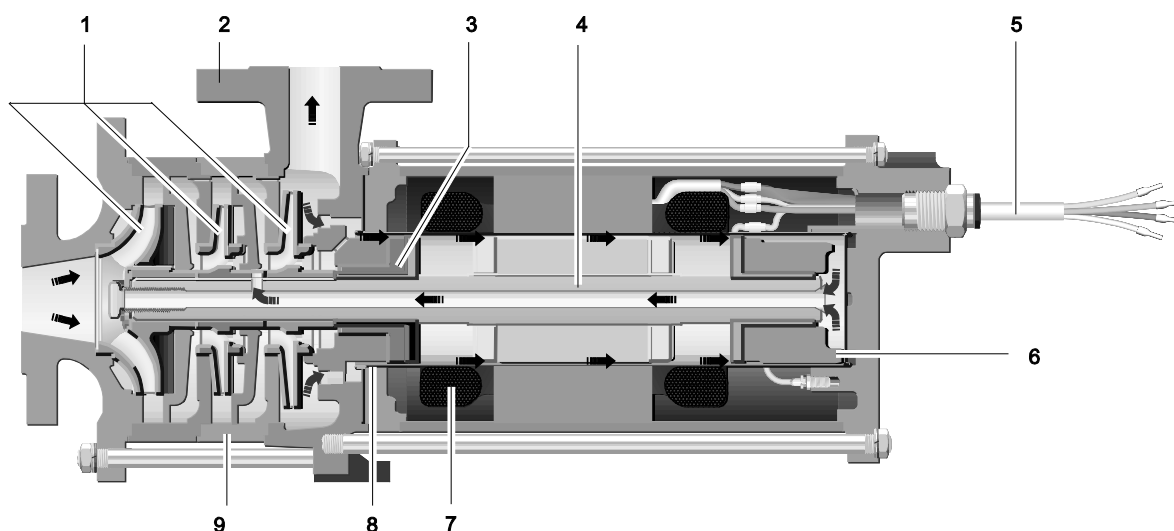
 40000026  K0016B

HERMETIC-Pumpen GmbH
 Gewerbestraße 51 · D-79194 Gundelfingen

Rys. 3: Tabliczka znamionowa (przykład)

PTY	=	Typ pompy
PSN	=	Nr sprzętu / Nr seryjny
MAT	=	Nr materiału
D2	=	Średnica wirnika
MTY	=	Typ silnika
CON	=	Układ łączenia
ICL	=	Klasa cieplna
PRT	=	Stopień ochrony
DTY	=	Rodzaj pracy
STD	=	Norma
M	=	Ciężar
DAT	=	Data produkcji
f _N	=	Częstotliwość znamionowa
U _N	=	Napięcie znamionowe
I _N	=	Prąd znamionowy
n _N	=	Nominalna prędkość obrotowa
P ₂	=	Moc znamionowa
Cos φ	=	Współczynnik mocy
Q _{min ad}	=	Minimalne natężenie przepływu
Q _{max ad}	=	Maksymalne natężenie przepływu
H _{max}	=	Maksymalna wysokość pompowania

3.3 Budowa



Rys. 4: Budowa CAM (przykład CAM 2/3)

- 1 Wirniki
- 2 Poziom ciśnienia
- 3 Przednie łożysko ślizgowe
- 4 Wał napędowy
- 5 Kabel przyłączeniowy
- 6 Tylne łożysko ślizgowe
- 7 Uzwojenie elektryczne
- 8 Tuleja statora
- 9 Kadłub wielocłonowy

4 Transport, składowanie i utylizacja

4.1 Transportowanie

Informacje o ciężarze (→ 3.2 Oznaczenie, strona 13).

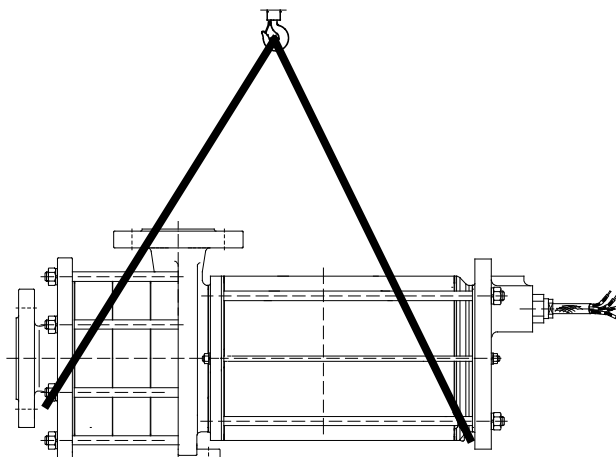
4.1.1 Rozpakowanie i kontrola stanu dostawy

1. Rozpakować maszynę przy odbiorze i sprawdzić pod kątem uszkodzeń transportowych.
2. Uszkodzenia transportowe natychmiast zgłosić do producenta.
3. Usunąć materiał opakowaniowy zgodnie z lokalnie obowiązującymi przepisami.

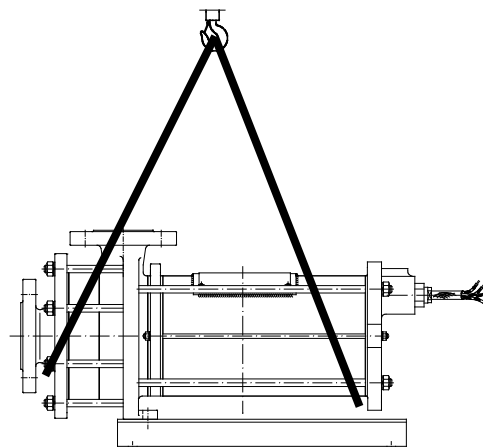
4.1.2 Podnoszenie

**NIEBEZPIECZEŃSTWO****Śmierć lub zmiążdżenie kończyn przez spadek transportowanego ładunku!**

- ▶ Dobrać podnośniki odpowiednio do transportowanego ciężaru.
- ▶ Przymocować podnośniki zgodnie z poniższymi rysunkami.
- ▶ Nie przebywać pod zawieszonymi ładunkami.



Rys. 5: Przymocowanie podnośnika do agregatu pompy



Rys. 6: Przymocowanie podnośnika do agregatu pompy z płytą podstawy

- ▶ Podnieść prawidłowo agregat.

4.2 Konserwowanie



Nie jest to konieczne w przypadku materiału nierdzewnego.
Zakonserwowanie fabryczne utrzymuje się przez 12 miesięcy.

WSKAZÓWKA

Szkody materialne w wyniku **niewłaściwego konserwowania!**

- ▶ Prawidłowo zakonserwować maszynę wewnątrz i na zewnątrz!

1. Wybrać środek konserwujący:
 - kompatybilny z materiałami maszyny
 - kompatybilny z czynnikiem pompowanym
2. Używać środków konserwujących zgodnie z zaleceniami producenta.
3. Konserwować wszystkie wewnętrzne i zewnętrzne błyszczące części metalowe.

4.3 Składowanie

WSKAZÓWKA

Szkody materialne w wyniku **niewłaściwego przechowywania!**

- ▶ Prawidłowo przechowywać maszynę!

1. Wszystkie otwory zamknąć zaślepkami kołnierзовymi, zatyczkami lub pokrywami z tworzywa sztucznego.
2. Zapewnić, żeby pomieszczenie magazynowe spełniało następujące warunki:
 - suche
 - chronione przed mrozem
 - nie narażone na wibracje
3. Przed zamontowaniem pompy obrócić raz wałem silnika i sprawdzić pod kątem lekkobieżności.

4.4 Utylizacja



OSTRZEŻENIE

Niebezpieczeństwo zatrucia i zanieczyszczenia środowiska spowodowane czynnikiem pompowanym lub olejem!

- ▶ Podczas wszystkich pracach przy maszynie należy używać sprzętu ochrony indywidualnej.
- ▶ Przed utylizacją maszyny: zebrać wyciekający czynnik pompowany i usunąć osobno zgodnie z lokalnie obowiązującymi przepisami.

1. Całkowicie opróżnić maszynę i oczyścić.
2. Usunąć maszynę zgodnie z lokalnie obowiązującymi przepisami.

5 Instalacja i podłączenie

WSKAZÓWKA

Szkody materialne spowodowane przez zanieczyszczenia!

- ▶ Osłony, pokrywę transportową i zamykającą usunąć dopiero bezpośrednio przed podłączeniem przewodów rurowych do pompy.

5.1 Przygotowanie instalacji

5.1.1 Sprawdzenie warunków otoczenia

1. Zapewnić konieczne warunki otoczenia. (→ 9.2.1 Warunki otoczenia, strona 41).
2. Przestrzegać warunków systemowych (→ Prospekt, Specyfikacje techniczne).

5.1.2 Przygotowanie miejsca instalacji

- ▶ Zapewnić, żeby miejsce instalacji spełniało następujące warunki:
 - maszyna jest swobodnie dostępna ze wszystkich
 - wystarczająca przestrzeń do montowania/wymontowania przewodów rurowych oraz prac konserwacyjnych i naprawczych, zwłaszcza dla wymontowania/zamontowania pompy i silnika
 - brak oddziaływania wibracji zewnętrznych na maszynę (uszkodzenia łożyska)

5.1.3 Przygotowanie podłoża

- ▶ Zapewnić, żeby fundament oraz nawierzchnia spełniały następujące warunki:
 - płaskie
 - czyste (żadnych olejów, pyłu i innych zanieczyszczeń)
 - wytrzymałe na ciężar własny maszyny i wszystkie siły operacyjne
 - zapewniające stabilność maszyny

5.1.4 Przygotowanie maszyny

- ▶ Po dłuższym okresie składowania/postoju należy przeprowadzić następujące działania.

Okres składowania/postoju	Działanie
2 lata	▶ Jeżeli to konieczne, wymienić uszczelki.

Tab. 5: Działania po dłuższym okresie składowania/postoju

5.2 Planowanie przewodów rurowych

5.2.1 Projektowanie wsporników i przyłączy kołnierzowych

WSKAZÓWKA

Szkody materialne z powodu dużych sił i momentów obrotowych przewodów rurowych na pompie!

- ▶ Nie przekraczać wartości dopuszczalnych (→ Rysunek wymiarowy z tabelą maksymalnych obciążeń końcówek).

1. Obliczyć siły przewodów rurowych i uwzględnić wszystkie stany robocze:
 - zimno/ciepło
 - pusty/napełniony
 - bez ciśnienia/pod ciśnieniem
 - Zmiany pozycji kołnierzy
2. Zapewnić, żeby podpory przewodów rurowych były trwale smarowane i nie rdzewiały.

5.2.2 Określenie średnic nominalnych

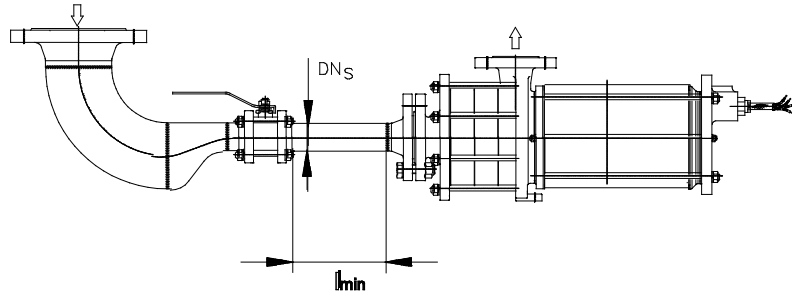


Opór przepływu w przewodach rurowych utrzymywać na tak niskim poziomie, jak to możliwe.

1. Określić średnicę nominalną przewodu ssącego \geq średnicę nominalną króćca ssącego.
2. Określić średnicę nominalną przewodu ciśnieniowego \geq średnicę nominalną króćca tłoczego.

5.2.3 Określenie długości przewodów rurowych

Obliczanie minimalnej wysokości dopływu (→ Specyfikacja techniczna)



Rys. 7: Przewód doprowadzający

- 1 $e_{\min} = \text{NPSHR} + R_z + S$
 e_{\min} – minimalna wysokość dopływu [m]
 R_z – opór przewodu doprowadzającego [m]
 S – dodatek bezpieczeństwa [m]
- 2 Przestrzegać minimalnej wysokości dopływu przy instalacji pompy.
- 3 $l_{\min} = 5 \cdot \text{DN}_S$
 l_{\min} – minimalna długość odcinka stabilizacyjnego [mm]
 DN_S – średnica przewodu doprowadzającego [mm]
- 4 Przestrzegać minimalnej długości poziomego odcinka stabilizacyjnego.



Strona dopływu: długości krótsze są możliwe, mogą one jednak ograniczyć wydajność hydrauliczną i/lub doprowadzić do kawitacji.

5.2.4 Prędkość przepływu na dopływie

1. Obliczyć prędkość przepływu na dopływie
 – optymalna prędkość: 0,3 m/s – 0,5 m/s
2. Jeżeli to konieczne, dopasować średnicę przewodu doprowadzającego.

5.2.5 Optymalizacja zmian przekrojów i kierunków

1. Unikać promieni krzywizny mniejszych niż 1,5-krotna nominalna średnica rur.
2. Unikać nagłych zmian przekroju w przebiegu przewodów rurowych.
3. Przewód doprowadzający układać zawsze ze spadkiem, w kierunku zbiornika na dopływie, a nie poziomo.

5.2.6 Zaplanowanie urządzeń zabezpieczających i kontrolnych (zalecane)

1. Zaplanować osuszacz w przewodzie doprowadzającym.
2. Zaplanować rozdrabniacz obrotowy przy wylocie zbiornika.
3. Rozmieścić wlot/wylot zbiornika z przestawieniem względem siebie.
4. W przypadku pracy równoległej: dla każdej pompy zaplanować oddzielny wylot zbiornika.
5. Zagwarantować powolne obniżanie ciśnienia/temperatury w zbiorniku na dopływie.

5.2.7 Umożliwienie odseparowania i blokowania przewodów rurowych



Dla prac konserwacyjnych i naprawczych.

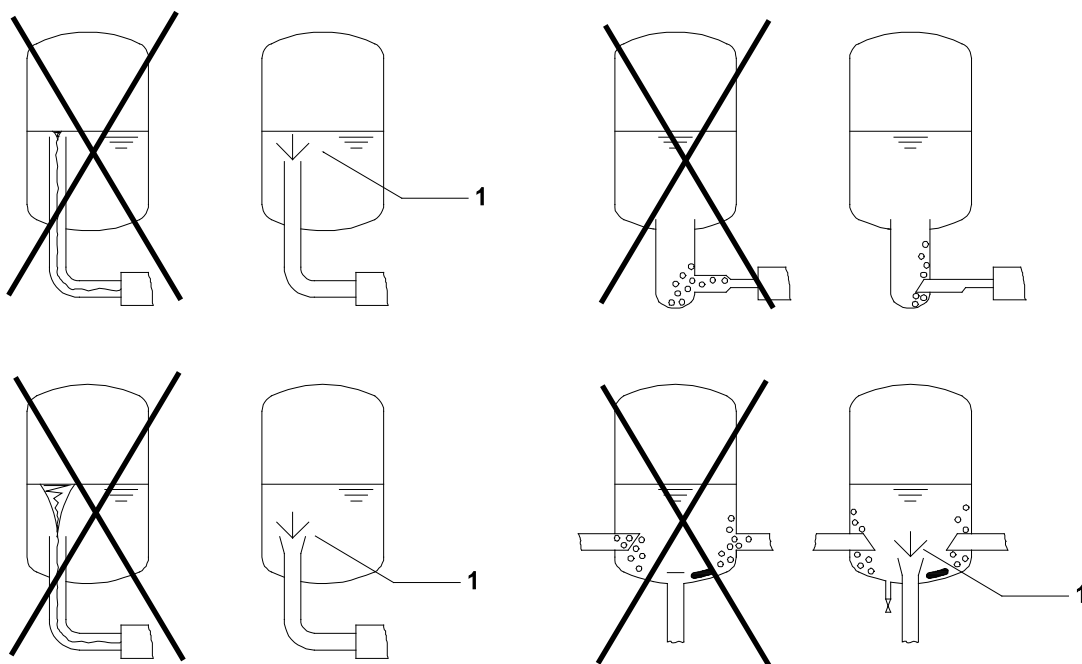
- ▶ Zaplanować zawory odcinające w przewodzie doprowadzającym i ciśnieniowym.

5.2.8 Umożliwienie pomiaru stanów roboczych

1. W celu pomiaru ciśnienia zapewnić manometry w przewodzie doprowadzającym i ciśnieniowym.
2. Zapewnić pomiar temperatury po stronie pompy / przewodów rurowych.

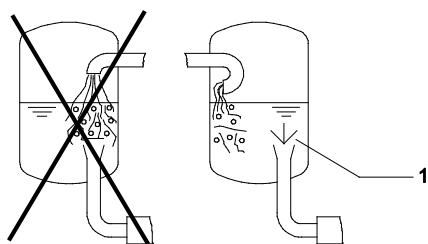
5.2.9 Zalecenia instalacyjne

Unikać kawitacji



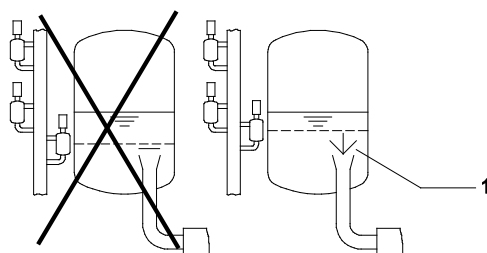
Rys. 8: Rozmieszczenie rozdrabniacza obrotowego przy wylocie zbiornika

1 Rozdrabniacz obrotowy



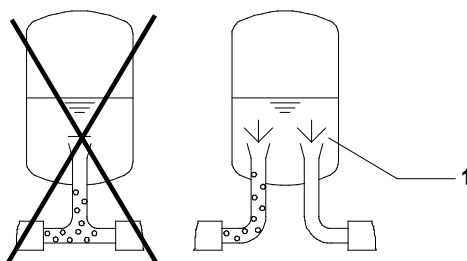
Rys. 9: Rozmieszczenie wlotu/wylotu zbiornika

1 Rozdrabniacz obrotowy



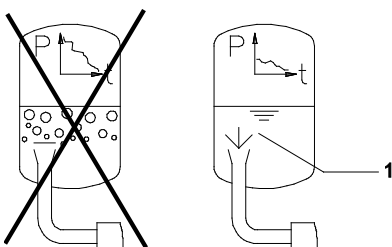
Rys. 10: Rozmieszczenie monitorowania poziomu

1 Rozdrabniacz obrotowy



Rys. 11: Rozmieszczenie pracy równoległej

1 Rozdrabniacz obrotowy



Rys. 12: Powolne obniżenie ciśnienia/temperatury

1 Rozdrabniacz obrotowy

Automatyczne odgazowanie

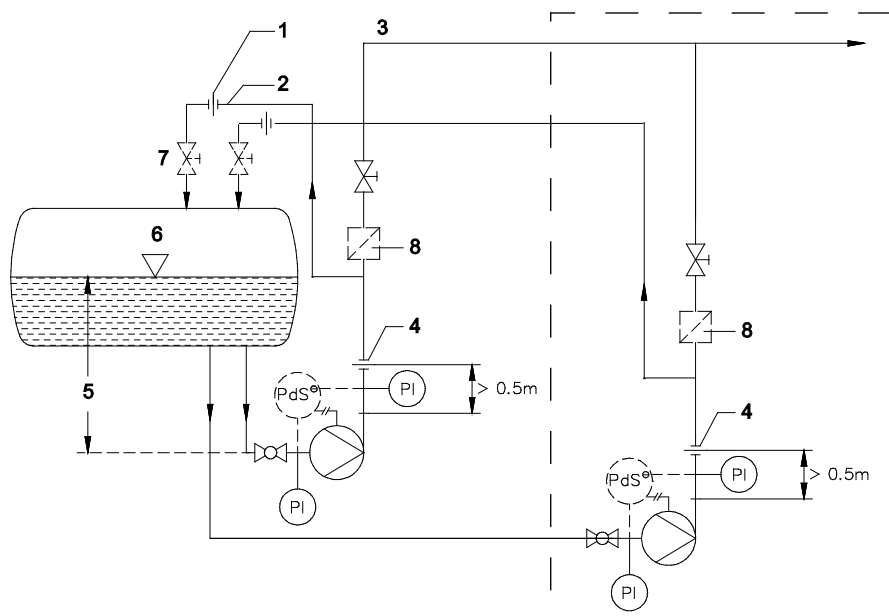
1. Za pomocą zaworu (przeciw)zwrotnego pomiędzy króćcem tłocznym a zaworem suwakowym blokującym zapewnić, żeby czynnik nie przepływał z powrotem po odłączeniu pompy.
2. Aby umożliwić odgazowanie należy zapewnić przewód obejściowy:
 - Poprowadzić przewód obejściowy od przewodu ciśnieniowego pomiędzy pompą a zaworem (przeciw)zwrotnym do fazy gazowej zbiornika na dopływie.
 - Uwzględnić przy tym: nie instalować żadnych zaworów (przeciw)zwrotnych w przewodzie obejściowym

WSKAZÓWKA

Szkody materialne z powodu nagromadzenia gazu!

- ▶ Zapewnić, żeby w żadnym wypadku nie było możliwe nagromadzenie gazu w przewodzie ssącym lub w zaworach.
 - Przy wyłączonej pompie pęcherzyki gazu muszą swobodnie wznosić się do zbiornika na dopływie.
- ▶ Zapewnić, żeby unikać większego nagromadzenia gazu w przewodzie ciśnieniowym pomiędzy pompą a zaworem (przeciw)zwrotnym:
 - zainstalować zawór (przeciw)zwrotny tak blisko, jak to możliwe po króćcu tłocznym
 - zaplanować przewód obejściowy

3. W przypadku pracy równoległej:
 - osobne dopływy do pomp
 - osobne przewody obejściowe



Rys. 13: Automatyczne odgazowanie (pompa pojedyncza-pompy równoległe)

- 1 Przesłona Qmin (bezpośrednio przed zaworem odcinającym / zbiornikiem na dopływie)
- 2 Przewód obejściowy
- 3 Odbiornik
- 4 Przesłona Qmax
- 5 Wysokość dopływu
- 6 Zbiornik na dopływie
- 7 Zawór odcinający (bezpośrednio przed zbiornikiem na dopływie)
- 8 Zawór zwrotny

5.3 Podłączenie przewodów rurowych

5.3.1 Unikać zanieczyszczenia przewodów rurowych

WSKAZÓWKA

Szkody materialne spowodowane zanieczyszczeniem maszyny!

- ▶ Upewnić się, że nie przedostają się do maszyny żadne zanieczyszczenia.
 - Przepłukać przewody rurowe, aby zgorzeliny, pęcherzyki spawalnicze i inne ciała obce nie spowodowały uszkodzenia maszyny.
 - Jeżeli to konieczne, to w trakcie rozruchu należy zainstalować odpowiednie sito w przewodzie doprowadzającym i monitorować je pod kątem zapychania (Δp).

1. Przed rozpoczęciem montażu oczyścić wszystkie części przewodów rurowych i armatury.
2. Upewnić się, że uszczelki kołnierzone nie wystają do wewnątrz.
3. Usunąć zaślepki kołnierzone, zatyczki, folie ochronne i/lub powłoki ochronne na kołnierzach.

5.3.2 Zamontowanie przewodu doprowadzającego

1. Usunąć z maszyny pokrywę transportową i zamykającą.
2. Przewody układać zawsze ze spadkiem w kierunku pompy.
3. Upewnić się, że uszczelki nie wystają do wewnątrz.

5.3.3 Zamontowanie przewodu ciśnieniowego

WSKAZÓWKA

Szkody materialne spowodowane przez wadliwe podłączenie!

- ▶ Prawidłowo przeprowadzić podłączenie przewodów rurowych.

1. Usunąć z pompy pokrywę transportową i zamykającą.
2. Zamontować przewód ciśnieniowy:
 - Przesłona Qmax co najmniej 0,5 m powyżej króćca tłoczego pompy

3. Zaplanować przewód obejściowy:
 - Przed zaworem (przeciw)zrotnym w przewodzie ciśnieniowym
 - Układać przewód stale rosnąco do zbiornika na dopływie
 - Przesłona Qmin w miarę możliwości bezpośrednio przy zbiorniku na dopływie
4. Upewnić się, że uszczelki nie wystają do wewnątrz.

5.3.4 Zapewnić przyłącze przewodu rurowego bez naprężeń

1. Zapewnić, żeby
 - nie zostały przekroczone dopuszczalne siły kołnierzone
 - pompa nie była traktowana jako punkt zamocowania dla przewodów rurowych
2. Przy pompowaniu zimnych / gorących cieczy należy zapewnić, żeby
 - przewody rurowe były ułożone z możliwością wydłużenia
 - przewody rurowe były zawieszane sprężysto lub były zastosowane kompensatory

5.4 Podłączenie elektryczne



NIEBEZPIECZEŃSTWO

Niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym!

- ▶ Prace przy instalacji elektrycznej zlecać tylko wykwalifikowanemu elektrykowi.

5.4.1 Zapewnić wyłącznik ochronny silnika

- ▶ Zapewnić wyłącznik ochronny silnika zgodnie z VDE 0660 z następującymi danymi:
 - Natężenie prądu na tabliczce znamionowej
 - Tryb pracy silnika = S1
 - Maksymalnie dopuszczalna częstotliwość przełączania przy normalnym trybie pracy = 6 rozruchów/godz.
 - Minimalna przerwa pomiędzy 2 startami = 10 minut

5.4.2 Podłączenie silnika



Dla prawidłowego kierunku obrotów podłączyć zaciski w następujący sposób:

- U1-L1
- V1-L2
- W1-L3



W przypadku silników z monitorem obrotów (→ Instrukcja obsługi ROMi / ROME).

1. Podłączyć silnik odpowiednio do schematu połączeń.
2. Wykonać uziemienie silnika poprzez przewód uziemiający kabla przyłączeniowego.
 - Jeżeli obecne, wykonać dodatkowe uziemienie silnika poprzez zacisk uziemiający przy tylnej pokrywie kadłuba silnika.
3. Zainstalować wyłącznik awaryjny.

6 Praca

6.1 Przeprowadzić pierwsze uruchomienie

6.1.1 Ustalenie typu maszyny

- ▶ Ustalić typ maszyny (→ Specyfikacja techniczna).

6.1.2 Sprawdzenie okresu przestoju

Po okresie przestoju > 2 lata: (→ 5.1.4 Przygotowanie maszyny, strona 19).

6.1.3 Napełnianie i odgazowanie



OSTRZEŻENIE

Ryzyko obrażeń i zatrucia z powodu niebezpiecznych pompowanych cieczy!

- ▶ Podczas wszystkich pracach przy maszynie należy używać sprzętu ochrony indywidualnej.
- ▶ Wyciekający czynnik pompowany należy bezpiecznie zbierać i utylizować w sposób przyjazny dla środowiska.

WSKAZÓWKA

Szkody materialne wskutek pracy na sucho!

- ▶ Upewnić się, że maszyna jest prawidłowo napełniona i całkowicie odgazowana.

1. Otworzyć zawory odcinające w przewodzie doprowadzającym i obejściowym.
2. Napełnić pompę i przewód doprowadzający czynnikiem pompowanym.
3. Poczekać, aż korpus pompy ostygnie do temperatury zbiornika na dopływie.
4. Upewnić się że wszystkie przyłącza i połączenia są szczelne.

6.1.4 Sprawdzenie kierunku obrotów

1. Włączyć silnik.
2. Sprawdzić parametry przetłaczania lub pole wirujące silnika.



NIEBEZPIECZEŃSTWO

Niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym!

- ▶ Prace przy instalacji elektrycznej zlecać tylko wykwalifikowanemu elektrykowi.

3. W przypadku odbiegających parametrów przetłaczania lub przy niepoprawnym polu wirującym: zamienić dwie fazy.
4. Ponownie podłączyć silnik elektrycznie.

6.1.5 Włączenie

- ✓ Maszyna prawidłowo zainstalowana i podłączona
- ✓ Wszystkie przyłącza są podłączone bez napięcia i są szczelne
- ✓ Wszystkie urządzenia zabezpieczające są zainstalowane i sprawdzone pod kątem działania
- ✓ Maszyna właściwie przygotowana, napełniona i odgazowana



NIEBEZPIECZEŃSTWO

Ryzyko obrażeń spowodowane ruchem maszyny!

- ▶ Nie dotykać pracującej maszyny.
- ▶ Nie przeprowadzać żadnych prac przy pracującej maszynie.



NIEBEZPIECZEŃSTWO

Ryzyko obrażeń i zatrucia z powodu wytryskującego czynnika pompowanego!

- ▶ Podczas wszystkich pracach przy maszynie należy używać sprzętu ochrony indywidualnej.

WSKAZÓWKA

Szkody materialne wskutek pracy na sucho!

- ▶ Upewnić się, że pompa jest prawidłowo napełniona i odgazowana.
- ▶ Przestrzegać dopuszczalnego natężenia przepływu (→ Specyfikacja techniczna, karta charakterystyki).

WSKAZÓWKA

Ryzyko kawitacji podczas dławienia strumienia zasilającego!

- ▶ Całkowicie otworzyć armaturę dopływu i nie używać jej do regulacji natężenia przepływu.
- ▶ Przestrzegać dopuszczalnego natężenia przepływu (→ Specyfikacja techniczna).

WSKAZÓWKA

Szkody materialne wskutek przegrzania!

- ▶ Nie eksploatować pompy z zamkniętą armaturą po stronie ciśnienia.
- ▶ Przestrzegać dopuszczalnego natężenia przepływu (→ Specyfikacja techniczna).

1. Całkowicie otworzyć armaturę po stronie dopływu.
2. Nieznacznie otworzyć armaturę po stronie ciśnienia.
3. Włączyć silnik i zwrócić uwagę na jego spokojną pracę.
4. Skoro tylko silnik osiągnie jego nominalną prędkość obrotową należy powoli otworzyć armaturę o stronie ciśnienia, aż zostanie osiągnięty dany punkt pracy
5. Po pierwszych obciążeniach ciśnieniem i temperaturą roboczą sprawdzić, czy maszyna jest szczelna.

6.1.6 Wylączenie

1. Wylączyć silnik.
2. Sprawdzić wszystkie śruby połączeniowe i dokręcić, jeżeli jest to konieczne.

6.2 Eksploatacja

6.2.1 Włączenie

- ✓ Pierwsze uruchomienie przeprowadzone prawidłowo.
- ✓ Pompa właściwie przygotowana, napełniona i odgazowana



NIEBEZPIECZEŃSTWO

Ryzyko obrażeń spowodowane ruchem maszyny!

- ▶ Nie dotykać pracującej maszyny.
- ▶ Nie przeprowadzać żadnych prac przy pracującej maszynie.



NIEBEZPIECZEŃSTWO

Ryzyko obrażeń i zatrucia z powodu wytryskującego czynnika pompowanego!

- ▶ Podczas wszystkich pracach przy maszynie należy używać sprzętu ochrony indywidualnej.

WSKAZÓWKA

Ryzyko kawitacji podczas dławienia strumienia zasilającego!

- ▶ Całkowicie otworzyć armaturę dopływu i nie używać jej do regulacji natężenia przepływu.

WSKAZÓWKA

Szkody materialne wskutek przegrzania!

- ▶ Nie eksploatować pompy z zamkniętą armaturą po stronie ciśnienia.
- ▶ Przestrzegać dopuszczalnego natężenia przepływu (→ Specyfikacja techniczna).

1. Otworzyć armaturę po stronie dopływu.
2. Zamknąć armaturę po stronie ciśnienia.
3. Włączyć silnik i zwrócić uwagę na jego spokojną pracę.
4. Skoro tylko silnik osiągnie jego nominalną prędkość obrotową należy powoli otworzyć armaturę o stronie ciśnienia, aż zostanie osiągnięty dany punkt pracy

6.2.2 Wyłączenie

- ✓ Zamknąć armaturę po stronie ciśnienia (zalecane).



OSTRZEŻENIE

Ryzyko obrażeń wskutek zimnych powierzchni!

- ▶ Podczas wszystkich pracach przy maszynie należy używać sprzętu ochrony indywidualnej.

- ▶ Wyłączyć silnik.

6.3 Wyłączenie z eksploatacji



OSTRZEŻENIE

Ryzyko obrażeń i zatrucia z powodu niebezpiecznych pompowanych cieczy!

- ▶ Wyciekający czynnik pompowany należy bezpiecznie zbierać i utylizować w sposób przyjazny dla środowiska.

- ▶ W przypadku przerw w eksploatacji należy przeprowadzić następujące działania:

Maszyna zostanie	Działanie
zatrzymana przez dłuższy okres czasu	Przeprowadzić działania stosownie do danego czynnika pompowanego (→ 6.3 , strona 30).
opróżniona	Zamknąć armaturę po stronie ssania i ciśnienia.
zdemontowana	Odłączyć silnik i zabezpieczyć przed nieuprawnionym włączeniem.
przechowywana	Uwzględnić działania dotyczące składowania (→ 4.3 Składowanie, strona 18).

Tab. 6: Działania w przypadku przerwy w eksploatacji

Zachowanie się pompowanego czynnika	Czas trwania przerwy w eksploatacji (uzależniony od procesu)	
	krótki	długi
pozostanie płynny, nie powoduje korozji	–	–
pozostanie płynny, powoduje korozję	–	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Opróżnić pompę i pojemniki. ▶ Zakonserwować pompę i pojemniki.

Tab. 7: Działania w zależności od zachowania się pompowanego czynnika

6.4 Ponowne włączenie do eksploatacji

Po okresie przestoju > 2 lata:

(→ 5.1.4 Przygotowanie maszyny, strona 19).

- Przeprowadzić wszystkie czynności jak przy uruchomieniu (→ 6.1 , strona 27).

6.5 Działanie pompy stand-by

1. Przygotować pompę stand-by:
 - Przeprowadzić pierwsze uruchomienie (→Erstinbetriebnahme durchführen II).
 - Napelnić i odgazować pompę stand-by
2. Użycie pompy stand-by (→Einschalten Neu).

7 Konserwacja i utrzymywanie w stanie sprawności

Do montażu i naprawy są do dyspozycji wykwalifikowani monterzy serwisu obsługi klienta. W przypadku prośby należy przedłożyć odpowiedni dokument o pompowanej cieczy (Karta Charakterystyki Preparatu Niebezpiecznego DIN lub zaświadczenie o braku zastrzeżeń).

Prace konserwacyjne i utrzymujące w stanie sprawności mogą być przeprowadzane tylko przez upoważniony wykwalifikowany personel.

7.1 Monitorowanie



Przedziały kontrolne są zależne od obciążenia maszyny.



NIEBEZPIECZEŃSTWO

Ryzyko obrażeń spowodowane ruchem maszyny!

- ▶ Nie dotykać pracującej maszyny.
- ▶ Nie przeprowadzać żadnych prac przy pracującej maszynie.



OSTRZEŻENIE

Ryzyko obrażeń i zatrucia z powodu niebezpiecznych pompowanych cieczy!

- ▶ Podczas wszystkich prac przy pompie należy używać sprzętu ochrony indywidualnej.

1. Sprawdzać w odpowiednich odstępach czasu:
 - przestrzeganie minimalnego i maksymalnego natężenia przepływu (→ Specyfikacja techniczna)
 - brak zmian normalnych stanów roboczych
2. Zapewnić bezawaryjną pracę:
 - minimalna wysokość dopływu
 - żadna praca na sucho
 - szczelność
 - bez kawitacji (maks. różnica ciśnień pomiędzy króćcem ssącym i tłocznym)
 - otwarty zawór zasuwoy po stronie dopływu
 - żadne niezwykle odgłosy pracy i wibracje

7.2 Utrzymywanie w stanie sprawności



NIEBEZPIECZEŃSTWO

Ryzyko obrażeń spowodowane ruchem maszyny!

- ▶ Nie dotykać pracującej maszyny.
 - ▶ Nie przeprowadzać żadnych prac przy pracującej maszynie.
 - ▶ Przy wszystkich pracach montażowych i konserwacyjnych należy odłączyć silnik od zasilania elektrycznego i zabezpieczyć przed ponownym włączeniem.
-



NIEBEZPIECZEŃSTWO

Niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym!

- ▶ Prace przy instalacji elektrycznej zlecać tylko wykwalifikowanemu elektrykowi.
-



OSTRZEŻENIE

Ryzyko obrażeń i zatrucia z powodu niebezpiecznych pompowanych cieczy lub też gorące lub zimne elementy konstrukcji!

- ▶ Podczas wszystkich prac przy maszynie należy używać sprzętu ochrony indywidualnej.
 - ▶ Przed rozpoczęciem wszystkich prac należy ostudzić / podgrzać pompę i silnik do temperatury otoczenia.
 - ▶ Upewnić się, że maszyna nie jest pod ciśnieniem.
 - ▶ Opróżnić maszynę i czynnik pompowany bezpiecznie zebrać i zutylizować w sposób przyjazny dla środowiska
-



OSTRZEŻENIE

Ryzyko obrażeń podczas prac utrzymujących w stanie sprawności!

- ▶ Zabezpieczyć zawór zasurowy przed przypadkowym otwarciem.
 - ▶ Nosić rękawice ochronne, elementy konstrukcji mogą mieć bardzo ostre krawędzie.
-

7.2.1 Demontaż

WSKAZÓWKA

Szkody materialne w wyniku niewłaściwego demontażu!

- ▶ Podgrzać ściśle osadzone tuleje.

Przygotowanie demontażu

- ✓ Maszyna nie jest pod ciśnieniem
- ✓ Maszyna jest całkowicie opróżniona, przepłukana i odkażona
- ✓ Przyłącza elektryczne rozłączone, a silnik zabezpieczony przed ponownym włączeniem
- ✓ Maszyna rozmrożona
- ✓ Zdemontowane przewody manometrów, manometry i zamocowania



Maszyny są wykonane jako konstrukcja wielostopniowa (konstrukcja członowa).

- ▶ Przy demontażu należy uwzględnić:
 - dokładnie oznakować przed demontażem położenie montażowe i pozycję wszystkich elementów konstrukcji,
 - elementy konstrukcji demontować koncentrycznie unikając ich zakleszczenia.

Zdemontowanie pompy i części silnika:

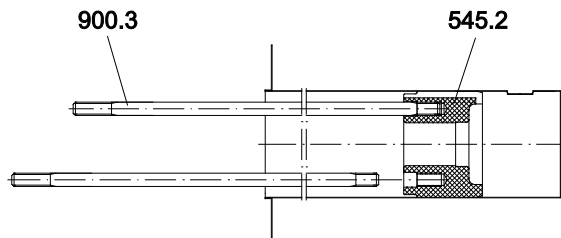


Nazwa i pozycja elementów konstrukcji (→ Rysunek przekrojowy).

Zaznaczyć położenie i kolejność pokrywy ssącej 162.2, kadłuba wielocłonowego 108 oraz obudowy pompy 101.

1. Odkręcić nakrętki sześciokątne 914.30 z podkładkami sprężystymi 930.1 i zdjąć.
2. Zsunąć do przodu pokrywę ssącą 162.2.
3. Odgiąć blachę zabezpieczającą 931.1, usunąć śrubę sześciokątną 906 i tarczę naprężającą 552.1.
4. Zsunąć kolejno bez zakleszczenia wirnik 230.1, kadłub wielocłonowy 108 oraz zestaw łopatek kierujących 174.2 z wału silnika 819 i usunąć wpust pasowany 940.1.
5. Powtórzyć krok 4, aż zostaną wymontowane wszystkie stopnie.
6. Odkręcić nakrętki sześciokątne 920.2 z podkładkami sprężystymi 930.9 i zdjąć.
7. Wysunąć całkowicie stator z obudowy pompy.
8. Wyciągnąć wał silnika 819 z obudowy pompy.
9. Zsunąć panew łożyskową 545.1 z tuleją łożyska 529.1 i wałem silnika 819.

10. Zdjąć pierścień zabezpieczający 932.1 i zsunąć tuleję łożyskową 529.2 z wału silnika 819.
11. Aby wymontować łożysko węglowe 545.2 po stronie silnika (tylko dla silników AGX 3.0, 4.5 i 6.5):
 - Odkręcić śruby statora 900.3.



Rys. 14: Demontaż łożyska węglowego

Zdemontowanie statora:

1. Odkręcić nakrętkę **920.12**, usunąć śruby zaciskowe **900.5**.
2. Zdjąć pokrywę kadłuba silnika **160**.
 - Oznaczyć przy tym elektryczne przewody zasilające i rozłączyć w miejscu połączenia.
3. Wycisnąć tuleję statora **816** ze statora w kierunku strony pompy.
4. Zdjąć pokrywę kadłuba silnika **812.1** z kadłuba silnika **811**.
5. Zbadać uzwojenie statora pod kątem możliwych uszkodzeń:
 - W razie potrzeby wymienić stator lub na nowo przewinać.

7.2.2 Odesłanie pompy do producenta

- ✓ Pompa bez ciśnienia
 - ✓ Pompa całkowicie opróżniona
 - ✓ Silnik zabezpieczony przed ponownym włączeniem
 - ✓ Pompa rozmrożona
 - ✓ Zdemontowane przewody manometrów, manometry i zamocowania
1. Pompy lub jej części wysłać do producenta tylko z prawdziwie i kompletnie wypełnionym zaświadczeniem o braku zastrzeżeń (→ 9.3 Zaświadczenie o braku zastrzeżeń, strona 42).
 2. Na podstawie poniższej tabeli, w zależności od wniosku naprawy, uwzględnić konieczne działania przy wysyłce zwrotnej.

Naprawa	Działania przy wysyłce zwrotnej
u klienta	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Wysłać uszkodzony element konstrukcji do producenta.
u producenta	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Przepłukać pompę, a w przypadku niebezpiecznych czynników pompowanych dokonać odkażenia. ▶ Wysłać kompletny agregat pompy (nie rozłożony na części) do producenta.
z naprawą gwarancyjną u producenta	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Tylko wtedy, gdy czynnik pompowany jest niebezpieczny: przepłukać pompę i wykonać odkażenie. ▶ Wysłać kompletny agregat pompy (nie rozłożony na części) do producenta.

Tab. 8: Działania przy wysyłce zwrotnej

7.2.3 Montowanie

Przygotowanie montażu

1. Przy montażu należy uwzględnić:
 - zużyte części wymienić na oryginalne części zamienne
 - wymienić uszczelki
 - przestrzegać zalecanych momentów dokręcania (→ 1.2 Obowiązujące dokumenty, strona 7).
 - elementy konstrukcji montować ponownie koncentrycznie unikając ich zakleszczenia zgodnie z umieszczonymi oznakowaniami
2. Oczyszczyć wszystkie części. Nie usuwać przy tym ewentualnych oznakowań.
3. Zamontować maszynę (→ Rysunek przekrojowy. Montaż odbywa się w odwrotnej kolejności niż demontaż. Poniższe rozdziały wskazują na osobiwości podczas montażu.

Montowanie

WSKAZÓWKA

Szkody materialne w wyniku niewłaściwego montażu!

- ▶ Zapewnić, żeby otwór do odgazowania (\varnothing 3 mm) kadłuba wielocłonowego 108 był umieszczony powyżej.
- ▶ Zapewnić, żeby otwór poprzeczny w wale silnika 819 pasował na otwór wiercony w piaście wirnika 230 i nie zakrywał go.
- ▶ Zamontować pokrywę ssącą 162.2, kadłub wielocłonowy 108 oraz obudowę pompy 101 zgodnie z oznaczeniami przed demontażem (położenie i kolejność).

1. W przypadku nowych panwi łożyskowych 545.1/2 i tulei łożyskowych 529.1/2 zwrócić uwagę na:
 - prawidłowe dopasowanie kołków ustalających 562.1–3
 - wyrównanie rowka w łożysku węglowych z wycięciem w tulei statora (w przeciwnym razie łożysko nie może być całkowicie wsunięte).
2. Zabezpieczyć nakrętkę wirnika 922 za pomocą płytki zabezpieczającej 931.1.

Zakończenie montażu

- ▶ Sprawdzić maszynę (→ Specyfikacja techniczna):
 - wytrzymałość na ściskanie
 - szczelność

7.3 Zamawianie części zamiennych



Dla bezproblemowej wymiany w przypadku uszkodzenia zalecane jest magazynowanie kompletnych jednostek wtykowych lub zapasowych pomp.

Wytyczne użytkowania zgodnie z DIN 24296 zalecają magazynowanie dla dwóch lat nieprzerwanej eksploatacji (→ Wykaz części).

- ▶ Przy zamawianiu części zamiennych przygotować następujące informacje (→ Tabliczka znamionowa):
 - skrócona nazwa pompy
 - numer sprzętu
 - rok produkcji
 - numer części
 - nazwa
 - ilość sztuk

8 Usuwanie usterek

8.1 Zdjęcia błędów

Możliwe zakłócenia otrzymały w poniższej tabeli stosowny numer. Z tym numerem można dotrzeć w tabeli zakłóceń do odpowiedniej przyczyny i działania.

Usterka	Numer
Maszyna nie pompuje	1
Maszyna pompuje za mało	2
Maszyna pompuje za dużo	3
Ciśnienie tłoczenia za niskie	4
Ciśnienie tłoczenia za wysokie	5
Maszyna pracuje niespokojnie	6
Temperatura łożysk ślizgowych za wysoka	7
Maszyna przecieka	8
Pobór mocy silnika za duży	9
Słaba izolacja elektryczna silnika	10

Tab. 9: Przyporządkowanie usterka/numer

8.2 Usuwanie usterek

Zakłócenia, które nie są podane w poniższej tabeli lub też nie są przypisane do określonych przyczyn należy zgłosić się do producenta.

Numer zakłócenia									Przyczyna	Sposób usunięcia
1	2	3	4	5	6	7	8	9		
X	X	-	X	-	X	-	-	-	Zapchany lub zaschnięty przewód doprowadzający lub pompa	► Oczyszczyć przewód doprowadzający lub pompę.
X	X	-	X	-	X	-	-	-	Gaz jest zasysany	► Uszczelnić źródło zakłócenia.
X	X	-	X	-	X	-	-	-	Zbyt wysoka zawartość gazu: dochodzi do kawitacji pompy	► Skonsultować się z producentem.
X	X	-	X	-	X	-	-	-	Błędny kierunek obrotów silnika	► Zamienić dwie dowolne fazy w silniku.
X	X	-	X	-	X	-	-	-	Wirnik jest niezrównoważony lub zablokowany	► Zdemontować pompę i sprawdzić pod kątem pracy na sucho. ► Oczyszczyć wirnik.
X	X	-	-	X	X	-	-	-	Zapchany przewód ciśnieniowy	► Oczyszczyć przewód ciśnieniowy.
X	X	-	X	-	-	-	-	-	Zbyt niska prędkość obrotowa	► Porównać wymaganą prędkość obrotową silnika z tabliczką znamionową pompy. Jeżeli to konieczne wymienić silnik. ► Jeśli jest możliwa regulacja prędkości obrotowej, to należy ją zwiększyć.

Numer zakłócenia									Przyczyna	Sposób usunięcia
1	2	3	4	5	6	7	8	9		
X	-	-	-	-	-	-	-	-	Nie jest zdjęta transportowa pokrywa zamykająca.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Usunąć transportową pokrywę zamykającą. ▶ Zdemontować maszynę i sprawdzić pod kątem pracy na sucho.
X	-	-	-	-	-	-	-	-	Przewód doprowadzający i/lub przewód ciśnieniowy zamknięty przez armaturę	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Otworzyć armaturę.
X	-	-	-	-	X	-	-	-	Przewód doprowadzający i maszyna nie są prawidłowo odgazowane lub nie są całkowicie napełnione	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Całkowicie napełnić i odgazować maszynę i/lub przewód rurowy.
X	-	-	-	-	X	-	-	-	Przewód doprowadzający zawiera pęcherzyki gazu	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Zamontować armaturę do odgazowania. ▶ Skorygować ułożenie przewodów rurowych.
-	X	-	X	-	-	-	-	-	Geodezyjna wysokość pompowania i/lub za duże oporności przewodów rurowych	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Usunąć osady w pompie i/lub w przewodzie ciśnieniowym. ▶ Zamontować większy wirnik i skonsultować się z producentem.
-	X	-	X	-	-	-	-	-	Przewód doprowadzający nie jest całkowicie otwarty	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Otworzyć armaturę.
-	X	-	X	-	X	-	-	-	Hydrauliczne części maszyny są zanieczyszczone, sklejone lub zeschnięte	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Zdemontować maszynę. ▶ Oczyszczyć części.
-	X	-	X	-	X	-	-	-	Przekrój poprzeczny przewodu doprowadzającego zbyt mały	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Zwiększyć przekrój poprzeczny. ▶ Oczyszczyć przewód doprowadzający z zaschniętych resztek. ▶ Całkowicie otworzyć armaturę.
-	X	-	X	-	X	-	-	-	NPSHR jest większe niż NPSH	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Zwiększyć wysokość dopływu. ▶ Skonsultować się z producentem.
-	X	-	X	-	X	-	-	-	Temperatura pompowanego czynnika za wysoka: dochodzi do kawitacji pompy	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Zwiększyć wysokość dopływu. ▶ Obniżyć temperaturę. ▶ Skonsultować się z producentem.
-	X	-	X	-	X	-	-	-	Zużyte części pompy	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Wymienić zużyte części pompy.
-	X	-	X	-	X	-	-	X	Silnik pracuje na 2 fazach	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Sprawdzić bezpiecznik, jeżeli to konieczne wymienić. ▶ Sprawdzić przyłącza i izolację przewodów.
-	X	X	X	X	-	-	-	X	Gęstość, specyficzna pojemność cieplna, ciśnienie pary lub lepkość czynnika pompowanego odbiegają od danych projektowych pompy	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Skonsultować się z producentem.

Numer zakłócenia									Przyczyna	Sposób usunięcia
1	2	3	4	5	6	7	8	9		
-	X	-	-	X	X	-	-	-	Armatura po stronie ciśnienia nie jest wystarczająco szeroko otwarta	▶ Otworzyć armaturę po stronie ciśnienia.
-	-	X	X	-	X	-	-	X	Armatura po stronie ciśnienia jest zbyt szeroko otwarta	▶ Dokonać dławienia z armaturą po stronie ciśnienia. ▶ Zaplanować przesłonę Q_{max} lub zawór ograniczenia natężenia przepływu ▶ Odkręcić wirnik. Skonsultować się z producentem i dopasować średnicę wirnika.
-	-	X	-	-	X	-	-	X	Geodezyjna wysokość pompowania i/lub inne oporności mniejsze niż zaprojektowane	▶ Dokonać zdławienia natężenia przepływu armaturą po stronie ciśnienia. Uwzględnić przy tym minimalne natężenie przepływu. ▶ Odkręcić wirnik. Skonsultować się z producentem i dopasować średnicę wirnika.
-	-	X	-	X	X	X	-	X	Zbyt duża prędkość obrotowa	▶ Zredukować prędkość obrotową za pomocą przetwornicy częstotliwości.
-	-	X	-	X	X	-	-	X	Zbyt duża średnica wirnika	▶ Dokonać zdławienia natężenia przepływu armaturą po stronie ciśnienia. Uwzględnić przy tym minimalne natężenie przepływu. ▶ Odkręcić wirnik. Skonsultować się z producentem i dopasować średnicę wirnika.
-	-	-	-	-	X	-	X	X	Naprężenia maszyny	▶ Sprawdzić przyłącza przewodów rurowych i zamocowanie maszyny.
-	-	-	-	-	-	X	-	-	Zbyt mała ilość czynnika pompowanego, nie odpowiada specyfikacji technicznej	▶ Uzupelnić czynnik pompowany. ▶ Przestrzegać dopuszczalnego zakresu zastosowania. ▶ Skonsultować się z producentem.
-	-	-	-	-	-	-	X	-	Nieprawidłowo dokręcone śruby połączeniowe	▶ Dokręcić śruby połączeniowe.
-	-	-	-	-	-	-	X	-	Uszkodzona uszczelka korpusu	▶ Wymienić uszczelkę korpusu.
-	-	-	-	-	-	-	X	-	Uszkodzona uszczelka tulei oddzielającej	▶ Wymienić uszczelkę tulei oddzielającej.

Tab. 10: Tabela zakłóceń

9 Załącznik

9.1 Zalecane części zamienne



Szczegółowe informacje zamówieniowe (→ Wykaz części).

Nr poz.	Nazwa
400.XX	Uszczelki płaskie
545.01/02	Panwie łożyskowe
529.01/02	Tuleje łożyskowe
758	Wkład sitowy

Tab. 11: Zalecana lista części zamiennych

9.2 Dane techniczne



Patrz Specyfikacja techniczna.

9.2.1 Warunki otoczenia

Temperatura otoczenia: -50 °C do 50 °C



Zastosowanie w innych warunkach otoczenia skonsultować z producentem.

9.2.2 Poziom ciśnienia akustycznego



Poziom ciśnienia akustycznego obliczony zgodnie z VDI 3743-1:2003: < 70 dB.

9.3 Zaświadczenie o braku zastrzeżeń



Proszę skopiować i wysłać wraz z maszyną.



SAFETY / GRAS CERTIFICATE

*All industrial companies are obliged by statutory regulations to protect their employees, other people and the environment from detrimental effects when handling hazardous substances.
Products and their components are therefore only repaired or inspected if the following declaration is submitted after being filled out properly and completely and signed by an authorized and qualified specialist technician.
If safety precautions have to be taken by the operating company in spite of the product being completely emptied and cleaned, the required information must be submitted. This document of compliance is part of the repair or inspection order.*

We hereby declare that the returned device and accessories

Pump type, motor type: _____

HERMETIC equipment no.: _____

is free from substances that may be hazardous to health.
 was used for _____
 the pump came into contact with the following media which need to be specially marked or contain harmful substances:

The pump has been completely emptied and thoroughly cleaned on the outside and inside prior to delivery or provision.

it was completely disassembled and cleaned, i.e. the rotor was removed from the stator.
 No special safety precautions are required for further handling.
 The following safety precautions are required for flushing media, medium residues and disposal:

The following dangers can proceed from medium residues and disposals:

<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	

material safety data sheet for fluid is attached
 Approved cleaning products _____ will be supplied

We confirm that the above data and information are correct and complete and that dispatch is effected in accordance with the relevant legal provisions.

Company/institute: _____
 Street: _____
 Postal Code, Place: _____
 Phone: _____
 Name: _____
 Position: _____

Date: _____ Signature: _____
 Company stamp: _____

■ HERMETIC-Pumpen GmbH · Gewerbestraße 51 · D-79194 Gundelfingen · phone +49 761 5830-0 · fax +49 761 5830-280 · www.hermetic-pumpen.com
 Registergericht Freiburg HRB 365 · Geschäftsführer: Nicolaus Krämer (CEO, CCO), Christiane Krämer (CFO), Christian Dahlke (COO), Dr. Roland Krämer (CTO)


Rys. 15: Zaświadczenie o braku zastrzeżeń

9.4 Oświadczenia zgodnie z Dyrektywą Maszynową WE

9.4.1 Deklaracja zgodności zgodnie z Dyrektywą Maszynową WE



Poniższa deklaracja nie zawiera ani numerów seryjnych ani podpisów. Oryginalna deklaracja jest dostarczana wraz z daną maszyną.



DEKLARACJA ZGODNOŚCI WE

zgodnie z dyrektywą 2006/42/WE, załącznik II, część 1, sekcja A

Niniejszym oświadczamy, że następująca maszyna:

Nazwa:	Pompa wirowa z silnikiem z tuleją oddzielającą
Pompa:	CAM x/y
Silnik:	AGXx.y
Nr sprzętu:	41100xxxxx/yyy-zz
Rok produkcji:	20xx

w zakresie ich projektowania i rodzaju konstrukcji oraz w wersji wprowadzonej przez nas do obiegu spełniają wszystkie odpowiednie wymagania poniższych dyrektyw:

- Dyrektywa 2006/42/WE z dnia 17 maja 2006 roku w sprawie maszyn

Zastosowane normy zharmonizowane określone w artykule 7 ustęp 2:

• EN ISO 12100: 2011-03	Bezpieczeństwo maszyn – Ogólne zasady projektowania – Ocena ryzyka i zmniejszanie ryzyka
• EN 809: 2012-10	Pompy i zespoły pompowe do cieczy – Ogólne wymagania bezpieczeństwa
• EN 60034-1: 2011-02	Maszyny elektryczne wirujące – Część 1: Dane znamionowe i parametry
• EN 60034-5: 2007-09	Maszyny elektryczne wirujące – Część 5: Stopnie ochrony zapewniane przez rozwiązania konstrukcyjne maszyn elektrycznych wirujących (kod IP) – Klasyfikacja

Osoba upoważniona do przygotowania dokumentacji technicznej:
Michael Maier, HERMETIC-Pumpen GmbH, Gewerbestrasse 51, D-79194 Gundelfingen

Gundelfingen, dnia 2013-10-08

Dr. R. Krämer
Kierownictwo techniczne

■ **HERMETIC-Pumpen GmbH** · Gewerbestraße 51 · D-79194 Gundelfingen · phone +49 761 5830-0 · fax +49 761 5830-280 · www.hermetic-pumpen.com
Registergericht Freiburg HRB 365 · Geschäftsführer: Nicolaus Krämer (CEO, CCO), Christiane Krämer (CFO), Christian Dahlke (COO), Dr. Roland Krämer (CIO)

Rys. 16: Deklaracja zgodności zgodnie z Dyrektywą Maszynową WE