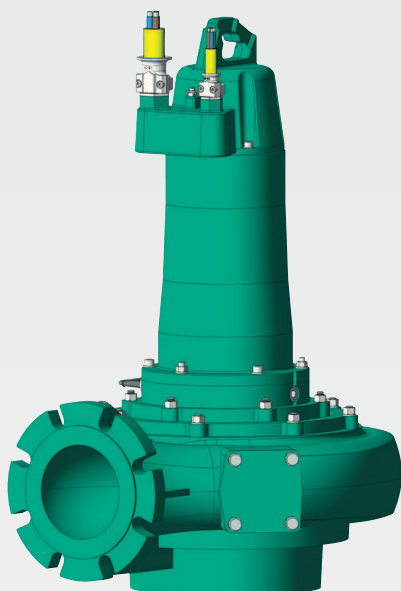


Wilo Motor FK 17.1, FK 202, FK 34, FK 42 + EMU FA, Rexa SUPRA, Rexa SOLID



pl Instrukcja montażu i obsługi



Spis treści

1	Informacje ogólne	5
1.1	O niniejszej instrukcji	5
1.2	Prawa autorskie	5
1.3	Zastrzeżenie możliwości zmian	5
1.4	Gwarancja	5
2	Bezpieczeństwo	5
2.1	Oznaczenie wskazówek dotyczących bezpieczeństwa	5
2.2	Kwalifikacje personelu	7
2.3	Prace elektryczne	7
2.4	Urządzenia kontrolne	8
2.5	Używanie w środowisku niebezpiecznym dla zdrowia	8
2.6	Transport	8
2.7	Montaż/demontaż	8
2.8	Podczas pracy	9
2.9	Prace konserwacyjne	9
2.10	Materiały eksploatacyjne	10
2.11	Obowiązki użytkownika	10
3	Zastosowanie/użycie	10
3.1	Zakres zastosowania	10
3.2	Użytkowanie niezgodne z przeznaczeniem	10
4	Opis produktu	10
4.1	Konstrukcja	11
4.2	Urządzenia kontrolne	12
4.3	Rodzaje pracy	13
4.4	Praca z przetwornicą częstotliwości	13
4.5	Praca w atmosferze wybuchowej	13
4.6	Tabliczka znamionowa	13
4.7	Oznaczenie typu	14
4.8	Zakres dostawy	15
4.9	Wyposażenie dodatkowe	15
5	Transport i magazynowanie	15
5.1	Dostawa	15
5.2	Transport	16
5.3	Magazynowanie	17
6	Instalacja i podłączenie elektryczne	17
6.1	Kwalifikacje personelu	17
6.2	Rodzaje montażu	18
6.3	Obowiązki użytkownika	18
6.4	Montaż	18
6.5	Podłączenie elektryczne	26
7	Uruchomienie	30
7.1	Kwalifikacje personelu	30
7.2	Obowiązki użytkownika	30
7.3	Kontrola kierunku obrotów (tylko w silnikach trójfazowych)	30
7.4	Praca w atmosferze wybuchowej	30
7.5	Przed włączeniem	31
7.6	Włączanie/wyłączanie	31
7.7	Podczas pracy	32
8	Unieruchomienie/demontaż	33
8.1	Kwalifikacje personelu	33
8.2	Obowiązki użytkownika	33
8.3	Unieruchomienie	33
8.4	Demontaż	34

9	Konserwacja i naprawa	36
9.1	Kwalifikacje personelu	36
9.2	Obowiązki użytkownika	36
9.3	Oznakowanie śrub zamykających.....	37
9.4	Materiały eksploatacyjne	37
9.5	Częstotliwość konserwacji	37
9.6	Czynności konserwacyjne.....	38
9.7	Prace naprawcze	42
10	Usterki, przyczyny usterek i ich usuwanie	45
11	Części zamienne.....	48
12	Utylizacja	48
12.1	Oleje i smary.....	48
12.2	Odzież ochronna	48
12.3	Informacje dotyczące gromadzenia zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego.....	48
13	Załącznik.....	49
13.1	Momenty dociągające	49
13.2	Praca z przetwornicą częstotliwości	49
13.3	Certyfikat Ex	50

1 Informacje ogólne

1.1 O niniejszej instrukcji

Instrukcja montażu i obsługi stanowi integralną część produktu. Przed rozpoczęciem jakichkolwiek czynności należy się z nią zapoznać i zawsze mieć ją pod ręką. Ścisłe przestrzeganie tej instrukcji stanowi warunek użytkowania zgodnego z przeznaczeniem oraz należytej obsługi produktu. Uwzględnić wszystkie informacje i oznaczenia znajdujące się na produkcie.

Oryginał instrukcji obsługi jest napisany w języku niemieckim. Wszystkie inne języki, w których napisana jest niniejsza instrukcja, to tłumaczenia z oryginału.

1.2 Prawa autorskie

Właścicielem praw autorskich do niniejszej instrukcji montażu i obsługi jest producent. Zabronione jest powielenie, rozpowszechnianie jakichkolwiek treści lub wykorzystywanie ich do celów konkurencji, a także przekazywanie ich osobom trzecim.

1.3 Zastrzeżenie możliwości zmian

Producent zastrzega sobie wszelkie prawo do przeprowadzenia technicznych zmian produktu lub poszczególnych jego elementów. Zastosowane ilustracje mogą różnić się od oryginału i służą jedynie prezentacji przykładowego wyglądu produktu.

1.4 Gwarancja

W przypadku gwarancji oraz okresu gwarancji obowiązują informacje podane w aktualnych „Ogólnych warunkach handlowych”. Są one dostępne na stronie: www.wilo.com/legal

Odmienne postanowienia należy ująć w odpowiedniej umowie. Mają wówczas priorytetowe znaczenie.

Roszczenia gwarancyjne

Producent zobowiązuje się do usunięcia każdej jakościowej lub konstrukcyjnej wady produktu pod warunkiem zachowania poniższych zasad:

- Wady zostaną zgłoszone u Producenta na piśmie w czasie obowiązywania gwarancji.
- Produkt był użytkowany zgodnie z przeznaczeniem.
- Wszystkie urządzenia kontrolne są podłączone i zostały sprawdzone przed uruchomieniem.

Wykluczenie odpowiedzialności

Wykluczenie odpowiedzialności obejmuje wszelką odpowiedzialność z tytułu uszkodzenia ciała, strat materialnych lub zniszczenia mienia. Wykluczenie tego rodzaju ma zastosowanie w przypadku jednej z poniższych sytuacji:

- Niewystarczające zwymiarowanie wynikające z przekazania błędnych lub niewłaściwych informacji przez użytkownika lub zleceniodawcę.
- Nieprzestrzeganie instrukcji montażu i obsługi
- Użytkowanie niezgodne z przeznaczeniem
- Niewłaściwe magazynowanie lub transport
- Nieprawidłowy montaż lub demontaż
- Nieodpowiednia konserwacja
- Niedozwolona naprawa
- Wadliwe podłoże
- Wpływ czynników chemicznych, elektrycznych lub elektrochemicznych
- Zużycie

2 Bezpieczeństwo

Niniejszy rozdział zawiera podstawowe wskazówki, istotne na poszczególnych etapach eksploatacji. Nieprzestrzeganie tych zasad pociąga ze sobą następujące zagrożenia:

- Zagrożenie dla ludzi na skutek działania czynników elektrycznych, mechanicznych i bakteriologicznych, jak i w wyniku oddziaływania pól elektromagnetycznych
- Zagrożenie dla środowiska na skutek wycieku substancji niebezpiecznych
- Szkody materialne
- Awaria ważnych funkcji produktu

Niestosowanie się do zasad skutkuje utratą praw do odszkodowania.

Dodatkowo należy przestrzegać wskazówek i informacji dotyczących bezpieczeństwa przedstawionych w kolejnych rozdziałach!

2.1 Oznaczenie wskazówek dotyczących bezpieczeństwa

W niniejszej instrukcji montażu i obsługi stosowane są wskazówki i informacje dotyczące bezpieczeństwa, mające na celu ochronę przed uszkodzeniami ciała i stratami materialnymi. Są one przedstawiane w różny sposób:

- Zalecenia dotyczące bezpieczeństwa mające na celu ochronę przed uszkodzeniami ciała rozpoczynają się słowem ostrzegawczym, mają przyporządkowany **odpowiedni symbol** i są podkreślone na szaro.



NIEBEZPIECZEŃSTWO

Rodzaj i źródło niebezpieczeństwa!

Następstwa wynikające z zagrożenia oraz wskazówki w celu ich uniknięcia.

- Zalecenia dot. bezpieczeństwa mające na celu ochronę przed szkodami materialnymi rozpoczynają się słowem ostrzegawczym i przedstawiane są **bez** użycia symbolu.

PRZESTROGA

Rodzaj i źródło niebezpieczeństwa!

Następstwa lub informacje.

Teksty ostrzegawcze

- **NIEBEZPIECZEŃSTWO!**
Nieprzestrzeżenie prowadzi do śmierci lub poważnych obrażeń!
- **OSTRZEŻENIE!**
Nieprzestrzeżenie może prowadzić do (ciężkich) obrażeń!
- **PRZESTROGA!**
Nieprzestrzeżenie może prowadzić do powstania szkód materialnych, możliwe jest wystąpienie szkody całkowitej.
- **NOTYFIKACJA!**
Użyteczne notyfikacje dotyczące posługiwania się produktem

Wyróżnienia tekstu

- ✓ Warunek
 1. Etap pracy/zestawienie
 - ⇒ Zalecenie/wskazówka
- ▶ Wynik

Symbole

W niniejszej instrukcji stosowane są następujące symbole:



Niebezpieczeństwo związane z napięciem elektrycznym



Niebezpieczeństwo związane z infekcją bakteryjną



Niebezpieczeństwo wybuchu



Niebezpieczeństwo związane z atmosferą wybuchową



Ogólny symbol ostrzegawczy



Ostrzeżenie przed ryzykiem odniesienia ran ciętych



Ostrzeżenie przed gorącymi powierzchniami



Ostrzeżenie przed wysokim ciśnieniem



Ostrzeżenie przed wiszącym ładunkiem



Środki ochrony indywidualnej: Nosić kask ochronny



Środki ochrony indywidualnej: Nosić obuwie ochronne



Środki ochrony indywidualnej: Nosić rękawice ochronne



Środki ochrony indywidualnej: Nosić maskę



Środki ochrony indywidualnej: Nosić okulary ochronne



Praca w pojedynkę zabroniona! Obecna musi być druga osoba.



Przydatne zalecenie

2.2 Kwalifikacje personelu

Personel musi:

- Być zaznajomiony z obowiązującymi lokalnie przepisami BHP.
- Przeczytać instrukcję montażu i obsługi i zrozumieć jej treść.

Personel musi posiadać następujące kwalifikacje:

- Prace elektryczne: Prace elektryczne mogą być wykonywane wyłącznie przez wykwalifikowanych elektryków.
- Montaż/demontaż: Personel musi zostać przeszkolony w zakresie posługiwania się niezbędnymi narzędziami oraz wymaganymi materiałami do mocowania w odniesieniu do aktualnego rodzaju podłoża.
- Prace konserwacyjne: Personel musi być zapoznany z obsługą stosowanych środków eksploatacyjnych oraz ich utylizacją. Ponadto personel musi posiadać podstawową wiedzę w zakresie budowy maszyn.

Definicja „wykwalifikowanego elektryka”

Wykwalifikowany Elektryk to osoba dysponująca odpowiednim wykształceniem specjalistycznym, wiedzą i doświadczeniem, potrafiąca rozpoznawać zagrożenia związane z energią elektryczną i ich unikać.

2.3 Prace elektryczne

- Prace elektryczne powinny być zawsze wykonane przez wykwalifikowanego elektryka.
- Przed podjęciem jakichkolwiek prac odłączyć produkt od sieci i zabezpieczyć przed ponownym włączeniem.
- Przyłącze elektryczne należy wykonać według lokalnych przepisów.
- Należy stosować się do wytycznych lokalnego zakładu energetycznego.
- Należy przeszkolić personel w zakresie wykonania przyłącza elektrycznego.
- Należy przeszkolić personel w zakresie możliwości odłączania produktu.
- Należy przestrzegać danych technicznych znajdujących się w niniejszej instrukcji montażu i obsługi oraz na tabliczce znamionowej.
- Produkt musi być uziemiony.
- Należy przestrzegać przepisów dotyczących podłączania rozdzielnic elektrycznych.
- W razie korzystania z elektrycznego sterowania rozruchem (np. do układu łagodnego rozruchu lub falownika) należy przestrzegać zaleceń dotyczących kompatybilności elektromagnetycznej. Jeśli jest to konieczne, należy uwzględnić wykorzystanie przy przyłączeniu specjalnych środków (np. osłoniętych kabli, filtrów itd.).
- Uszkodzone kable zasilające należy natychmiast wymienić. W tym celu należy skontaktować się z serwisem technicznym.

2.4 Urządzenia kontrolne

Następujące urządzenia kontrolne winno być zapewnione przez użytkownika:

Bezpiecznik

Rozmiar bezpiecznika i charakterystyka przełączania muszą być określone na podstawie wartości prądu znamionowego podłączonego produktu. Należy przestrzegać miejscowych przepisów.

Wyłącznik zabezpieczenia silnika

W przypadku produktów bez wtyczki wyłącznik zabezpieczenia silnika musi zostać zapewniony przez użytkownika! Wymogiem minimalnym jest użycie przekaźnika termicznego/wyłącznika zabezpieczenia silnika z kompensacją temperatury, wyzwaniem różnicowym i blokadą zabezpieczającą przed ponownym włączeniem, zgodnie z miejscowymi przepisami. W przypadku wrażliwej sieci elektrycznej zalecany jest montaż dodatkowych zabezpieczeń (np. przekaźników przepięciowych, przekaźników podnapięciowych lub przekaźników zabezpieczających przed zanikiem fazy itd.).

Wyłącznik różnicowoprądowy (RCD)

Należy przestrzegać przepisów miejscowego zakładu energetycznego! Zaleca się stosowanie wyłącznika różnicowoprądowego.

Zaleca się **użycie** wyłącznika różnicowoprądowego, jeśli istnieje ryzyko kontaktu osób z produktem i przewodzącymi cieczami.

2.5 Używanie w środowisku niebezpiecznym dla zdrowia

W przypadku używania produktu w środowisku niebezpiecznym dla zdrowia istnieje ryzyko infekcji bakteryjnej! Po demontażu i przed dalszym użytkowaniem należy dokładnie wyczyścić i zdezynfekować produkt. Użytkownik musi zadbać o zachowanie następujących punktów:

- Osoby, które są odpowiedzialne za czyszczenie produktu, muszą posiadać do dyspozycji i nosić następujący sprzęt ochronny:
 - Zabudowane okulary ochronne
 - Maskę oddechową
 - Rękawice ochronne
- Należy przekazać wszystkim osobom informacje na temat przetwarzanego medium, związanych z nim niebezpieczeństw i prawidłowego sposobu postępowania!

2.6 Transport

- Należy używać następujących środków ochrony:
 - Obuwie ochronne
 - Kask ochronny (podczas zastosowania dźwignic)
- Podczas transportu produktu trzymać zawsze uchwyt transportowy. Nigdy nie ciągnąć za przewód zasilający!
- Stosować wyłącznie żurawiki określone przepisami prawnymi i dopuszczone do użytku.
- Wybrać odpowiedni żurawik uwzględniając aktualne warunki eksploatacji (pogoda, punkt mocowania, ładunek, itd.).
- Mocować żurawik zawsze w punktach mocowania (uchwyt transportowy, ucho do podnoszenia).
- Należy zapewnić stabilność dźwignicy podczas jej zastosowania.
- Podczas zastosowania dźwignic należy w razie potrzeby (np. brak widoczności) zaangażować drugą osobę do współpracy.
- Przebywanie osób pod zawieszonymi ładunkami jest zabronione. **Nie należy** prowadzić ładunków nad stanowiskami pracy, na których przebywają ludzie.

2.7 Montaż/demontaż

- Stosować następujące wyposażenie ochronne:
 - Obuwie ochronne
 - Rękawice ochronne zabezpieczające przed skaleczeniami
 - Kask ochronny (podczas zastosowania dźwignic)
- Należy przestrzegać obowiązujących w miejscu zastosowania urządzenia praw oraz przepisów związanych z bezpieczeństwem pracy i zapobieganiem wypadkom.
- Odłączyć produkt od sieci i zabezpieczyć go przed ponownym włączeniem przez niepowołane osoby.
- Wszystkie obracające się części muszą zostać zatrzymane.
- W zamkniętych pomieszczeniach należy zapewnić odpowiednią wentylację.
- Podczas prac w studzienkach oraz zamkniętych pomieszczeniach musi być obecna druga osoba do asekuracji.
- W przypadku ryzyka gromadzenia się duszących gazów należy podjąć odpowiednie środki zaradcze!

2.8 Podczas pracy

- Dokładnie wyczyścić produkt. Produkty wykorzystywane w środowisku zagrażającym zdrowiu należy zdezynfekować!
- Należy upewnić się, iż podczas wszelkiego rodzaju prac spawalniczych lub prac z urządzeniami elektrycznymi nie istnieje ryzyko wybuchu.
- Stosować następujące wyposażenie ochronne:
 - Obuwie ochronne
 - Środki ochrony słuchu (zgodnie z informacją w regulaminie zakładowym)
- Zabronione jest przebywanie w obszarze roboczym produktu. W czasie pracy w obszarze roboczym nie mogą przebywać żadne osoby.
- Operator ma obowiązek niezwłocznie zgłaszać każdą usterkę swojemu przełożonemu.
- W przypadku wystąpienia usterek mających wpływ na bezpieczeństwo, użytkownik jest zobowiązany do niezwłocznego wyłączenia produktu:
 - Awaria urządzeń zabezpieczających i kontrolnych
 - Uszkodzenie elementów korpusu
 - Uszkodzenie urządzeń elektrycznych
- Nigdy nie dotykać króćca ssawnego. Obracające się części mogą zmiażdżyć i odciąć części ciała.
- W przypadku wynurzenia się silnika w trakcie pracy, tak jak w przypadku ustawienia na sucho, korpus silnika może rozgrzać się do temperatury znacznie przekraczającej 40 °C (104 °F).
- Wszystkie zawory odcinające w przewodzie rurowym po stronie ssącej i tłocznej muszą być otwarte.
- Należy upewnić się co do minimalnego pokrycia wodą wykorzystując w tym celu zabezpieczenie przed suchobiegiem.
- W normalnych warunkach eksploatacji produkt wykazuje ciśnienie akustyczne poniżej 85 dB(A). Faktyczne ciśnienie akustyczne jest jednak zależne od wielu czynników:
 - Głębokość montażowa
 - Montaż
 - Mocowanie wyposażenia dodatkowego i rurociągu
 - Punkt pracy
 - Głębokość zanurzenia
- W przypadku eksploatacji produktu poniżej obowiązujących warunków eksploatacji użytkownik jest zobowiązany do przeprowadzenia pomiaru ciśnienia akustycznego. Od wartości ciśnienia akustycznego wynoszącego powyżej 85 dB(A) należy stosować środki ochrony słuchu, a związane z tym zalecenie musi się znaleźć w regulaminie zakładowym!

2.9 Prace konserwacyjne

- Stosować następujące wyposażenie ochronne:
 - Zabudowane okulary ochronne
 - Obuwie ochronne
 - Rękawice ochronne zabezpieczające przed skaleczeniami
- Prace konserwacyjne należy przeprowadzać zawsze poza przestrzenią roboczą/miejscem ustawienia.
- Przeprowadzać wyłącznie prace konserwacyjne opisane w niniejszej instrukcji montażu i obsługi.
- Do konserwacji i naprawy należy stosować wyłącznie oryginalne części producenta. Korzystanie z części innych niż oryginalne zwalnia producenta z jakiegokolwiek odpowiedzialności.
- Wycieki z przetłaczanego medium oraz materiałów eksploatacyjnych należy niezwłocznie zebrać i usunąć zgodnie z obowiązującymi, miejscowymi zarządzeniami.
- Narzędzie należy przechowywać w przewidzianych do tego miejscach.
- Po zakończeniu prac należy ponownie podłączyć wszystkie urządzenia zabezpieczające i kontrolne oraz sprawdzić ich działanie.

Wymiana materiałów eksploatacyjnych

W przypadku awarii w silniku może powstać ciśnienie **o wartości kilku barów!** Ciśnienie to zostanie zredukowane **przez otwarcie** śrub zamykających. Pozostawione przez nieuwagę otwarte śruby zamykające mogą gwałtownie odskoczyć! W celu uniknięcia obrażeń należy przestrzegać następujących zaleceń:

- Należy zachować podaną kolejność etapów prac.
- Powoli wykręcać śruby zamykające, unikając ich całkowitego wykręcenia. Gdy ciśnienie zostanie zredukowane (słyszalny świst lub syk powietrza), nie kontynuować odkręcania.

OSTRZEŻENIE! Po zredukowaniu ciśnienia możliwe jest wytrysnięcie gorącego materiału eksploatacyjnego. Możliwe są poparzenia! W celu uniknięcia obrażeń, przed rozpoczęciem wszelkich prac poczekać na ostygnięcie silnika do temperatury otoczenia!

→ Po zredukowaniu ciśnienia wykręcić całkowicie śruby zamykające.

2.10 Materiały eksploatacyjne

Silnik w komorze silnika i uszczelnieniu komory wypełniony jest olejem wazelinowym lub mieszanką wodno-glikolową. Materiały eksploatacyjne należy wymieniać podczas regularnych prac konserwacyjnych i utylizować zgodnie z miejscowymi zarządzeniami.

2.11 Obowiązki użytkownika

- Zapewnienie personelowi dostępu do instrukcji montażu i obsługi w jego języku.
- Upewnienie się co do kwestii wykształcenia personelu w kontekście wykonywanych prac.
- Udostępnienie personelowi odpowiedniego sprzętu ochronnego i zapewnienie jego noszenia.
- Utrzymywanie znaków bezpieczeństwa oraz tabliczek informacyjnych znajdujących się na produkcie zawsze w czytelnym stanie.
- Zapoznanie personelu z funkcją urządzenia.
- Wyeliminowanie zagrożenia związanego z prądem elektrycznym.
- Wyposażenie przez użytkownika niebezpiecznych elementów wewnątrz urządzenia w zabezpieczenie przed dotknięciem.
- Oznaczenie i zabezpieczenie obszaru roboczego.
- Ustalenie organizacji pracy personelu w celu jej bezpiecznego przebiegu.

Praca z produktem jest zabroniona dla dzieci i osób poniżej 16 roku życia lub dla osób o ograniczonych zdolnościach fizycznych, sensorycznych lub psychicznych! Osoby poniżej 18 roku życia muszą być nadzorowane przez specjalistę!

3 Zastosowanie/użycie

3.1 Zakres zastosowania

Pompy zatapialne nadają się do tłoczenia:

- Ścieków z fekaliami
- Wody zanieczyszczonej (z niewielką ilością piasku i żwiru)
- Wody procesowej
- Mediów tłoczonych o zawartości substancji suchych do maksymalnie 8 %

3.2 Użytkowanie niezgodne z przeznaczeniem



NIEBEZPIECZEŃSTWO

Wybuch w wyniku pompowania wybuchowych mediów!

Tłoczenie łatwopalnych i wybuchowych mediów (benzyna, nafta świetlna, itd.) w czystej postaci jest surowo zabronione. Ryzyko śmiertelnego porażenia na skutek wybuchu! Pompy nie są przeznaczone do tłoczenia tego rodzaju substancji.



NIEBEZPIECZEŃSTWO

Niebezpieczeństwo w wyniku tłoczenia mediów niebezpiecznych dla zdrowia!

W przypadku użycia pompy w środowisku zagrażającym zdrowiu, po demontażu, przed rozpoczęciem wszystkich dalszych prac należy poddać ją dekontaminacji! Istnieje ryzyko śmiertelnego porażenia! Należy przestrzegać informacji znajdujących się w regulaminie zakładowym! Użytkownik musi upewnić się, iż personel otrzymał i zapoznał się z regulaminem zakładowym!

Pompy zatapialnych **nie wolno** stosować do tłoczenia:

- wody użytkowej.
- Mediów zawierających twarde składniki (np. kamienie, drewno, metal, piasek itd.)
- Mediów o dużej zawartości materiałów ściernych (np. piasku lub żwiru).

Użytkowanie zgodne z przeznaczeniem to także przestrzeganie zaleceń niniejszej instrukcji. Każdy inny rodzaj użytkowania uznawany jest za niezgodny z przeznaczeniem.

4 Opis produktu

4.1 Konstrukcja

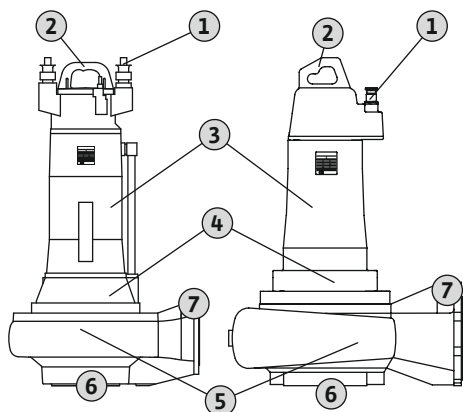


Fig. 1: Przegląd

4.1.1 Układ hydrauliczny

Pompa zasilana do ścieków jako zasilalne urządzenie blokowe do pracy ciągłej w ustawieniu mokrym i na sucho.

1	Przewód zasilający
2	Uchwyt/punkt mocowania
3	Silnik
4	Korpus uszczelniający
5	Korpus hydrauliczny
6	Króciec ssawny
7	Przyłącze ciśnieniowe

Hydraulika żyroskopu z różnymi kształtami wirnika, połączeniem kołnierзовym poziomym po stronie tłocznej, pokrywą otworu do czyszczenia i pierścieniem szczelinowym i obrotowym

Hydraulika **nie** jest samozasysająca, co oznacza, że dopływ przetłaczanego medium musi odbywać się samoczynnie lub pod ciśnieniem wstępnym.

Kształty wirników

Poszczególne kształty wirników są zależne od wielkości hydrauliki i nie każdy kształt wirnika jest dostępny dla każdej hydrauliki. Poniżej znajduje się przegląd różnych kształtów wirników:

- Wirnik o swobodnym przepływie
- Wirnik jednokanałowy
- Wirnik dwukanałowy
- Wirnik trzykanałowy
- Wirnik czterokanałowy
- Wirnik SOLID, zamknięty lub półotwarty

Pokrywa otworu wycystkowego (w zależności od hydrauliki)

Dodatkowy otwór na korpusie hydraulicznym. Za pomocą tego otworu można usuwać zatkania w hydraulicie.

Pierścień dzielony i obrotowy (w zależności od hydrauliki)

Króciec ssawny i wirnik podlegają największym obciążeniom podczas tłoczenia. W przypadku wirników kanałowych szczelina między wirnikiem a króćcem ssawnym są istotnym czynnikiem, wpływającym na stałą sprawność. Im większa szczelina między wirnikiem a króćcem ssawnym, tym większe stają się straty wydajności. Sprawność obniża się, wzrasta niebezpieczeństwo zatkaniami. W celu zapewnienia długotrwałej i wydajnej pracy hydrauliki, w zależności od wirnika i hydrauliki zamontowany jest pierścień obrotowy i/lub pierścień ścierny.

- Pierścień obrotowy
Pierścień obrotowy jest umieszczony na wirnikach kanałowych i służy do ochrony krawędzi natarcia wirnika.
- Pierścień ścierny
Pierścień ścierny jest montowany w króćcu ssawnym hydrauliki i służy do ochrony krawędzi natarcia do komory wirowej.

W przypadku zużycia możliwa jest łatwa wymiana obu elementów.

4.1.2 Silnik

Zastosowane napędy to silniki zasilane z funkcją samozasilania w wersji na prąd trójfazowy. Silnik można stosować do pracy ciągłej w zanurzeniu i wynurzeniu. Praca ciągła przy ustawieniu na sucho jest możliwa. Łożyska toczne są stale smarowane i tym samym nie wymagają konserwacji. Kabel zasilający ma wolne końcówki.

4.1.3 Układ chłodzenia

Silnik jest wyposażony w aktywny układ chłodzenia. W celu chłodzenia silnik jest wypełniony stosowanym w medycynie olejem wazelinowym. Ciągła cyrkulacja środka

chłodzącego następuje za pomocą wirnika. Wirnik jest napędzany przez wał silnika. Ciepło odpadowe jest oddawane przez kołnierz chłodzący bezpośrednio do przetłaczanego medium. Sam układ chłodzenia nie znajduje się pod ciśnieniem.

4.1.4 Uszczelnienie

Uszczelnienie po stronie przetłaczanego medium i po stronie komory silnika zapewniają dwa uszczelnienia mechaniczne. Rozmieszczenie obu uszczelnień mechanicznych jest dwojakie:

- Wersja „G”: dwa osobne uszczelnienia mechaniczne
- Wersja „K”: dwa uszczelnienia mechaniczne w jednym uszczelnieniu pakietowym ze stali nierdzewnej

Komora uszczelnienia między uszczelnieniami mechanicznymi jest wypełniona medycznym olejem wazelinowym i pochłania możliwy wyciek z uszczelnienia mechanicznego po stronie medium.

4.1.5 Materiał

W wersji standardowej stosowane są następujące materiały:

- Korpus pompy: EN-GJL-250 (ASTM A48 Class 35/40B)
- Wirnik: EN-GJL-250 (ASTM A48 Class 35/40B)
- Korpus silnika: EN-GJL-250 (ASTM A48 Class 35/40B)
- Uszczelnienie:
 - Po stronie silnika: SiC/SiC
 - Po stronie medium: SiC/SiC
 - Statyczne: NBR (Nityl)

Dokładne dane dotyczące materiałów są przedstawione w odpowiedniej konfiguracji.

4.2 Urządzenia kontrolne

Przegląd możliwych urządzeń kontrolnych:

	FK 17.1	FK 202	FK 34	FK 42
Wewnętrzne urządzenia kontrolne				
Komora silnika	–	–	•	•
Uzwojenie silnika	•	•	•	•
Łożysko silnika	–	–	o	o
Komora uszczelnienia	–	–	•	•
Zewnętrzne urządzenia kontrolne				
Komora uszczelnienia	o	o	o	o

Legenda: – = niedostępne/możliwe, o = opcjonalne, • = seryjnie wyposażone

Wszystkie dostępne urządzenia kontrolne muszą być zawsze podłączone!

Kontrola komory silnika

Monitorowanie komory silnika chroni uzwojenie silnika przed zwarcie. Rejestracja wilgotności następuje za pomocą elektrody.

Kontrola uzwojenia silnika

Termiczna kontrola silnika chroni uzwojenie silnika przed przegrzaniem. Standardowo zamontowany jest ogranicznik temperatury z czujnikiem bimetalowym.

Opcjonalnie rejestracja temperatury może także odbywać się przez przetwornik PTC. Układ termicznej kontroli silnika można ponadto zrealizować w formie regulatora temperatury. W ten sposób możliwa jest rejestracja dwóch temperatur. Po osiągnięciu niskiej temperatury i ostygnięciu silnika może nastąpić automatyczne ponowne włączenie. Dopiero po osiągnięciu wysokiej temperatury musi nastąpić wyłączenie z blokadą ponownego włączenia.

Wewnętrzna kontrola komory uszczelnienia

Komora uszczelnienia jest wyposażona w wewnętrzną elektrodę prętową. Elektroda rejestruje wlot mediów za pomocą znajdującego się po stronie medium uszczelnienia mechanicznego. Dzięki temu alarm lub wyłączenie pompy może odbywać się za pomocą sterowania pompami.

Kontrola zewnętrzna komory uszczelnienia

Komora uszczelnienia może być wyposażona w zewnętrzną elektrodę prętową. Elektroda rejestruje wlot mediów za pomocą znajdującego się po stronie medium uszczelnienia

mechanicznego. Dzięki temu alarm lub wyłączenie pompy może odbywać się za pomocą sterowania pompami.

Kontrola łożyska silnika

Kontrola temperatury łożyska silnika chroni łożyska toczne przed przegrzaniem. Do rejestracji temperatury służą przetworniki Pt100.

4.3 Rodzaje pracy

Rodzaj pracy S1: Praca ciągła

Pompa może pracować stale z mocą znamionową, bez przekraczania dopuszczalnej temperatury.

Tryb pracy: Praca w wynurzeniu

W trybie „Praca w wynurzeniu” możliwe jest wynurzenie silnika w trakcie procesu pompowania. Tym samym możliwe jest obniżenie lustra wody jeszcze niżej, aż do górnej krawędzi hydrauliki. W trybie pracy w wynurzeniu należy przestrzegać następujących zaleceń:

- Tryb pracy: Praca ciągła (S1).
- Maksymalna temperatura medium i otoczenia: Maksymalna temperatura otoczenia jest taka sama jak maksymalna temperatura przetłaczanej cieczy zgodnie z tabliczką znamionową.

4.4 Praca z przetwornicą częstotliwości

Praca przy przetwornicy częstotliwości jest dozwolona. Zapoznać się z odpowiednimi wymogami zawartymi w załączniku i ich przestrzegać!

4.5 Praca w atmosferze wybuchowej

	FK 17.1	FK 17.1 ...-E3	FK 202	FK 34	FK 34 ...-E3	FK 42	FK 42 ...-E3
Certyfikat zgodny z ATEX	o	o	–	–	–	–	–
Certyfikat zgodny z FM	o	o	–	–	–	–	–
Certyfikat zgodny z CSA-Ex	–	–	–	–	–	–	–

Legenda: – = niedostępne/możliwe, o = opcjonalne, • = seryjnie wyposażone

Aby było możliwe zastosowanie pompy w atmosferach wybuchowych, jej tabliczka znamionowa musi być odpowiednio oznaczona:

- symbol „Ex” oznaczający odpowiedni certyfikat
- Klasyfikacja Ex

Zapoznać się z odpowiednimi wymogami zawartymi w rozdziale dotyczącym ochrony Ex w załączniku do niniejszej instrukcji obsługi i ich przestrzegać!

Certyfikat ATEX

Pompy są przeznaczone do pracy w strefach zagrożenia wybuchem:

- Grupa urządzeń: II
 - Kategoria: 2, strefa 1 i strefa 2
- Nie wolno użytkować pomp w strefie 0!**

Certyfikat FM

Pompy są przeznaczone do pracy w strefach zagrożenia wybuchem:

- Stopień ochrony: Explosionproof
 - Kategoria: Class I, Division 1
- Notyfikacja: Jeśli okablowanie jest przeprowadzone zgodnie z Division 1, zezwala się na instalację w Class I, Division 2.

4.6 Tabliczka znamionowa

Poniżej znajduje się przegląd skrótów i odpowiednich danych na tabliczce znamionowej:

Oznaczenie na tabliczce znamionowej	Wartość
P-Typ	Typ pompy
M-Typ	Typ silnika
S/N	Numer seryjny
Art.-No.	Numer artykułu
MFY	Data produkcji*
Q_N	Punkt pracy przepływu
Q_{max}	Maks. przepływ
H_N	Punkt pracy wysokości podnoszenia
H_{max}	Maks. wysokość podnoszenia
H_{min}	Min. wysokość podnoszenia
n	Prędkość obrotowa
T	Maks. temperatura przetwarzanego medium
IP	Klasa ochrony
I	Prąd znamionowy
I_{ST}	Prąd rozruchowy
I_{SF}	Prąd znamionowy przy wskaźniku serwisowym
P_1	Pobór mocy
P_2	Moc znamionowa
U	Napięcie znamionowe
f	Częstotliwość
$\cos \varphi$	Sprawność silnika
SF	Wskaźnik serwisowy
OT_s	Tryb pracy: zanurzony
OT_E	Tryb pracy: wynurzony
AT	Sposób rozruchu
IM_{org}	Średnica wirnika: Pierwotna
IM_{korr}	Średnica wirnika: skorygowana

*Podanie daty producenta według ISO 8601: JJJJWWw

→ JJJJ = rok

→ W = Skrót oznaczający tydzień

→ ww = wskazanie tygodnia kalendarzowego

4.7 Oznaczenie typu

Przykład: Wilo-EMU FA 30.93D + FK 34.1-6/33KE_x-E3

Wilo-Rexa SUPRA-M30-933A + FK 34.1-6/33KE_x-E3

Wilo-Rexa SOLID-T35-543A + FK 34.1-6/33KE_x-E3

Oznaczenie typu hydrauliki „EMU FA”

FA	Pompa do ścieków
30	x10 = średnica nominalna przyłącza tłocznego
93	Wewnętrzny wskaźnik mocy
D	Kształt wirnika: W = wirnik o swobodnym przepływie E = wirnik jednokanałowy Z = wirnik dwukanałowy D = wirnik trzykanałowy V = wirnik czterokanałowy T = zamknięty wirnik dwukanałowy G = półotwarty wirnik jednokanałowy

Oznaczenie typu hydrauliki „Rexa SUPRA”

**Przykład: Wilo-EMU FA 30.93D + FK 34.1-6/33KEx-E3
Wilo-Rexa SUPRA-M30-933A + FK 34.1-6/33KEx-E3
Wilo-Rexa SOLID-T35-543A + FK 34.1-6/33KEx-E3**

SUPRA	Pompa do ścieków
M	Kształt wirnika: V = wirnik o swobodnym przepływie C = wirnik jednokanałowy M = wirnik wielokanałowy
30	x10 = średnica nominalna przyłącza tłoczego
93	Wewnętrzny wskaźnik mocy
3	Numer charakterystyki pompy
A	Wersja materiałowa: A = wersja standardowa B = ochrona przed korozją 1 D = ochrona przed abrazją 1 X = konfiguracja specjalna

Oznaczenie typu hydrauliki „Rexa SOLID”

SOLID	Pompa do ścieków z wirnikiem SOLID
T	Kształt wirnika: T = zamknięty wirnik dwukanałowy G = półotwarty wirnik jednokanałowy Q = półotwarty wirnik dwukanałowy
35	x10 = średnica nominalna przyłącza tłoczego
54	Wewnętrzny wskaźnik mocy
3	Numer charakterystyki pompy
A	Wersja materiałowa: A = wersja standardowa B = ochrona przed korozją 1 D = ochrona przed abrazją 1 X = konfiguracja specjalna

Oznaczenie typu silnika

FK	Silnik samochodzący, wypełniony olejem
34	Wielkość
1	Wskaźnik wewnętrzny
6	Liczba biegunów
33	Długość pakietu w cm
K	Wersja uszczelnienia
Ex	Certyfikat Ex
E3	Klasa sprawności energetycznej IE (w oparciu o IEC 60034-30)

4.8 Zakres dostawy

- Pompa z wolnym końcem przewodu
- Długość kabla na życzenie Klienta
- Zamontowane wyposażenie dodatkowe, np. zewnętrzna elektroda prętowa, stopa pompy, itd.
- Instrukcja montażu i obsługi

4.9 Wyposażenie dodatkowe

- Stopa sprzęgająca
- Stopa pompy
- Wersje specjalne z powłokami Ceram lub materiałami specjalnymi
- Zewnętrzna elektroda prętowa do kontroli komory uszczelnienia
- Sterowanie poziomem
- Wyposażenie dodatkowe do mocowania i łańcuchy
- Urządzenia sterujące, przekaźniki i wtyczki

5 Transport i magazynowanie

5.1 Dostawa

Po otrzymaniu przesyłki należy niezwłocznie sprawdzić jej stan (uszkodzenia, kompletność). Ewentualne wady należy zaznaczyć w dokumentach przewozowych! Ponadto,

jeszcze w dniu otrzymania przesyłki, należy poinformować o jej wadach przedsiębiorstwo transportowe lub producenta. Roszczenia zgłoszone po tym terminie nie będą uznawane.

5.2 Transport



OSTRZEŻENIE

Przebywanie osób pod zawieszonymi ładunkami!

Żadne osoby nie mogą przebywać pod wiszącymi ładunkami! Istnieje niebezpieczeństwo (ciężkich) obrażeń na skutek spadających elementów. Nie można przenosić ładunku nad stanowiskami pracy, na których przebywają ludzie!



OSTRZEŻENIE

Obrażenia głowy i nóg wynikające z braku sprzętu ochronnego!

Podczas pracy istnieje niebezpieczeństwo doznania (ciężkich) obrażeń. Stosować następujące wyposażenie ochronne:

- Obuwie ochronne
- W przypadku stosowania dźwignic należy dodatkowo nosić kask ochronny!



NOTYFIKACJA

Używać wyłącznie dźwignic, których stan techniczny nie budzi zastrzeżeń!

Do podnoszenia i opuszczania pompy należy stosować dźwignice, których stan techniczny nie budzi zastrzeżeń. Należy upewnić się, że podczas podnoszenia i opuszczania pompa nie zakleszczy się. **Nie wolno** przekraczać maks. dopuszczalnego udźwigu dźwignicy! Należy sprawdzać dźwignice przed użyciem w celu potwierdzenia ich prawidłowej funkcji!

Aby uniknąć uszkodzenia pompy podczas transportu należy wybrać opakowanie zewnętrzne odpowiedniego rodzaju, które zostanie otwarte dopiero na miejscu użytkowania. W przypadku wysyłki pompa musi być zapakowana w odporne na rozerwanie i odpowiednio duże opakowania z tworzywa sztucznego, tak aby nic nie mogło wyciec.

Należy przestrzegać przy tym następujących zaleceń:

- Należy przestrzegać obowiązujących w określonym kraju przepisów dotyczących bezpieczeństwa.
- Stosować wyłącznie żurawiki określone przepisami prawnymi i dopuszczone do użytku.
- Wybrać odpowiedni żurawik uwzględniając aktualne warunki eksploatacji (pogoda, punkt mocowania, ładunek, itd.).
- Zaczepiać żurawik wyłącznie do punktu mocowania. Mocowanie należy wykonać za pomocą szekli.
- Należy zastosować dźwignicę o wystarczającym udźwigu.
- Należy zapewnić stabilność dźwignicy podczas jej zastosowania.
- Podczas zastosowania dźwignic należy w razie potrzeby (np. brak widoczności) zaangażować drugą osobę do współpracy.

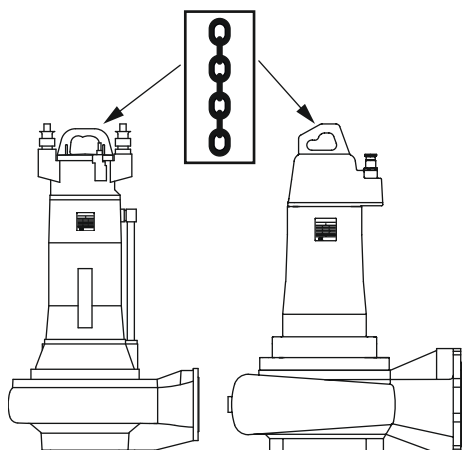


Fig. 2: Punkt mocowania

5.3 Magazynowanie



NIEBEZPIECZEŃSTWO

Niebezpieczeństwo w wyniku tłoczenia mediów niebezpiecznych dla zdrowia!

W przypadku użycia pompy w środowisku zagrażającym zdrowiu, po demontażu, przed rozpoczęciem wszystkich dalszych prac należy poddać ją dekontaminacji! Istnieje ryzyko śmiertelnego porażenia! Należy przestrzegać informacji znajdujących się w regulaminie zakładowym! Użytkownik musi upewnić się, iż personel otrzymał i zapoznał się z regulaminem zakładowym!



OSTRZEŻENIE

Ostre krawędzie na wirniku i króćcu ssawnym!

Na wirniku i króćcu ssawnym mogą tworzyć się ostre krawędzie. Istnieje niebezpieczeństwo obcięcia części ciała! Należy nosić rękawice ochronne zabezpieczające przed przecięciem.

PRZESTROGA

Szkody całkowite wynikające z wnikania wilgoci

Wniknięcie wilgoci do przewodu zasilającego powoduje uszkodzenie przewodu oraz pompy! Nigdy nie należy zanurzać końcówki przewodu zasilającego w cieczy, zaś podczas magazynowania należy go szczelnie zabezpieczyć.

Nowo dostarczone pompy można magazynować przez okres jednego roku. W przypadku magazynowania przez okres powyżej jednego roku należy skontaktować się z serwisem technicznym.

W przypadku magazynowania należy przestrzegać następujących zaleceń:

- Pompę stojącą (pionowo) ustawić bezpiecznie na twardym podłożu i **zabezpieczyć przed przewróceniem się i zsunięciem!**
- Maksymalna temperatura składowania wynosi od -15 °C do $+60\text{ °C}$ (5 do 140 °F) przy maksymalnej wilgotności powietrza wynoszącej 90% bez skraplania. Zalecane jest magazynowanie w miejscu, które jest chronione przed mrozem, w temperaturze wynoszącej od 5 °C do 25 °C (41 do 77 °F) przy względnej wilgotności powietrza wynoszącej od 40 do 50% .
- Nie wolno magazynować pompy w pomieszczeniach, w których przeprowadzane są prace spawalnicze. Powstałe gazy lub promieniowanie mogą uszkadzać elementy elastomerowe oraz powłoki.
- Solidnie zamknąć przyłącze ssące i tłoczne.
- Przewody zasilające należy zabezpieczyć przed złamaniem oraz innymi uszkodzeniami.
- Należy chronić pompę przed bezpośrednim promieniowaniem słonecznym oraz wysoką temperaturą. Ekstremalnie wysoka temperatura może prowadzić do uszkodzenia wirnika oraz powłoki!
- Wirniki należy obracać o 180° w regularnych odstępach czasu (co $3 - 6$ miesięcy). Zapobiega to blokadzie łożysk i powoduje odświeżenie warstwy smaru na uszczelnieniu mechanicznym. **OSTRZEŻENIE! Istnieje niebezpieczeństwo zranienia o ostre krawędzie na wirniku i króćcu ssawnym!**
- Elementy z elastomeru i powłoki ulegają naturalnemu procesowi kruszenia. W przypadku magazynowania przekraczającego okres sześciu miesięcy należy skontaktować się z serwisem technicznym.

Po magazynowaniu należy wyczyścić pompę z kurzu i oleju oraz skontrolować powłoki pod kątem uszkodzeń. Uszkodzone powłoki należy naprawić przed dalszym użytkowaniem.

6 Instalacja i podłączenie elektryczne

6.1 Kwalifikacje personelu

- Prace elektryczne: Prace elektryczne mogą być wykonywane wyłącznie przez wykwalifikowanych elektryków.

- Montaż/demontaż: Personel musi zostać przeszkolony w zakresie posługiwania się niezbędnymi narzędziami oraz wymaganymi materiałami do mocowania w odniesieniu do aktualnego rodzaju podłoża.
- 6.2 Rodzaje montażu**
- Pionowe stacjonarne ustawienie mokre ze stopą sprzęgającą
 - Pionowe przenośne ustawienie mokre ze stopą pompy
 - Pionowe stacjonarne ustawienie na sucho
 - Poziome stacjonarne ustawienie na sucho
- NOTYFIKACJA! W zależności od typu i mocy możliwy jest montaż poziomy. W tym celu należy przed montażem skontaktować się z serwisem technicznym.**
- 6.3 Obowiązki użytkownika**
- Należy przestrzegać miejscowych przepisów BHP i przepisów bezpieczeństwa stowarzyszeń zawodowych.
 - Należy przestrzegać również wszystkich przepisów dotyczących pracy z ciężkimi i pod wiszącymi ładunkami.
 - Należy udostępnić personelowi odpowiedni sprzęt ochronny i upewnić się, że jest noszony.
 - Podczas eksploatacji urządzeń techniki ściekowej należy przestrzegać odpowiednich przepisów miejscowych.
 - Unikać skoków ciśnienia!
Przy długich rurociągach tłocznych oraz wyostrejzonej rzeźbie terenu możliwe jest pojawienie się skoków ciśnienia. Mogą one prowadzić do uszkodzenia pompy!
 - W zależności od warunków pracy oraz wielkości studzienki należy zagwarantować odpowiedni czas chłodzenia silnika.
 - W celu zapewnienia bezpiecznego oraz funkcjonalnego mocowania budowla/fundament musi posiadać odpowiednią wytrzymałość. Za przygotowanie oraz przydatność budowli/fundamentu odpowiedzialny jest użytkownik!
 - Należy skontrolować kompletność i poprawność dokumentacji projektowej (schematy montażu, warunki w pomieszczeniu eksploatacyjnym, dostępne doptywy).
- 6.4 Montaż**



NIEBEZPIECZEŃSTWO

Ryzyko śmiertelnego porażenia związane z niebezpieczną pracą w pojedynkę!

Do prac niebezpiecznych należą prace wykonywane w studzienkach oraz wąskich pomieszczeniach, a także prace związane z ryzykiem upadku z wysokości. Tego rodzaju prace nie mogą być wykonywane w pojedynkę! Wymagana jest obecność drugiej osoby do asekuracji osoby wykonującej prace.



OSTRZEŻENIE

Obrażenia rąk i nóg wynikające z braku sprzętu ochronnego!

Podczas pracy istnieje niebezpieczeństwo doznania (ciężkich) obrażeń. Stosować następujące wyposażenie ochronne:

- Rękawice ochronne zabezpieczające przed skaleczeniami
- Obuwie ochronne
- W przypadku stosowania dźwignic należy dodatkowo nosić kask ochronny!



NOTYFIKACJA

Używać wyłącznie dźwignic, których stan techniczny nie budzi zastrzeżeń!

Do podnoszenia i opuszczania pompy należy stosować dźwignice, których stan techniczny nie budzi zastrzeżeń. Należy upewnić się, że podczas podnoszenia i opuszczania pompa nie zakleszczy się. **Nie wolno** przekraczać maks. dopuszczalnego udźwigu dźwignicy! Należy sprawdzać dźwignice przed użyciem w celu potwierdzenia ich prawidłowej funkcji!

- Przestrzeń robocza/miejsce montażu musi być przygotowane w następujący sposób:
 - Czyste, oczyszczone z większych substancji stałych
 - Suche

- W temperaturze powyżej zera
- Poddane dekontaminacji
- W przypadku ryzyka gromadzenia się duszących gazów należy podjąć odpowiednie środki zaradcze!
- Zawiesie musi być zamocowane do punktu mocowania za pomocą szekli. Stosować można tylko żurawiki, które zostały urzędowo dopuszczone.
- Do podnoszenia, opuszczania oraz transportu pompy należy używać zawiesia. Nigdy nie ciągnąć pompy za przewód zasilający!
- Musi być możliwość bezpiecznego montażu dźwignicy. Zarówno miejsce składowania, jak i przestrzeń robocza/miejsce montażu muszą być dostępne dla dźwignicy. W miejscu odstawienia musi być zapewnione twarde podłoże.
- Ułożone przewody zasilające nie mogą utrudniać bezpiecznej pracy. Należy sprawdzić, czy przekrój przewodu oraz jego długość są wystarczające do wybranego rodzaju ułożenia.
- Przy zastosowaniu urządzeń sterujących uwzględnić odpowiednią klasę ochrony IP. Urządzenie sterujące należy zamontować w sposób zabezpieczony przed zalaniem oraz poza strefami Ex!
- W celu zapobiegania wnikaniu powietrza do przetwarzanego medium do dopływu należy użyć blachy kierunkowej lub płyty odbojowej. Powietrze może gromadzić się w instalacji rurowej prowadząc do niedopuszczalnych warunków eksploatacji. Powietrze, które dostanie się do wewnątrz, należy usunąć za pomocą urządzeń odpowietrzających!
- Praca pompy na sucho jest zabroniona! Należy unikać pęcherzyków powietrza w korpusie hydraulicznym lub instalacji rurowej. Poziom wody nigdy nie może spaść poniżej minimum. Zaleca się instalację zabezpieczenia przed suchobiegiem!

6.4.1 Zalecenia dotyczące trybu pracy podwójnej pompy

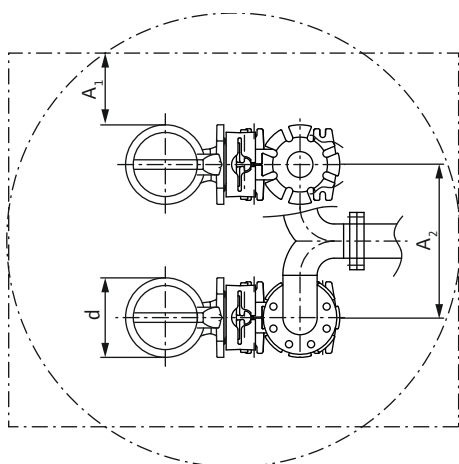


Fig. 3: Odstępy minimalne

6.4.2 Prace konserwacyjne

6.4.2.1 Obrót wirnikiem



OSTRZEŻENIE

Ostre krawędzie na wirniku i króćcu ssawnym!

Na wirniku i króćcu ssawnym mogą tworzyć się ostre krawędzie. Istnieje niebezpieczeństwo obcięcia części ciała! Należy nosić rękawice ochronne zabezpieczające przed przecięciem.

W przypadku pracy w jednym pomieszczeniu więcej niż jednej pompy, konieczne jest zachowanie minimalnego odstępu pomiędzy nimi oraz od ściany. Odstępy różnią się w zależności od rodzaju urządzenia: Praca naprzemienna lub równoległa.

d	Średnica korpusu hydraulicznego
A ₁	Minimalny odstęp od ściany: Praca naprzemienna: min. 0,3 x d – praca równoległa: min. 1 x d
A ₂	Odstęp rurociągu tłocznego – praca naprzemienna: min. 1,5 x d – praca równoległa: min. 2 x d

W przypadku magazynowania przez okres dłuższy niż 6 miesięcy, przed montażem należy wykonać następujące prace konserwacyjne:

- Obrót wirnikiem.
- Sprawdzić olej w komorze silnika.
- Sprawdzić poziom oleju w komorze uszczelnienia.

✓ Pompa **nie** jest podłączona do sieci!

✓ Sprzęt ochronny jest założony!

6.4.2.2 Sprawdzenie oleju w komorze silnika

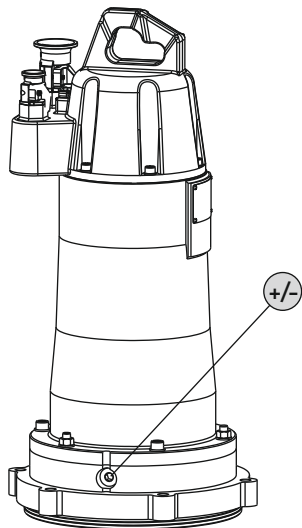


Fig. 4: Komora silnika: Sprawdzić poziom oleju

1. Odłożyć pompę w pozycji pionowej na stabilnym podłożu **OSTRZEŻENIE! Niebezpieczeństwo zmiążdżenia rąk. Upewnić się, że pompa nie przewróci się ani nie zsunie!**
2. Ostrożnie i powoli sięgnąć przez przyłącze ciśnieniowe do korpusu hydraulicznego i obrócić wirnik.

Silnik FK 17.1

+/-	Napełnianie komory silnika olejem/oprózniczenie
-----	---

- ✓ Pompa **nie** jest zamontowana.
 - ✓ Pompa **nie** jest podłączona do sieci.
 - ✓ Sprzęt ochronny jest założony!
1. Odstawić pompę w pozycji pionowej na stabilnym podłożu. **OSTRZEŻENIE! Niebezpieczeństwo zmiążdżenia rąk. Upewnić się, że pompa nie przewróci się ani nie zsunie!**
 2. Ustawić odpowiedni zbiornik na materiał eksploatacyjny.
 3. Wykręcić śrubę zamykającą i spuścić materiał eksploatacyjny.
 4. Kontrola materiału eksploatacyjnego:
 - ⇒ Jeśli materiał eksploatacyjny jest przejrzysty, może być on ponownie użyty.
 - ⇒ Jeśli materiał eksploatacyjny jest zanieczyszczony (czarny), należy go wymienić na nowy. Materiał eksploatacyjny należy usunąć zgodnie z obowiązującymi miejscowymi przepisami!
 - ⇒ W przypadku zauważenia w materiale eksploatacyjnym opiłków metalu należy skontaktować się z serwisem technicznym!
 5. Wlać materiał eksploatacyjny przez otwór.
 - ⇒ Przestrzegać instrukcji dotyczących rodzaju oraz ilości materiału eksploatacyjnego! Przy ponownym wykorzystaniu materiału eksploatacyjnego należy również sprawdzić jego ilość i ewentualnie ją dostosować!
 6. Wyczyścić śrubę zamykającą, założyć nowy pierścień uszczelniający i ponownie wkręcić. **Maks. moment dociągający: 8 Nm (5,9 ft-lb)!**

Silniki FK 202, FK 34, FK 42

E	Odpowietrzanie
+	Wlewanie oleju do komory silnika
-	Spuszczanie oleju z komory silnika

- ✓ Pompa **nie** jest zamontowana.
 - ✓ Pompa **nie** jest podłączona do sieci.
 - ✓ Sprzęt ochronny jest założony!
1. Odstawić pompę w pozycji pionowej na stabilnym podłożu. **OSTRZEŻENIE! Niebezpieczeństwo zmiążdżenia rąk. Upewnić się, że pompa nie przewróci się ani nie zsunie!**
 2. Ustawić odpowiedni zbiornik na materiał eksploatacyjny.
 3. Wykręcić śrubę zamykającą (E).
 4. Wykręcić śrubę zamykającą (+).
 5. Wykręcić śrubę zamykającą (-) i spuścić materiał eksploatacyjny. Jeśli na otworze wylotowym jest zamontowany zawór kulowy odcinający, otworzyć go.
 6. Kontrola materiału eksploatacyjnego:
 - ⇒ Jeśli materiał eksploatacyjny jest przejrzysty, może być on ponownie użyty.
 - ⇒ Jeśli materiał eksploatacyjny jest zanieczyszczony (czarny), należy go wymienić na nowy. Materiał eksploatacyjny należy usunąć zgodnie z obowiązującymi miejscowymi przepisami!
 - ⇒ W przypadku zauważenia w materiale eksploatacyjnym opiłków metalu należy skontaktować się z serwisem technicznym!

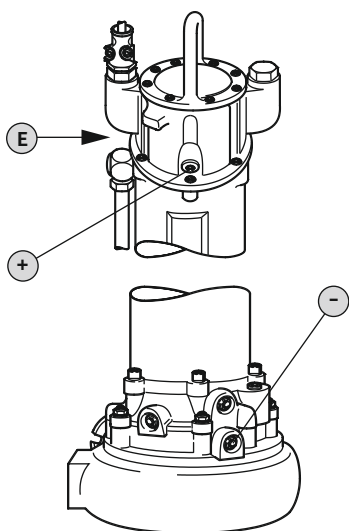


Fig. 5: Komora silnika: Sprawdzić poziom oleju

7. Jeśli na otworze wylotowym jest zamontowany zawór kulowy odcinający, zamknąć go.
8. Wyczyścić śrubę zamykającą (-), założyć nowy pierścień uszczelniający i ponownie wkręcić. **Maks. moment dociągający: 8 Nm (5,9 ft·lb)!**
9. Wlać materiał eksploatacyjny przez otwór w śrubie zamykającej (+).
 - ⇒ Przestrzegać instrukcji dotyczących rodzaju oraz ilości materiału eksploatacyjnego! Przy ponownym wykorzystaniu materiału eksploatacyjnego należy również sprawdzić jego ilość i ewentualnie ją dostosować!
10. Wyczyścić śrubę zamykającą (+) i (E), założyć nowy pierścień uszczelniający i ponownie wkręcić. **Maks. moment dociągający: 8 Nm (5,9 ft·lb)!**

6.4.2.3 Sprawdzić poziom oleju w komorze uszczelnienia

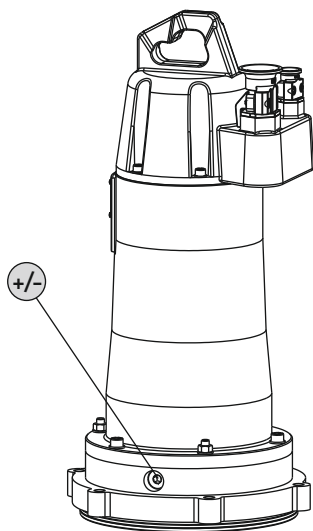


Fig. 6: Komora uszczelnienia: Sprawdzić poziom oleju

Silnik FK 17.1

+/- Napętnianie komory uszczelnienia olejem/oprózniczenie

- ✓ Pompa **nie** jest zamontowana.
 - ✓ Pompa **nie** jest podłączona do sieci.
 - ✓ Sprzęt ochronny jest założony!
1. Odstawić pompę w pozycji pionowej na stabilnym podłożu. **OSTRZEŻENIE! Niebezpieczeństwo zmiążdżenia rąk. Upewnić się, że pompa nie przewróci się ani nie zsunie!**
 2. Ustawić odpowiedni zbiornik na materiał eksploatacyjny.
 3. Wykręcić śrubę zamykającą i spuścić materiał eksploatacyjny.
 4. Kontrola materiału eksploatacyjnego:
 - ⇒ Jeśli materiał eksploatacyjny jest przejrzysty, może być on ponownie użyty.
 - ⇒ Jeśli materiał eksploatacyjny jest zanieczyszczony (czarny), należy go wymienić na nowy. Materiał eksploatacyjny należy usunąć zgodnie z obowiązującymi miejscowymi przepisami!
 - ⇒ W przypadku zauważenia w materiale eksploatacyjnym opiłków metalu należy skontaktować się z serwisem technicznym!
 5. Wlać materiał eksploatacyjny przez otwór.
 - ⇒ Przestrzegać instrukcji dotyczących rodzaju oraz ilości materiału eksploatacyjnego! Przy ponownym wykorzystaniu materiału eksploatacyjnego należy również sprawdzić jego ilość i ewentualnie ją dostosować!
 6. Wyczyścić śrubę zamykającą, założyć nowy pierścień uszczelniający i ponownie wkręcić. **Maks. moment dociągający: 8 Nm (5,9 ft·lb)!**

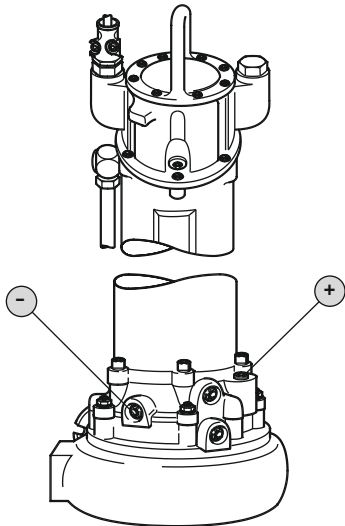


Fig. 7: Komora uszczelnienia: Sprawdzić poziom oleju

Silniki FK 202, FK 34, FK 42

+	Wlewanie oleju do komory uszczelnienia
-	Spuszczanie oleju z komory uszczelnienia

- ✓ Pompa **nie** jest zamontowana.
 - ✓ Pompa **nie** jest podłączona do sieci.
 - ✓ Sprzęt ochronny jest założony!
1. Odstawić pompę w pozycji pionowej na stabilnym podłożu. **OSTRZEŻENIE! Niebezpieczeństwo zmiążdżenia rąk. Upewnić się, że pompa nie przewróci się ani nie zsunie!**
 2. Ustawić odpowiedni zbiornik na materiał eksploatacyjny.
 3. Wykręcić śrubę zamykającą (+).
 4. Wykręcić śrubę zamykającą (-) i spuścić materiał eksploatacyjny. Jeśli na otworze wylotowym jest zamontowany zawór kulowy odcinający, otworzyć go.
 5. Kontrola materiału eksploatacyjnego:
 - ⇒ Jeśli materiał eksploatacyjny jest przejrzysty, może być on ponownie użyty.
 - ⇒ Jeśli materiał eksploatacyjny jest zanieczyszczony (czarny), należy go wymienić na nowy. Materiał eksploatacyjny należy usunąć zgodnie z obowiązującymi miejscowymi przepisami!
 - ⇒ W przypadku zauważenia w materiale eksploatacyjnym opiłków metalu należy skontaktować się z serwisem technicznym!
 6. Jeśli na otworze wylotowym jest zamontowany zawór kulowy odcinający, zamknąć go.
 7. Wyczyścić śrubę zamykającą (-), założyć nowy pierścień uszczelniający i ponownie wkręcić. **Maks. moment dociągający: 8 Nm (5,9 ft-lb)!**
 8. Wlać materiał eksploatacyjny przez otwór w śrubie zamykającej (+).
 - ⇒ Przestrzegać instrukcji dotyczących rodzaju oraz ilości materiału eksploatacyjnego! Przy ponownym wykorzystaniu materiału eksploatacyjnego należy również sprawdzić jego ilość i ewentualnie ją dostosować!
 9. Wyczyścić śrubę zamykającą (+), założyć nowy pierścień uszczelniający i ponownie wkręcić. **Maks. moment dociągający: 8 Nm (5,9 ft-lb)!**

6.4.3 Stacjonarne ustawienie mokre



NOTYFIKACJA

Problemy z przepływem wynikające z niskiego poziomu wody

Jeśli poziom przetłaczanego medium opadnie za mocno, może dojść do zerwania przepływu obrotowego.. Ponadto w hydraulice mogą powstawać poduszki powietrzne, które mogą prowadzić do niedopuszczalnych zachowań w trakcie pracy. Minimalny dopuszczalny poziom wody musi sięgać do górnej krawędzi korpusu hydraulicznego!

W przypadku ustawienia mokrego pompa jest instalowana w przetłaczanym medium. W tym celu konieczny jest montaż stopy sprzęgającej w studziencie. Do stopy sprzęgającej podłączana jest po stronie tłocznej miejscowa instalacja rurowa, po stronie ssawnej pompa. Przyłączona instalacja rurowa musi być samonośna. Stopa sprzęgająca **nie** może podierać instalacji rurowej!

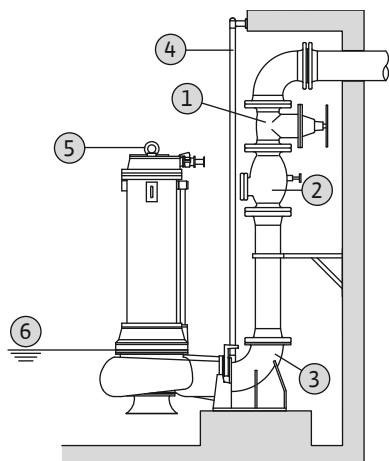


Fig. 8: Ustawienie mokre, stacjonarne

Etapy pracy

1	Zawór odcinający
2	Zabezpieczenie przed przepływem zwrotnym
3	Stopa sprzęgająca
4	Prowadnice (winny być zapewnione przez użytkownika)
5	Punkt mocowania dźwignicy
6	Minimalny poziom wody

- ✓ Przestrzeń robocza/miejsce montażu zostały przygotowane do montażu.
- ✓ Zamontowana została stopa sprzęgająca oraz instalacja rurowa.
- ✓ Pompa została przygotowana do pracy na stopie sprzęgającej.
 1. Zamocować dźwignicę za pomocą szekli w punkcie mocowania pompy.
 2. Unieść pompę, skierować nad otwór studzienki, a następnie powoli opuścić wkładkę prowadzącą na prowadnicę.
 3. Opuścić pompę aż do momentu osadzenia jej na stopie sprzęgającej i automatycznego sprzęgnięcia. **PRZESTROGA! Podczas opuszczania pompy należy lekko naprężyć przewody zasilające!**
 4. Odczepić żurawi od dźwignicy i zabezpieczyć u wylotu studzienki przed spadnięciem.
 5. Wykwalifikowany elektryk musi ułożyć w studzience przewody zasilające i odpowiednio wyprowadzić je na zewnątrz.
- Pompa jest zamontowana, wykwalifikowany elektryk może wykonać przyłączenie elektryczne.

6.4.4 Ustawienie mokre przenośne**OSTRZEŻENIE****Niebezpieczeństwo poparzenia na gorących powierzchniach!**

Korpus silnika może nagrzewać się w czasie pracy. Możliwe są poparzenia. Po wyłączeniu pompy odczekać aż do jej schłodzenia do temperatury otoczenia!

**OSTRZEŻENIE****Zerwanie węża ciśnieniowego!**

Zerwanie lub odbicie węża ciśnieniowego może spowodować (poważne) obrażenia. Wąż ciśnieniowy musi być solidnie zamontowany do odpływu! Należy zapobiec zafatamaniu węża ciśnieniowego.

**NOTYFIKACJA****Problemy z przepływem wynikające z niskiego poziomu wody**

Jeśli poziom przetłaczanego medium opadnie za mocno, może dojść do zerwania przepływu obrotowego. Ponadto w hydraulice mogą powstawać poduszki powietrzne, które mogą prowadzić do niedopuszczalnych zachowań w trakcie pracy. Minimalny dopuszczalny poziom wody musi sięgać do górnej krawędzi korpusu hydraulicznego!

W przypadku ustawienia przenośnego pompa musi być wyposażona w stopę. Stopa zapewnia minimalny prześwit i stabilność ustawienia na twardym podłożu. Dzięki temu, w tym rodzaju ustawienia możliwe jest dowolne pozycjonowanie w przestrzeni roboczej/miejscu montażu. Aby zapobiec zapadaniu się pompy na miękkim podłożu, należy zastosować twardą podkładkę. Po stronie tłocznej należy przyłączyć wąż ciśnieniowy. Przy dłuższej pracy należy przymocować pompę do podłoża. Zapobiega to wibracjom i zapewnia spokojną pracę i niewielkie zużycie.

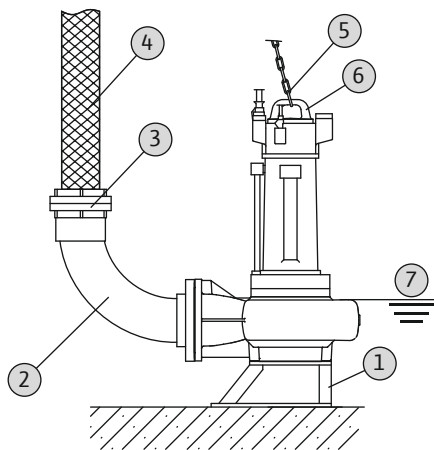


Fig. 9: Ustawienie mokre, przenośne

Etapy pracy

1	Stopa pompy
2	Kolano
3	Złącze typu Storz
4	Wąż ciśnieniowy
5	Dźwignica
6	Punkt mocowania dźwignicy
7	Minimalny poziom wody

- ✓ Zamontowana została stopa pompy.
- ✓ Przygotowane zostało przyłącze tłoczne: Zamontowane zostało kolano z przyłączeniem węża lub kolano ze złączem typu Storz.
 1. Zamocować dźwignicę za pomocą szekli w punkcie mocowania pompy.
 2. Podnieść pompę i opuścić na miejsce pracy (studzienka, zbiornik).
 3. Odstawić pompę na twarde podłoże. **PRZESTROGA! Należy zapobiegać zapadaniu się pompy!**
 4. Rozłożyć wąż ciśnieniowy i zamocować w odpowiednim miejscu (np. przy odpływie). **NIEBEZPIECZEŃSTWO! Zerwanie lub odbicie węża ciśnieniowego może spowodować (poważne) obrażenia! Wąż ciśnieniowy musi być solidnie zamontowany do odpływu.**
 5. Prawidłowo rozprowadzić przewód zasilający. **PRZESTROGA! Nie uszkodzić przewodu zasilającego!**
- ▶ Pompa jest zamontowana, wykwalifikowany elektryk może wykonać przyłączenie elektryczne.

6.4.5 Stacjonarne ustawienie na sucho



NOTYFIKACJA

Problemy z przepływem wynikające z niskiego poziomu wody

Jeśli poziom przetwarzanego medium opadnie za mocno, może dojść do zerwania przepływu obrotowego. Ponadto w hydraulice mogą powstawać poduszki powietrzne, które mogą prowadzić do niedopuszczalnych zachowań w trakcie pracy. Minimalny dopuszczalny poziom wody musi sięgać do górnej krawędzi korpusu hydraulicznego!

Przy ustawieniu na sucho przestrzeń robocza jest podzielona na komorę retencyjną i maszynownię. Przetłaczane medium wpływa do komory retencyjnej i jest w niej gromadzona, w maszynowni jest zamontowany system pomp. Pompę należy zainstalować w maszynowni i połączyć z instalacją rurową po stronie ssawnej i tłocznej. Podczas instalacji należy przestrzegać następujących zaleceń:

- Instalacja rurowa po stronie ssawnej i tłocznej musi być samonośna. Pompa nie może podierać instalacji rurowej.
- Poza tym pompa musi być podłączona do instalacji rurowej bez naprężeń i drgań. Zaleca się zastosowanie elastycznych złączy (kompensatorów).
- Pompa nie jest samozasysająca, co oznacza, że dopływ przetwarzanego medium musi odbywać się samoczynnie lub pod ciśnieniem wstępnym. Minimalny poziom medium w komorze retencyjnej musi być na tej samej wysokości co górna krawędź korpusu hydraulicznego!
- Maks. temperatura otoczenia: 40 °C (104 °F)

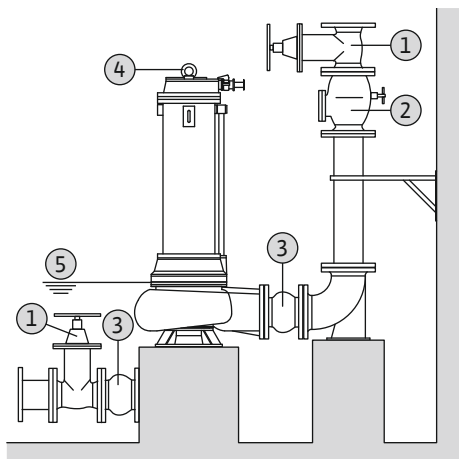


Fig. 10: Ustawienie na sucho

Etapy pracy

1	Zawór odcinający
2	Zabezpieczenie przed przepływem zwrotnym
3	Kompensator
4	Punkt mocowania dźwigni
5	Minimalny poziom wody w komorze retencyjnej

- ✓ Przestrzeń robocza/miejsce montażu zostały przygotowane do montażu.
- ✓ Instalacja rurowa została prawidłowo zamontowana i jest samonośna.
 1. Zamocować dźwignicę za pomocą szklki w punkcie mocowania pompy.
 2. Unieść pompę i ustawić ją w maszynowni. **PRZESTROGA! Podczas opuszczania pompy należy lekko naprężyć przewody zasilające!**
 3. Przymocować pompę do fundamentu.
 4. Połączyć pompę z instalacją rurową. **NOTYFIKACJA! Zwrócić uwagę na podłączenie bez naprężeń i drgań. W razie potrzeby użyć elastycznych złączek (kompensatorów).**
 5. Odłączyć żurawik od pompy.
 6. Zlecić elektrykowi ułożenie przewodów zasilających w maszynowni.
- Pompa jest zamontowana, wykwalifikowany elektryk może wykonać przyłączenie elektryczne.

6.4.6 Sterowanie poziomem**NIEBEZPIECZEŃSTWO****Niebezpieczeństwo wybuchu wskutek nieprawidłowej instalacji!**

Jeśli sterowanie poziomem znajduje się wewnątrz strefy zagrożonej wybuchem, podłączenie nadajników sygnału musi być wykonane za pośrednictwem przekaźnika separującego lub bariery Zenera. Przy nieprawidłowym podłączeniu istnieje niebezpieczeństwo wybuchu! Wykonanie podłączenia zlecić wykwalifikowanemu elektrykowi.

Za pomocą sterowania poziomem można ustalić aktualne poziomy napełnienia. W zależności od poziomu napełnienia pompa będzie automatycznie włączana lub wyłączana. Poziomy napełnienia mogą być rejestrowane za pomocą czujników różnego rodzaju (wyłączników pływakowych, poprzez pomiary ciśnieniowe i ultradźwiękowe lub za pomocą elektrod). Podczas stosowania sterowania poziomem należy przestrzegać następujących zaleceń:

- Czy wyłączniki pływakowe mogą się swobodnie poruszać?
- **Nie można przekraczać** minimalnego dopuszczalnego poziomu wody!
- Częstotliwość załączania **nie może być wyższa** od wartości maksymalnej!
- W przypadku dużych wahań poziomu napełnienia sterowanie poziomem zaleca się przeprowadzać przy użyciu dwóch punktów pomiaru. Umożliwia to uzyskanie większych różnic pomiędzy wartościami przełączenia.

6.4.7 Zabezpieczenie przed suchobiegiem

Zabezpieczenie przed suchobiegiem ma za zadanie zapobiegać pracy pompy bez tłoczonego medium, a co za tym zapobiegać dostaniu się powietrza do układu hydraulicznego. W tym celu konieczne jest uzyskanie za pomocą czujnika informacji na temat minimalnego dopuszczalnego poziomu napełnienia. Po osiągnięciu zapisanej wartości granicznej pompa musi zostać wyłączona za pomocą odpowiedniego komunikatu. Zabezpieczenie przed suchobiegiem może rozszerzyć sterowanie poziomem o dodatkowy punkt pomiaru lub pracować jako niezależne urządzenie odłączające. W zależności od kwestii bezpieczeństwa instalacji ponowne włączenie pompy może odbywać się automatycznie lub ręcznie. Dla zapewnienia optymalnego bezpieczeństwa eksploatacji zaleca się dodatkowo montaż zabezpieczenia przed suchobiegiem.

6.5 Podłączenie elektryczne



NIEBEZPIECZEŃSTWO

Zagrożenie życia związane z prądem elektrycznym!

Niewłaściwe zachowanie podczas przeprowadzania prac elektrycznych prowadzi do śmierci z powodu porażenia prądem elektrycznym! Prace elektryczne przeprowadzać może wyłącznie wykwalifikowany elektryk z uwzględnieniem miejscowych przepisów.



NIEBEZPIECZEŃSTWO

Niebezpieczeństwo wybuchu spowodowane przez nieprawidłowe podłączenie!

- Podłączenie elektryczne pompy wykonywać zawsze poza strefą zagrożoną wybuchem. Jeżeli podłączenie musi zostać wykonane wewnątrz strefy wybuchowej, podłączenie należy wykonać w korpusie dopuszczonym do stref Ex (rodzaj ochrony przeciwwybuchowej wg DIN EN 60079-0)! Nieprzestrzeganie tego wymogu powoduje zagrożenie życia na skutek wybuchu!
- Podłączyć przewód wyrównania potencjałów do oznaczonego zacisku uziemiającego. Zacisk uziemienia znajduje się w obszarze przewodów zasilających. Do przewodu wyrównania potencjałów należy użyć przekroju zgodnego z miejscowymi przepisami.
- Podłączenie musi być zawsze przeprowadzone przez wykwalifikowanego elektryka.
- Podczas wykonywania podłączenia elektrycznego należy przestrzegać również pozostałych informacji zawartych w rozdziale dotyczącym ochrony przeciwwybuchowej w załączniku do niniejszej instrukcji obsługi!

- Przyłącze sieciowe musi być zgodne z danymi na tabliczce znamionowej.
- Po stronie sieci zasilanie silników trójfazowych w polu wirującym prawokierunkowym.
- Kable zasilające muszą być ułożone zgodnie z miejscowymi przepisami oraz podłączone zgodnie z układem żył.
- Wyłączyć urządzenia kontrolne i sprawdzić poprawność ich działania.
- Wykonać uziemienie zgodnie z miejscowymi przepisami.

6.5.1 Bezpiecznik sieciowy

Bezpiecznik

Rozmiar bezpiecznika i charakterystyka przełączania muszą być określone na podstawie wartości prądu znamionowego podłączonego produktu. Należy przestrzegać miejscowych przepisów.

Wyłącznik zabezpieczenia silnika

W przypadku produktów bez wtyczki wyłącznik zabezpieczenia silnika musi zostać zapewniony przez użytkownika! Wymogiem minimalnym jest użycie przekaźnika termicznego/wyłącznika zabezpieczenia silnika z kompensacją temperatury, wyzwaniem różnicowym i blokadą zabezpieczającą przed ponownym włączeniem, zgodnie z miejscowymi przepisami. W przypadku wrażliwej sieci elektrycznej zalecany jest montaż dodatkowych zabezpieczeń (np. przekaźników przepięciowych, przekaźników pod napięciami lub przekaźników zabezpieczających przed zanikiem fazy itd.).

Wyłącznik różnicowoprądowy (RCD)

Należy przestrzegać przepisów miejscowego zakładu energetycznego! Zaleca się stosowanie wyłącznika różnicowoprądowego.

Zaleca się **użycie** wyłącznika różnicowoprądowego, jeśli istnieje ryzyko kontaktu osób z produktem i przewodzącymi cieczkami.

6.5.2 Prace konserwacyjne

Przed montażem należy przeprowadzić następujące prace konserwacyjne:

- Sprawdzić rezystancję izolacji uzwojenia silnika.
- Sprawdzić opór czujnika temperatury.
- Sprawdzić opór elektrody prętowej (dostępnej opcjonalnie).

Jeśli zmierzone wartości różnią się od wartości zadanych:

- Mogło dojść do przedostania się wilgoci do silnika lub kabla zasilającego.
- Urządzenie kontrolne jest uszkodzone.

W przypadku wystąpienia błędu należy skontaktować się z serwisem technicznym.

6.5.2.1 Kontrola rezystancji izolacji uzwojenia silnika

Zmierzyć rezystancję izolacji za pomocą próbnika izolacji (stałe napięcie pomiarowe = 1000 V). Należy przestrzegać następujących wartości:

- Przy pierwszym uruchomieniu: rezystancja izolacji nie może być niższa niż 20 MΩ
- Przy kolejnych pomiarach: wartość musi być wyższa niż 2 MΩ

6.5.2.2 Sprawdzić opór czujnika temperatury

Opór czujnika temperatury należy zmierzyć za pomocą omomierza. Należy przestrzegać następujących wartości mierzonych:

- **Czujnik bimetalowy:** Wartość mierzona = 0 Ω (przelot).
- **Przetwornik PTC (termistor):** Wartość mierzona zależy od liczby zamontowanych przetworników. Jeden przetwornik PTC wykazuje opór na zimno w zakresie między 20 a 100 Ω.
 - W przypadku **trzech** przetworników w szeregu wartość mierzona należy do zakresu od 60 do 300 Ω.
 - W przypadku **czterech** przetworników w szeregu wartość mierzona należy do zakresu od 80 do 400 Ω.
- **Przetwornik Pt100:** Przetworniki Pt100 w temperaturze 0 °C (32 °F) wykazują wartość oporu 100 Ω. Między 0 °C (32 °F) a 100 °C (212 °F) wartość ta zwiększa się na każdy 1 °C (1,8 °F) o 0,385 Ω. Przy temperaturze otoczenia wynoszącej 20 °C (68 °F) opór wynosi 107,7 Ω.

6.5.2.3 Sprawdzenie oporu elektrody zewnętrznej do kontroli komory uszczelnienia

Zmierzyć opór elektrody za pomocą omomierza. Zmierzona wartość musi dążyć do „nieskończoności”. Wartości $\leq 30 \text{ k}\Omega$ oznaczają obecność wody w oleju, przeprowadzić wymianę oleju!

6.5.3 Podłączenie silnika trójfazowego

Wersja na prąd trójfazowy jest dostarczana z przewodami z wolnymi końcówkami kabla. Podłączenie do sieci elektrycznej następuje przez podłączenie przewodów zasilających w urządzeniu sterującym. Dokładne dane dotyczące podłączenia znajdują się w dołączonym schemacie połączeń. **Podłączenie elektryczne musi być zawsze przeprowadzone przez wykwalifikowanego elektryka!**

NOTYFIKACJA! Poszczególne żyły są oznaczone zgodnie ze schematem połączeń. Nie wolno odcinać żył! Nie istnieje dodatkowe przyporządkowanie między oznaczeniem żyły a schematem połączeń.

Oznaczenie żył przyłączy zasilania przy włączaniu bezpośrednim

U, V, W	Przyłącze sieciowe
PE (zi-żó)	Uziemienie

Oznaczenie żył przyłączy zasilania przy włączaniu w układzie gwiazda-trójkąt

U1, V1, W2	Napięcie zasilania (początek uzwojenia)
U2, V2, W2	Napięcie zasilania (koniec uzwojenia)
PE (zi-żó)	Uziemienie

6.5.4 Przyłącze urządzeń kontrolnych

Dokładne dane dotyczące podłączenia i wersji urządzeń kontrolnych znajdują się w dołączonym schemacie połączeń. **Podłączenie elektryczne musi być zawsze przeprowadzone przez wykwalifikowanego elektryka!**

NOTYFIKACJA! Poszczególne żyły są oznaczone zgodnie ze schematem połączeń. Nie wolno odcinać żył! Nie istnieje dodatkowe przyporządkowanie między oznaczeniem żyły a schematem połączeń.



NIEBEZPIECZEŃSTWO

Niebezpieczeństwo wybuchu spowodowane przez nieprawidłowe podłączenie!

Nieprawidłowe podłączenie urządzeń kontrolnych w przypadku zastosowania w strefach Ex może spowodować zagrożenie życia na skutek wybuchu! Podłączenie musi być zawsze przeprowadzone przez wykwalifikowanego elektryka. W przypadku zastosowania w strefie Ex obowiązują następujące zalecenia:

- Podłączyć termiczną kontrolę silnika za pośrednictwem przekaźnika.
- Wyłączenie za pomocą ogranicznika temperatury musi nastąpić z zastosowaniem blokady zabezpieczającej przed ponownym włączeniem! Ponowne włączenie jest możliwe dopiero wtedy, gdy przycisk odblokowania zostanie uruchomiony ręcznie!
- Podłączyć elektrodę zewnętrzną (np. kontrolę komory uszczelnienia) przez przekaźnik z samobezpiecznym obwodem prądowym!
- Więcej informacji znajduje się w rozdziale dotyczącym ochrony przeciwwybuchowej w załączniku do niniejszej instrukcji obsługi!

Przegląd możliwych urządzeń kontrolnych:

	FK 17.1	FK 202	FK 34	FK 42
Wewnętrzne urządzenia kontrolne				
Komora silnika	–	–	•	•
Uzwojenie silnika	•	•	•	•
Łożysko silnika	–	–	o	o
Komora uszczelnienia	–	–	•	•
Zewnętrzne urządzenia kontrolne				
Komora uszczelnienia	o	o	o	o

Legenda: – = niedostępne/możliwe, o = opcjonalne, • = seryjnie wyposażone

Wszystkie dostępne urządzenia kontrolne muszą być zawsze podłączone!

6.5.4.1 Kontrola komory silnika/komory uszczelnienia

Podłączyć elektrody za pośrednictwem przekaźnika. Zaleca się stosowanie przekaźnika „NIV 101/A”. Wartość progowa wynosi 30 kOhm.

Oznaczenie żył

DK	Przyłącze elektrody
----	---------------------

Po osiągnięciu wartości progowej musi nastąpić wyłączenie!

6.5.4.2 Kontrola uzwojenia silnika

Z czujnikiem bimetalowym

Czujniki bimetalowe podłączyć bezpośrednio w urządzeniu sterującym lub za pomocą przekaźnika.

Wartości przyłączeniowe: maks. 250 V(AC), 2,5 A, $\cos \varphi = 1$

Oznaczenie żył czujnika bimetalowego

Ogranicznik temperatury

20, 21	Przyłącze czujnika bimetalowego
--------	---------------------------------

Regulator i ogranicznik temperatury

21	Przyłącze wysokiej temperatury
----	--------------------------------

20	Przyłącze pośrednie
----	---------------------

22	Przyłącze niskiej temperatury
----	-------------------------------

Z przetwornikiem PTC

Podłączyć przetwornik PTC za pośrednictwem przekaźnika. Zaleca się zastosowanie przekaźnika „CM-MSS”. Wartość progowa jest wstępnie ustawiona.

Oznaczenie żył przetwornika PTC

Ogranicznik temperatury

10, 11 Przyłącze przetwornika PTC

Regulator i ogranicznik temperatury

11 Przyłącze wysokiej temperatury

10 Przyłącze pośrednie

12 Przyłącze niskiej temperatury

Stan wyzwolenia przy regulacji i ograniczeniu temperatury

W zależności od wersji termicznej kontroli silnika po osiągnięciu wartości progowej musi nastąpić aktywacja następujących stanów:

- Ogranicznik temperatury (1 obwód temperaturowy):
Po osiągnięciu wartości progowej musi nastąpić wyłączenie.
- Regulator i ogranicznik temperatury (2 obwody temperaturowe):
Po osiągnięciu wartości progowej niskiej temperatury może nastąpić wyłączenie z automatycznym ponownym włączeniem. Po osiągnięciu wartości progowej wysokiej temperatury musi nastąpić wyłączenie z ręcznym ponownym włączeniem.

Przestrzegać informacji znajdujących się w rozdziale dotyczącym ochrony przeciw-wybuchowej w załączniku!**6.5.4.3 Kontrola łożyska silnika**

Podłączyć przetwornik Pt100 za pośrednictwem przekaźnika. Zaleca się zastosowanie przekaźnika „DGW 2.01G”. Wartość progowa wynosi 100°C (212°F).

Oznaczenie żył

T1, T2 Przyłącze przetwornika Pt100

6.5.4.4 Kontrola komory uszczelnienia (elektroda zewnętrzna)

Podłączyć elektrodę zewnętrzną za pośrednictwem przekaźnika. Zaleca się stosowanie przekaźnika „NIV 101/A”. Wartość progowa wynosi 30 kOhm.

Po osiągnięciu wartości progowej musi nastąpić ostrzeżenie lub wyłączenie.

PRZESTROGA**Podłączanie układu „Kontroli komory uszczelnienia”**

Jeśli po osiągnięciu wartości progowej generowane jest tylko jedno ostrzeżenie, przedostanie się wody do pompy może spowodować jej całkowite uszkodzenie. Zalecane jest wyłączenie pompy za każdym razem!

Przestrzegać informacji znajdujących się w rozdziale dotyczącym ochrony przeciw-wybuchowej w załączniku!**6.5.5 Ustawienie zabezpieczenia silnika**

Zabezpieczenie silnika musi być ustawione z uwzględnieniem wybranego rodzaju załączenia.

6.5.5.1 Włączanie bezpośrednie

Przy pełnym obciążeniu wyłącznik zabezpieczenia silnika ustawiany jest na wartość prądu znamionowego podanego na tabliczce znamionowej. Przy eksploatacji w trybie obciążenia częściowego zaleca się ustawienie wyłącznika zabezpieczenia silnika na wartość o 5 % wyższą od prądu zmierzonego w punkcie pracy.

6.5.5.2 Rozruch gwiazda/trójkąt

Nastawienie zabezpieczenia silnika jest zależne od instalacji:

- Zabezpieczenie silnika zainstalowane w pionie instalacyjnym silnika: Zabezpieczenie silnika ustawić na poziomie 0,58 x prąd znamionowy.
- Zabezpieczenie silnika zainstalowane w przewodzie zasilającym: Zabezpieczenie silnika ustawić na prąd znamionowy.

Czas rozruchu przy połączeniu gwiazdowym może wynosić maks. 3 s.

6.5.5.3 Łagodny rozruch

Przy pełnym obciążeniu wyłącznik zabezpieczenia silnika ustawiany jest na wartość prądu znamionowego podanego na tabliczce znamionowej. Przy eksploatacji w trybie obciążenia częściowego zaleca się ustawienie wyłącznika zabezpieczenia silnika na

wartość o 5 % wyższą od prądu zmierzonego w punkcie pracy. Ponadto należy przestrzegać następujących zaleceń:

- Pobór prądu musi być zawsze mniejszy od wartości prądu znamionowego.
- Napływ oraz odpływ musi się zakończyć w przeciągu 30 sekund.
- W celu uniknięcia strat mocy należy zmostkować rozrusznik elektroniczny (łagodny rozruch) po osiągnięciu normalnego trybu pracy.

6.5.6 Praca z przetwornicą częstotliwości

Praca przy przetwornicy częstotliwości jest dozwolona. Zapoznać się z odpowiednimi wymogami zawartymi w załączniku i ich przestrzegać!

7 Uruchomienie



OSTRZEŻENIE

Obrażenia nóg wynikające z braku sprzętu ochronnego!

Podczas pracy istnieje niebezpieczeństwo doznania (ciężkich) obrażeń. Nosić obuwie ochronne!

7.1 Kwalifikacje personelu

- Prace elektryczne: Prace elektryczne mogą być wykonywane wyłącznie przez wykwalifikowanych elektryków.
- Obsługa/sterowanie: Obsługa musi być przeszkolona w zakresie sposobu działania całej instalacji.

7.2 Obowiązki użytkownika

- Udostępnienie instrukcji montażu i obsługi przy pompie lub w innym przewidzianym do tego celu miejscu.
- Przygotowanie instrukcji montażu i obsługi w języku personelu obsługującego.
- Upewnienie się, że cały personel obsługujący urządzenie zapoznał się z instrukcją montażu i obsługi oraz, że jest ona dla niego zrozumiała.
- Wszystkie urządzenia zabezpieczające oraz wyłączniki awaryjne urządzenia są aktywne i zostały sprawdzone pod kątem prawidłowego działania.
- Pompa jest przeznaczona do stosowania w podanych warunkach eksploatacyjnych

7.3 Kontrola kierunku obrotów (tylko w silnikach trójfazowych)

Prawidłowy kierunek obrotu pompy jest ustawiony i sprawdzony fabrycznie przy polu wirującym w prawą stronę. Przyłącze zostało wykonane zgodnie z zaleceniami przedstawionymi w rozdziale „Podłączenie elektryczne”.

Kontrola kierunku obrotów

Kierunek obrotów przy napięciu zasilania musi zostać sprawdzony przez wykwalifikowanego elektryka za pomocą urządzenia do kontroli pola wirującego. Aby zapewnić prawidłowy kierunek obrotów przy napięciu zasilania musi być dostępne pole wirujące w prawo. Pompa **nie** jest przystosowana do pracy z polem wirującym w lewo! **PRZE-STROGA! Podczas kontroli kierunku obrotów za pomocą uruchomienia próbnego należy zachować faktyczne warunki otoczenia i eksploatacji!**

Nieprawidłowy kierunek obrotów

Jeżeli kierunek obrotów jest nieprawidłowy, należy wykonać następujące czynności:

- W przypadku silników z rozruchem bezpośrednim należy zamienić dwie fazy.
- W przypadku silników z rozruchem gwiazda-trójkąt należy zamienić przyłącza dwóch uzwojeń (np. U1/V1 oraz U2/V2).

7.4 Praca w atmosferze wybuchowej



NIEBEZPIECZEŃSTWO

Niebezpieczeństwo wybuchu wskutek przeskoku iskry w hydraulice!

Podczas pracy hydraulika musi być zalana (całkowicie wypełniona przettaczanym medium). W przypadku przerwania przepływu lub wynurzenia hydrauliki w instalacji hydraulicznej mogą powstać poduszki powietrzne. Występuje wówczas niebezpieczeństwo wybuchu, np. przeskok iskry wskutek naładowania statycznego! Zabezpieczenie przed suchobiegiem musi zapewniać wyłączenie pompy przy odpowiednim poziomie.

	FK 17.1	FK 17.1 ...-E3	FK 202	FK 34	FK 34 ...-E3	FK 42	FK 42 ...-E3
Certyfikat zgodny z ATEX	o	o	-	-	-	-	-
Certyfikat zgodny z FM	o	o	-	-	-	-	-
Certyfikat zgodny z CSA-Ex	-	-	-	-	-	-	-

Legenda: - = niedostępne/możliwe, o = opcjonalne, • = seryjnie wyposażone

Aby było możliwe zastosowanie pompy w atmosferach wybuchowych, jej tabliczka znamionowa musi być odpowiednio oznaczona:

- symbol „Ex” oznaczający odpowiedni certyfikat
- Klasyfikacja Ex

Zapoznać się z odpowiednimi wymogami zawartymi w rozdziale dotyczącym ochrony Ex w załączniku do niniejszej instrukcji obsługi i ich przestrzegać!

Certyfikat ATEX

Pompy są przeznaczone do pracy w strefach zagrożenia wybuchem:

- Grupa urządzeń: II
- Kategoria: 2, strefa 1 i strefa 2

Nie wolno użytkować pomp w strefie 0!

Certyfikat FM

Pompy są przeznaczone do pracy w strefach zagrożenia wybuchem:

- Stopień ochrony: Explosionproof
- Kategoria: Class I, Division 1

Notyfikacja: Jeśli okablowanie jest przeprowadzone zgodnie z Division 1, zezwala się na instalację w Class I, Division 2.

7.5 Przed włączeniem

Przed włączeniem należy sprawdzić następujące elementy:

- Kontrola instalacji pod kątem prawidłowego wykonania, zgodnego z miejscowymi przepisami:
 - Czy pompa jest uziemiona?
 - Czy sprawdzone zostało ułożenie kabla zasilającego?
 - Czy przyłącze elektryczne zostało wykonane prawidłowo?
 - Czy mechaniczne elementy zostały prawidłowo zamocowane?
- Kontrola sterowania poziomem:
 - Czy wyłączniki pływakowe mogą się swobodnie poruszać?
 - Czy sprawdzone zostały poziomy przetłaczania (pompa włączona, pompa wyłączona, minimalny poziom wody)?
 - Czy zamontowano dodatkowe zabezpieczenie przed suchobiegiem?
- Kontrola warunków eksploatacji:
 - Min./maks. Czy sprawdzono temperaturę min./maks. przetłaczanego medium?
 - Czy sprawdzono maksymalną głębokość zanurzenia?
 - Czy określono rodzaj pracy w zależności od minimalnego poziomu wody?
 - Czy zachowana jest maks. częstotliwość załączania?
- Kontrola przestrzeni roboczej/miejsca montażu:
 - Czy instalacja rurowa po stronie tłocznej jest oczyszczona z osadów?
 - Czy wlot lub studzienka odwadniająca są wyczyszczone i nie posiadają osadów?
 - Czy wszystkie zawory odcinające są otwarte?
 - Czy określony i skontrolowany został minimalny poziom wody?

Obudowa hydrauliczna musi być całkowicie napełniona przetłaczanym medium, w układzie hydraulicznym nie mogą znajdować się żadne poduszki powietrzne.

NOTYFIKACJA! Jeśli istnieje ryzyko powstawania poduszek powietrznych w instalacji, należy przewidzieć montaż odpowiednich urządzeń odpowietrzających!

7.6 Włączanie/wyłączanie

W czasie uruchamiania dochodzi do chwilowego przekroczenia wartości prądu znamionowego. Podczas pracy nie można przekraczać wartości prądu znamionowego. **PRZE-**

STROGA! Jeżeli pompa nie włącza się, należy ją natychmiast wyłączyć. Przed ponownym włączeniem pompy należy usunąć usterkę!

W przypadku ustawienia przenośnej pompa powinna być ustawiona na stabilnym podłożu. Jeżeli pompa zostanie przewrócona, należy ją podnieść i ustawić na miejscu przed ponownym włączeniem. W przypadku trudnych warunków pompę należy mocno skrócić.

Pompy z wolnym końcem przewodu

Pompę można włączać i wyłączać za pomocą oddzielnego, dostarczonego przez użytkownika stanowiska obsługi (włącznik/wyłącznik, urządzenie sterujące).

Pompa z wbudowaną wtyczką

→ Wersja na prąd trójfazowy: Pompa jest gotowa do pracy po włożeniu wtyczki do gniazda. Pompę można włączać i wyłączać za pomocą przełącznika ON/OFF.

Pompa z wbudowanym wyłącznikiem pływakowym i wtyczką

→ Wersja na prąd trójfazowy: Pompa jest gotowa do pracy po włożeniu wtyczki do gniazda. Sterowanie pompy odbywa się za pomocą dwóch przełączników na wtyczce:

- HAND/AUTO: Ustawienie, czy pompa będzie włączana lub wyłączana bezpośrednio (HAND), czy w zależności od poziomu napełnienia (AUTO).
- ON/OFF: Włączanie i wyłączanie pompy.

7.7 Podczas pracy



NIEBEZPIECZEŃSTWO

Niebezpieczeństwo wybuchu wskutek nadciśnienia w hydraulice!

Jeśli w czasie pracy zawory odcinające są zamknięte po stronie ssawnej i ciśnieniowej, przetłaczane medium w hydraulice rozgrzewa się na skutek ruchu. Rozgrzewanie to powoduje wytwarzanie w hydraulice ciśnienia o wartości kilku barów. Ciśnienie może spowodować wybuch pompy! Upewnij się, że podczas pracy wszystkie zawory odcinające są otwarte. Zamknięte zawory odcinające natychmiast otworzyć!



OSTRZEŻENIE

Ryzyko obcięcia części ciała przez obracające się elementy!

Obszar roboczy pompy jest miejscem, w którym nie wolno przebywać! Istnieje niebezpieczeństwo doznania (ciężkich) obrażeń spowodowanych obracającymi się elementami! W czasie włączania oraz w czasie pracy w obszarze roboczym nie mogą przebywać żadne osoby.



OSTRZEŻENIE

Niebezpieczeństwo poparzenia na gorących powierzchniach!

Korpus silnika może nagrzewać się w czasie pracy. Możliwe są poparzenia. Po wyłączeniu pompy odczekać aż do jej schłodzenia do temperatury otoczenia!



NOTYFIKACJA

Problemy z przepływem wynikające z niskiego poziomu wody

Jeśli poziom przetłaczanego medium opadnie za mocno, może dojść do zerwania przepływu obrotowego.. Ponadto w hydraulice mogą powstawać poduszki powietrzne, które mogą prowadzić do niedopuszczalnych zachowań w trakcie pracy. Minimalny dopuszczalny poziom wody musi sięgać do górnej krawędzi korpusu hydraulicznego!

Podczas pracy pompy należy przestrzegać obowiązujących, miejscowych przepisów dotyczących:

- zabezpieczenia miejsca pracy,
- zapobiegania wypadkom,
- postępowania się maszynami elektrycznymi.

Należy ściśle przestrzegać organizacji pracy ustalonej przez użytkownika. Cały personel jest odpowiedzialny za przestrzeganie przepisów!

Ze względu na konstrukcję pompy wirowe posiadają obracające się części, które są łatwo dostępne. W trakcie eksploatacji mogą na tych częściach tworzyć się ostre krawędzie. **OSTRZEŻENIE! Istnieje ryzyko powstania ran ciętych oraz obciążenia części ciała!** Należy regularnie kontrolować następujące punkty:

- Napięcie robocze (+/-10 % napięcia znamionowego)
- Częstotliwość (+/-2 % częstotliwości znamionowej)
- Pobór energii elektrycznej między poszczególnymi fazami (maks. 5 %)
- Różnica napięcia między poszczególnymi fazami (maks. 1 %)
- Maks. częstotliwość załączania
- Minimalne pokrycie wodą w zależności od rodzaju pracy
- Dopływ: żadnego wlotu powietrza.
- Sterowanie poziomem/zabezpieczenie przed suchobiegiem: Punkty przełączania
- Spokojna praca bez drgań
- Czy wszystkie zawory odcinające są otwarte

Praca w obszarze granicznym

Pompa może przez krótki czas (mak. 15 min/dzień) pracować w zakresie granicznym. Podczas pracy w zakresie granicznym należy złożyć większe odchylenia danych roboczych. **NOTYFIKACJA! Praca ciągła w zakresie granicznym jest zabroniona! Pompa jest przy tym narażona na wysokie zużycie i występuje zwiększone ryzyko awarii!**

Podczas pracy w zakresie granicznym obowiązują następujące:

- Napięcie robocze (+/-10 % napięcia znamionowego)
- Częstotliwość (+3/-5 % częstotliwości znamionowej)
- Pobór energii elektrycznej między poszczególnymi fazami (maks. 6 %)
- Różnica napięcia między poszczególnymi fazami (maks. 2 %)

8 Unieruchomienie/demontaż

8.1 Kwalifikacje personelu

- Obsługa/sterowanie: Obsługa musi być przeszkolona w zakresie sposobu działania całej instalacji.
- Prace elektryczne: Prace elektryczne mogą być wykonywane wyłącznie przez wykwalifikowanych elektryków.
- Montaż/demontaż: Personel musi zostać przeszkolony w zakresie posługiwania się niezbędnymi narzędziami oraz wymaganymi materiałami do mocowania w odniesieniu do aktualnego rodzaju podłoża.

8.2 Obowiązki użytkownika

- Należy przestrzegać miejscowych przepisów BHP i przepisów bezpieczeństwa stowarzyszeń zawodowych.
- Należy przestrzegać również wszystkich przepisów dotyczących pracy z ciężkimi i pod wiszącymi ładunkami.
- Udostępnienie personelowi odpowiedniego sprzętu ochronnego i zapewnienie jego noszenia.
- W zamkniętych pomieszczeniach należy zapewnić odpowiednią wentylację.
- W przypadku ryzyka gromadzenia się duszących gazów należy podjąć odpowiednie środki zaradcze!

8.3 Unieruchomienie

Podczas unieruchomienia pompa zostanie wyłączona, może jednak nadal pozostać zamontowana. Dzięki temu pompa jest cały czas gotowa do pracy.

- ✓ W celu ochrony pompy przed działaniem mrozu i lodu należy ją całkowicie zanurzyć w przetłaczanym medium.
 - ✓ Temperatura przetłaczanego medium musi zawsze zachowywać wartość powyżej +3 °C (+37 °F).
1. Wyłączyć pompę za pomocą stanowiska obsługi.
 2. Zabezpieczyć (np. zamknąć na klucz wyłącznik główny) stanowisko obsługi przed ponownym włączeniem pompy przez osoby niepowołane.
- Pompa jest wyłączona i może być wymontowana.

Jeśli pompa po wyłączeniu pozostaje dalej zamontowana, konieczne jest przestrzeganie następujących zaleceń:

- Warunki dotyczące unieruchomienia muszą być zapewnione przez cały okres jego trwania. Jeśli nie jest to możliwe, należy po unieruchomieniu wymontować pompę!

→ Przy dłuższym unieruchomieniu należy regularnie (co miesiąc lub co kwartał) przeprowadzać 5-minutowy test działania. **PRZESTROGA! Test działania może się odbywać tylko przy zachowaniu obowiązujących warunków roboczych. Praca na sucho jest niedozwolona! Nieprzestrzeganie tych zaleceń może spowodować całkowite zniszczenie urządzenia!**

8.4 Demontaż



NIEBEZPIECZEŃSTWO

Niebezpieczeństwo w wyniku tłoczenia mediów niebezpiecznych dla zdrowia!

W przypadku użycia pompy w środowisku zagrażającym zdrowiu, po demontażu, przed rozpoczęciem wszystkich dalszych prac należy poddać ją dekontaminacji! Istnieje ryzyko śmiertelnego porażenia! Należy przestrzegać informacji znajdujących się w regulaminie zakładowym! Użytkownik musi upewnić się, iż personel otrzymał i zapoznał się z regulaminem zakładowym!



NIEBEZPIECZEŃSTWO

Zagrożenie życia związane z prądem elektrycznym!

Niewłaściwe zachowanie podczas przeprowadzania prac elektrycznych prowadzi do śmierci z powodu porażenia prądem elektrycznym! Prace elektryczne przeprowadzać może wyłącznie wykwalifikowany elektryk z uwzględnieniem miejscowych przepisów.



NIEBEZPIECZEŃSTWO

Ryzyko śmiertelnego porażenia związane z niebezpieczną pracą w pojedynkę!

Do prac niebezpiecznych należą prace wykonywane w studzienkach oraz wąskich pomieszczeniach, a także prace związane z ryzykiem upadku z wysokości. Tego rodzaju prace nie mogą być wykonywane w pojedynkę! Wymagana jest obecność drugiej osoby do asekuracji osoby wykonującej prace.



OSTRZEŻENIE

Niebezpieczeństwo poparzenia na gorących powierzchniach!

Korpus silnika może nagrzewać się w czasie pracy. Możliwe są poparzenia. Po wyłączeniu pompy odczekać aż do jej schłodzenia do temperatury otoczenia!



NOTYFIKACJA

Używać wyłącznie dźwignic, których stan techniczny nie budzi zastrzeżeń!

Do podnoszenia i opuszczania pompy należy stosować dźwignice, których stan techniczny nie budzi zastrzeżeń. Należy upewnić się, że podczas podnoszenia i opuszczania pompa nie zakleszczy się. **Nie wolno** przekraczać maks. dopuszczalnego udźwigu dźwignicy! Należy sprawdzać dźwignice przed użyciem w celu potwierdzenia ich prawidłowej funkcji!

8.4.1 Stacjonarne ustawienie mokre

- ✓ Pompa została wyłączona.
- ✓ Zawory odcinające na stronie wlotu i stronie ciśnieniowej są zamknięte.
 1. Odłączyć pompę od sieci elektrycznej.
 2. Zamocować dźwignicę w punkcie mocowania. **PRZESTROGA! Nigdy nie ciągnąć za przewód zasilający! PRZESTROGA! Grozi to uszkodzeniem przewodu!**
 3. Powoli unieść pompę, a następnie za pomocą prowadnicy wyciągnąć ją z przestrzeni roboczej. **PRZESTROGA! Podczas podnoszenia możliwe jest uszkodzenie przewodu zasilającego! Podczas podnoszenia pompy należy lekko naprężyć przewód zasilający!**

4. Dokładnie oczyścić pompę (patrz punkt „Czyszczenie i dezynfekcja”). **NIEBEZPIECZEŃSTWO! Po użyciu pompy w środowisku zagrażającym zdrowiu należy poddać ją dezynfekcji!**

8.4.2 Stacjonarne ustawienie na sucho

- ✓ Pompa została wyłączona.
- ✓ Zawory odcinające na stronie wlotu i stronie ciśnieniowej są zamknięte.
 1. Odłączyć pompę od sieci elektrycznej.
 2. Zwinąć przewód zasilający i przymocować go do silnika. **PRZESTROGA! Podczas mocowania nie uszkodzić przewodu zasilającego! Zwracać uwagę na zgniecenia i przerwanie kabla.**
 3. Odłączyć instalację rurową od przyłącza ssawnego i ciśnieniowego. **NIEBEZPIECZEŃSTWO! Media niebezpieczne dla zdrowia! W rurociągu i hydraulice mogą wciąż występować pozostałości przetłaczanego medium! Ustawić zbiornik re-tencyjny, natychmiast usunąć każdą kroplę substancji i prawidłowo zutylizować ciecz.**
 4. Zamocować dźwignicę w punkcie mocowania.
 5. Odłączyć pompę od fundamentu.
 6. Powoli unieść pompę z orurowania i odstawić w odpowiednim miejscu. **PRZESTROGA! Podczas podnoszenia może dojść do zmiążdżenia oraz uszkodzenia przewodu zasilającego! Podczas odstawiania uważać na przewody zasilające!**
 7. Dokładnie oczyścić pompę (patrz punkt „Czyszczenie i dezynfekcja”). **NIEBEZPIECZEŃSTWO! Po użyciu pompy w środowisku zagrażającym zdrowiu należy poddać ją dezynfekcji!**

8.4.3 Ustawienie mokre przenośne

- ✓ Pompa została wyłączona.
 1. Odłączyć pompę od sieci elektrycznej.
 2. Zwinąć kabel zasilający i umieścić go na obudowie silnika. **PRZESTROGA! Nigdy nie ciągnąć za kabel zasilający! Grozi to uszkodzeniem przewodu!**
 3. Odłączyć przewód ciśnieniowy od przyłącza ciśnieniowego.
 4. Zamocować dźwignicę w punkcie mocowania.
 5. Wyciągnąć pompę z przestrzeni roboczej. **PRZESTROGA! Podczas podnoszenia może dojść do zmiążdżenia oraz uszkodzenia przewodu zasilającego! Podczas odstawiania uważać na przewody zasilające!**
 6. Dokładnie oczyścić pompę (patrz punkt „Czyszczenie i dezynfekcja”). **NIEBEZPIECZEŃSTWO! Po użyciu pompy w środowisku zagrażającym zdrowiu należy poddać ją dezynfekcji!**

8.4.4 Czyszczenie i dezynfekcja



NIEBEZPIECZEŃSTWO

Niebezpieczeństwo w wyniku tłoczenia mediów niebezpiecznych dla zdrowia!

Jeśli pompa została użyta w środowisku zagrażającym zdrowiu, istnieje ryzyko utraty życia! Przed rozpoczęciem jakichkolwiek dalszych prac należy poddać pompę procesowi dekontaminacji! Podczas czyszczenia należy stosować następujące środki ochrony:

- Zabudowane okulary ochronne
- Maski oddechowe
- Rękawice ochronne

⇒ Wymienione wyposażenie stanowi absolutne minimum. Należy przestrzegać informacji znajdujących się w regulaminie zakładowym! Użytkownik musi upewnić się, iż personel otrzymał i zapoznał się z regulaminem zakładowym!

- ✓ Pompa została wymontowana.
- ✓ Zanieczyszczona woda po czyszczeniu odprowadzana jest do kanalizacji ściekowej z uwzględnieniem obowiązujących miejscowych przepisów.

- ✓ W przypadku pomp zanieczyszczonych do dyspozycji jest środek dezynfekujący.
 1. Zamocować dźwignicę do punktu mocowania pompy.
 2. Podnieść pompę na wysokość ok. 30 cm (10 in) nad podłoże.
 3. Oplukać pompę czystą wodą z góry na dół. **NOTYFIKACJA! W przypadku zanieczyszczonych pomp należy użyć odpowiedniego środka dezynfekującego! Należy ściśle przestrzegać zaleceń producenta dotyczących sposobu użytkowania!**
 4. W celu wyczyszczenia wirnika oraz wnętrza pompy poprowadzić strumień wodny przez przyłącze ciśnieniowe do wewnątrz.
 5. Splukać do kanalizacji wszystkie pozostałości brudu.
 6. Poczekać, aż pompa wyschnie.

9 Konserwacja i naprawa



NIEBEZPIECZEŃSTWO

Niebezpieczeństwo w wyniku tłoczenia mediów niebezpiecznych dla zdrowia!

W przypadku użycia pompy w środowisku zagrażającym zdrowiu, po demontażu, przed rozpoczęciem wszystkich dalszych prac należy poddać ją dekontaminacji! Istnieje ryzyko śmiertelnego porażenia! Należy przestrzegać informacji znajdujących się w regulaminie zakładowym! Użytkownik musi upewnić się, iż personel otrzymał i zapoznał się z regulaminem zakładowym!



NOTYFIKACJA

Używać wyłącznie dźwignic, których stan techniczny nie budzi zastrzeżeń!

Do podnoszenia i opuszczania pompy należy stosować dźwignice, których stan techniczny nie budzi zastrzeżeń. Należy upewnić się, że podczas podnoszenia i opuszczania pompa nie zakleszczy się. **Nie wolno** przekraczać maks. dopuszczalnego udźwigu dźwignicy! Należy sprawdzać dźwignice przed użyciem w celu potwierdzenia ich prawidłowej funkcji!

- Prace konserwacyjne przeprowadzać zawsze w czystym pomieszczeniu przy dobrym oświetleniu. Pompę należy bezpiecznie ustawić i zabezpieczyć.
- Przeprowadzać wyłącznie prace konserwacyjne opisane w niniejszej instrukcji montażu i obsługi.
- Podczas przeprowadzania prac konserwacyjnych należy stosować następujące środki ochrony:
 - okulary ochronne,
 - Obuwie ochronne
 - Rękawice ochronne

9.1 Kwalifikacje personelu

- Prace elektryczne: Prace elektryczne mogą być wykonywane wyłącznie przez wykwalifikowanych elektryków.
- Prace konserwacyjne: Personel musi być zapoznany z obsługą stosowanych środków eksploatacyjnych oraz ich utylizacją. Ponadto personel musi posiadać podstawową wiedzę w zakresie budowy maszyn.

9.2 Obowiązki użytkownika

- Udostępnienie personelowi odpowiedniego sprzętu ochronnego i zapewnienie jego noszenia.
- Materiały eksploatacyjne należy zbierać do odpowiednich zbiorników i usuwać zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- Zużytą odzież utylizować zgodnie z przepisami.
- Dozwolone jest używanie wyłącznie oryginalnych części producenta. Korzystanie z części innych niż oryginalne zwalnia producenta z jakiegokolwiek odpowiedzialności.
- Wycieki z przetłaczanego medium oraz materiałów eksploatacyjnych należy niezwłocznie zebrać i usunąć zgodnie z obowiązującymi, miejscowymi zarządzeniami.
- Przygotować wymagane narzędzia.
- W przypadku zastosowania lekko zapalnych rozpuszczalników i środków czyszczących, zabrania się używania otwartego ognia, otwartego oświetlenia oraz palenia.

9.3 Oznakowanie śrub zamykających

M	Śruby zamykające komory silnika
D	Śruby zamykające komory uszczelnienia
K	Śruby zamykające układu chłodzenia
L	Śruba zamykająca komory przecieków
S	Śruba zamykająca komory kondensatu
F	Śruba zamykająca smarowniczkę

9.4 Materiały eksploatacyjne

9.4.1 Rodzaje olejów

Komora uszczelnienia wypełnione jest w zakładzie medycznym olejem wazelinowym. Do wymiany zaleca się następujące gatunki oleju:

- Aral Autin PL*
- Shell ONDINA 919
- Esso MARCOL 52* lub 82*
- BP WHITEMORE WOM 14*
- Texaco Pharmaceutical 30* lub 40*

Wszystkie gatunki oleju oznaczone „*” są dopuszczone do kontaktu z produktami spożywczymi według „USDA-H1”.

9.4.2 Smary

Stosować następujące środki smarne:

- Esso Unirex N3
- Tripol Molub-Alloy-Food Proof 823 FM (z **certyfikatem „USDA-H1”**)

9.4.3 Pojemność

Pojemności są przedstawione w dołączonej konfiguracji.

9.5 Częstotliwość konserwacji

Aby zapewnić niezawodną pracę, należy regularnie przeprowadzać prace konserwacyjne. W zależności od faktycznych warunków eksploatacji można umownie ustalić inną częstotliwość przeprowadzania prac konserwacyjnych! Niezależnie od ustalonej częstotliwości konserwacji należy skontrolować pompę lub instalację, jeśli w czasie eksploatacji występują silne wibracje.

9.5.1 Częstotliwość konserwacji w normalnych warunkach pracy

Co 8000 godzin pracy lub najpóźniej po 2 latach

- Kontrola wizualna kabli zasilających
- Kontrola wizualna wyposażenia dodatkowego
- Kontrola wzrokowa zużycia powłoki i korpusu
- Kontrola funkcji urządzeń kontrolnych
- Wymiana oleju
 - Komora silnika
 - Komora uszczelnienia

NOTYFIKACJA! Jeśli jest zamontowana kontrola komory uszczelnienia, wymiana oleju odbywa się zgodnie ze wskazaniem!

Co 15 000 godzin pracy lub najpóźniej po 10 latach

- Remont generalny

9.5.2 Częstotliwość konserwacji w trudniejszych warunkach pracy

W przypadku trudnych warunków pracy należy w razie konieczności skrócić odstępy między terminami konserwacji. Trudne warunki pracy to:

- Eksploatacja pompy do przetaczania mediów zawierających elementy o długich włóknach
- W przypadku gwałtownego przepływu (spowodowanego np. przedostawaniem się powietrza, kawitacją)
- W przypadku mocno korodujących lub abrazyjnych mediów tłoczonych
- W przypadku mocno gazujących mediów
- W przypadku eksploatacji w niekorzystnym punkcie pracy
- W przypadku nagłych wzrostów ciśnienia

W przypadku stosowania pompy w trudnych warunkach zaleca się zawarcie umowy o konserwację. Proszę skontaktować się z serwisem.

9.6 Czynności konserwacyjne



OSTRZEŻENIE

Ostre krawędzie na wirniku i króćcu ssawnym!

Na wirniku i króćcu ssawnym mogą tworzyć się ostre krawędzie. Istnieje niebezpieczeństwo obcięcia części ciała! Należy nosić rękawice ochronne zabezpieczające przed przecięciem.



OSTRZEŻENIE

Obrażenia rąk, stóp lub oczu wynikające z braku sprzętu ochronnego!

Podczas pracy istnieje niebezpieczeństwo doznania (ciężkich) obrażeń. Stosować następujące wyposażenie ochronne:

- Rękawice ochronne zabezpieczające przed skaleczeniami
- Obuwie ochronne
- Zabudowane okulary ochronne

Przed rozpoczęciem czynności konserwacyjnych spełnione muszą być następujące warunki:

- Pompa jest schłodzona do temperatury otoczenia.
- Dokładnie oczyścić pompę i w razie potrzeby zdezynfekować.

9.6.1 Zalecane czynności konserwacyjne

W celu zapewnienia pracy bez zakłóceń zaleca się przeprowadzanie regularnej kontroli poboru energii elektrycznej i napięcia roboczego wszystkich trzech faz. Przy normalnej pracy wartości te pozostają niezmiennie. Lekkie wahania są uzależnione od charakterystyki przetłaczanego medium. Na podstawie poboru energii elektrycznej można odpowiednio wcześniej rozpoznać i usunąć uszkodzenia lub usterki w działaniu wirnika, łożyska lub silnika. Większe wahania napięcia obciążają uzwojenie silnika i mogą spowodować awarię pompy. Regularna kontrola może zapobiec większym uszkodzeniom i zredukować ryzyko całkowitej awarii urządzenia. W związku z regularnymi kontrolami zaleca się stosowanie zdalnego monitoringu.

9.6.2 Kontrola wizualna kabli zasilających

Kontrola wizualna kabli zasilających w celu stwierdzenia:

- pęcherzyków
- rozdarć
- zarysowań
- przetarć
- zagniecień

Uszkodzenia kabli zasilających zmuszają do natychmiastowego wyłączenia pompy! Należy zlecić wymianę kabli zasilających przez serwis techniczny. Ponowne uruchomienie pompy jest możliwe dopiero po prawidłowym usunięciu szkody!

PRZESTROGA! Przez uszkodzony kabel zasilający do pompy może dostawać się woda! Dostanie się wody prowadzi do całkowitego uszkodzenia pompy.

9.6.3 Kontrola wzrokowa wyposażenia dodatkowego

Wyposażenie dodatkowe należy sprawdzić pod kątem:

- Prawidłowego mocowania
- Prawidłowego działania
- Oznaki zużycia, np. pęknięcia spowodowane wibracjami

Stwierdzone usterki należy niezwłocznie naprawić lub wymienić wyposażenie dodatkowe.

9.6.4 Kontrola wzrokowa powłoki i korpusu pod kątem zużycia

Powłoki i części korpusu nie mogą mieć żadnych uszkodzeń. W przypadku stwierdzenia wad należy uwzględnić następujące punkty:

- Uszkodzona powłoka musi zostać załatana.
- W przypadku zużycia elementów obudowy należy skontaktować się z serwisem technicznym!

9.6.5 Kontrola działania urządzeń kontrolnych

Aby sprawdzić opór, należy schłodzić pompę do temperatury otoczenia!

9.6.5.1 Sprawdzenie oporu wewnętrznych elektrod dla komory silnika i kontroli komory uszczelnienia (tylko FK 34 i FK 42)

Wewnętrzne elektrody są połączone równolegle. Podczas sprawdzania mierzone są więc razem wszystkie elektrody.

Zmierzyć opór elektrod za pomocą omomierza. Zmierzona wartość musi dążyć do „nieskończoności”. Wartości $\leq 30 \text{ k}\Omega$ oznaczają obecność wody w komorze silnika lub komorze uszczelnienia. Wymienić olej w komorze uszczelnienia i ponowić pomiar.

NOTYFIKACJA! Jeżeli wartość wynosi nadal $\leq 30 \text{ k}\Omega$, należy skontaktować się z serwisem technicznym.

9.6.5.2 Sprawdzić opór czujnika temperatury

Opór czujnika temperatury należy zmierzyć za pomocą omomierza. Należy przestrzegać następujących wartości mierzonych:

- **Czujnik bimetalowy:** Wartość mierzona = 0Ω (przelot).
- **Przetwornik PTC** (termistor): Wartość mierzona zależy od liczby zamontowanych przetworników. Jeden przetwornik PTC wykazuje opór na zimno w zakresie między 20 a 100Ω .
 - W przypadku **trzech** przetworników w szeregu wartość mierzona należy do zakresu od 60 do 300Ω .
 - W przypadku **czterech** przetworników w szeregu wartość mierzona należy do zakresu od 80 do 400Ω .
- **Przetwornik Pt100:** Przetworniki Pt100 w temperaturze $0 \text{ }^\circ\text{C}$ ($32 \text{ }^\circ\text{F}$) wykazują wartość oporu 100Ω . Między $0 \text{ }^\circ\text{C}$ ($32 \text{ }^\circ\text{F}$) a $100 \text{ }^\circ\text{C}$ ($212 \text{ }^\circ\text{F}$) wartość ta zwiększa się na każdy $1 \text{ }^\circ\text{C}$ ($1,8 \text{ }^\circ\text{F}$) o $0,385 \Omega$. Przy temperaturze otoczenia wynoszącej $20 \text{ }^\circ\text{C}$ ($68 \text{ }^\circ\text{F}$) opór wynosi $107,7 \Omega$.

9.6.5.3 Sprawdzenie oporu elektrody zewnętrznej do kontroli komory uszczelnienia

Zmierzyć opór elektrody za pomocą omomierza. Zmierzona wartość musi dążyć do „nieskończoności”. Wartości $\leq 30 \text{ k}\Omega$ oznaczają obecność wody w oleju, przeprowadzić wymianę oleju!

9.6.6 Zalecenie dotyczące zastosowania zaworów kulowych

Jeżeli na otworach spustowych są zamontowane zawory kulowe, należy uwzględnić następujące zalecenia:

- Przed otwarciem zaworu kulowego odcinającego usunąć śrubę zamykającą.
- Aby spuścić materiał eksploatacyjny, należy obrócić dźwignię zgodnie z kierunkiem przepływu (równoległe do zaworu kulowego).
- Aby zamknąć otwór spustowy, należy obrócić dźwignię poprzecznie do kierunku przepływu (zaworu kulowego mufowego).
- Po zamknięciu zaworu kulowego wkręcić ponownie śrubę zamykającą.

9.6.7 Wymiana oleju w komorze silnika



OSTRZEŻENIE

Materiał eksploatacyjny pod wysokim ciśnieniem!

W silniku może powstać ciśnienie o wartości kilku barów! Ciśnienie to zostanie zredukowane przez otwarcie śrub zamykających. Pozostawione przez nieuwagę otwarte śruby zamykające mogą gwałtownie odskoczyć! W celu uniknięcia obrażeń należy przestrzegać następujących zaleceń:

- Należy zachować podaną kolejność etapów prac.
- Powoli wykręcać śruby zamykające, unikając ich całkowitego wykręcenia. Gdy ciśnienie zostanie zredukowane (słyszalny świst lub syk powietrza), nie kontynuować odkręcania!
- Poczekać, aż ciśnienie zostanie całkowicie zredukowane i wykręcić całkowicie śruby zamykające.
- Nosić zabudowane okulary ochronne.



OSTRZEŻENIE

Ryzyko oparzenia przez gorące materiały eksploatacyjne!

Po zredukowaniu ciśnienia możliwe jest wytryśnięcie gorącego materiału eksploatacyjnego. W wyniku tego może dojść do poparzenia! W celu uniknięcia obrażeń należy przestrzegać następujących zaleceń:

- Poczekać, aż silnik ostygnie do temperatury otoczenia, a następnie odkręcić śruby zamykające.
- Nosić zabudowane okulary ochronne lub ochronę twarzy oraz rękawice.

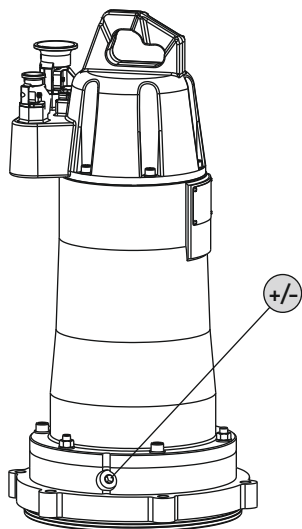


Fig. 11: Komora silnika: Wymiana oleju

Silnik FK 17.1

+/- Napędzanie komory silnika olejem/oprózanie

- ✓ Sprzęt ochronny jest założony!
 - ✓ Pompa jest wymontowana i wyczyszczona (i w razie potrzeby poddana dekontaminacji).
1. Odstawić pompę w pozycji pionowej na stabilnym podłożu. **OSTRZEŻENIE! Niebezpieczeństwo zmiążdżenia rąk. Upewnić się, że pompa nie przewróci się ani nie zsunie!**
 2. Ustawić odpowiedni zbiornik na materiał eksploatacyjny.
 3. Powoli wykręcać śrubę zamykającą, unikając jej całkowitego wykręcenia. **OSTRZEŻENIE! Nadciśnienie w silniku! Przestać wykręcać śrubę, gdy słyszalny będzie syk lub świst! Poczekać, aż ciśnienie zostanie całkowicie zredukowane.**
 4. Po zredukowaniu ciśnienia wykręcić całkowicie śrubę zamykającą i spuścić materiał eksploatacyjny.
 5. Kontrola materiału eksploatacyjnego: W przypadku zauważenia w materiale eksploatacyjnym opiłków metalu należy skontaktować się z serwisem technicznym!
 6. Wlać nowy materiał eksploatacyjny przez otwór.
 - ⇒ Przestrzegać instrukcji dotyczących rodzaju oraz ilości materiału eksploatacyjnego!
 7. Wyczyścić śrubę zamykającą, założyć nowy pierścień uszczelniający i ponownie wkręcić. **Maks. moment dociągający: 8 Nm!**

Silniki FK 202, FK 34 i FK 42

E	Odpowietrzanie
+	Wlewanie oleju do komory silnika
-	Spuszczanie oleju z komory silnika

- ✓ Sprzęt ochronny jest założony!
 - ✓ Pompa jest wymontowana i wyczyszczona (i w razie potrzeby poddana dekontaminacji).
1. Odstawić pompę w pozycji pionowej na stabilnym podłożu. **OSTRZEŻENIE! Niebezpieczeństwo zmiążdżenia rąk. Upewnić się, że pompa nie przewróci się ani nie zsunie!**
 2. Ustawić odpowiedni zbiornik na materiał eksploatacyjny.
 3. Powoli wykręcać śrubę zamykającą (E), unikając jej całkowitego wykręcenia. **OSTRZEŻENIE! Nadciśnienie w silniku! Przestać wykręcać śrubę, gdy słyszalny będzie syk lub świst! Poczekać, aż ciśnienie zostanie całkowicie zredukowane.**
 4. Po zredukowaniu ciśnienia wykręcić całkowicie śrubę zamykającą (E).
 5. Wykręcić śrubę zamykającą (+).
 6. Wykręcić śrubę zamykającą (-) i spuścić materiał eksploatacyjny. Jeśli na otworze wylotowym jest zamontowany zawór kulowy odcinający, otworzyć go.
 7. Kontrola materiału eksploatacyjnego: W przypadku zauważenia w materiale eksploatacyjnym opiłków metalu należy skontaktować się z serwisem technicznym!
 8. Jeśli na otworze wylotowym jest zamontowany zawór kulowy odcinający, zamknąć go.
 9. Wyczyścić śrubę zamykającą (-), założyć nowy pierścień uszczelniający i ponownie wkręcić. **Maks. moment dociągający: 8 Nm (5,9 ft-lb)!**
 10. Wlać nowy materiał eksploatacyjny przez otwór w śrubie zamykającej (+).
 - ⇒ Przestrzegać instrukcji dotyczących rodzaju oraz ilości materiału eksploatacyjnego!
 11. Wyczyścić śrubę zamykającą (+) i (E), założyć nowy pierścień uszczelniający i ponownie wkręcić. **Maks. moment dociągający: 8 Nm (5,9 ft-lb)!**

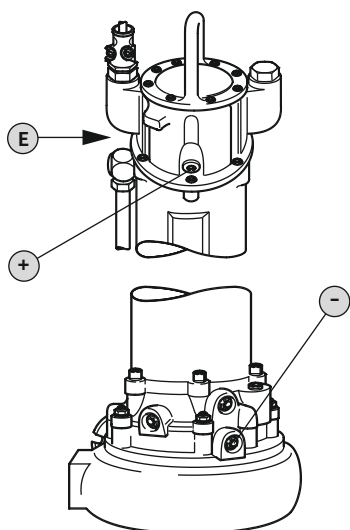


Fig. 12: Komora silnika: Wymiana oleju

9.6.8 Wymiana oleju w komorze uszczelnienia



OSTRZEŻENIE

Materiał eksploatacyjny pod wysokim ciśnieniem!

W silniku może powstać ciśnienie o wartości kilku barów! Ciśnienie to zostanie zredukowane przez otwarcie śrub zamykających. Pozostawione przez nieuwagę otwarte śruby zamykające mogą gwałtownie odskoczyć! W celu uniknięcia obrażeń należy przestrzegać następujących zaleceń:

- Należy zachować podaną kolejność etapów prac.
- Powoli wykręcać śruby zamykające, unikając ich całkowitego wykręcenia. Gdy ciśnienie zostanie zredukowane (słyszalny świst lub syk powietrza), nie kontynuować odkręcania!
- Poczekać, aż ciśnienie zostanie całkowicie zredukowane i wykręcić całkowicie śruby zamykające.
- Nosić zabudowane okulary ochronne.



OSTRZEŻENIE

Ryzyko oparzenia przez gorące materiały eksploatacyjne!

Po zredukowaniu ciśnienia możliwe jest wytrysnięcie gorącego materiału eksploatacyjnego. W wyniku tego może dojść do poparzenia! W celu uniknięcia obrażeń należy przestrzegać następujących zaleceń:

- Poczekać, aż silnik ostygnie do temperatury otoczenia, a następnie odkręcić śruby zamykające.
- Nosić zabudowane okulary ochronne lub ochronę twarzy oraz rękawice.

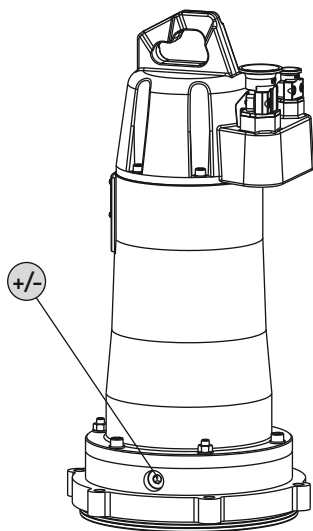


Fig. 13: Komora uszczelnienia: Wymiana oleju

Silnik FK 17.1

+/- Napętnianie komory uszczelnienia olejem/oprózniczenie

- ✓ Sprzęt ochronny jest założony!
 - ✓ Pompa jest wymontowana i wyczyszczona (i w razie potrzeby poddana dekontaminacji).
1. Odstawić pompę w pozycji pionowej na stabilnym podłożu. **OSTRZEŻENIE! Niebezpieczeństwo zmiążdżenia rąk. Upewnić się, że pompa nie przewróci się ani nie zsunie!**
 2. Ustawić odpowiedni zbiornik na materiał eksploatacyjny.
 3. Powoli wykręcać śrubę zamykającą, unikając jej całkowitego wykręcenia. **OSTRZEŻENIE! Nadciśnienie w silniku! Przestać wykręcać śrubę, gdy słyszalny będzie syk lub świst! Poczekać, aż ciśnienie zostanie całkowicie zredukowane.**
 4. Po zredukowaniu ciśnienia wykręcić całkowicie śrubę zamykającą i spuścić materiał eksploatacyjny.
 5. Kontrola materiału eksploatacyjnego: W przypadku zauważenia w materiale eksploatacyjnym opiłków metalu należy skontaktować się z serwisem technicznym!
 6. Wlać nowy materiał eksploatacyjny przez otwór.
 - ⇒ Przestrzegać instrukcji dotyczących rodzaju oraz ilości materiału eksploatacyjnego!
 7. Wyczyścić śrubę zamykającą, założyć nowy pierścień uszczelniający i ponownie wkręcić. **Maks. moment dociągający: 8 Nm!**

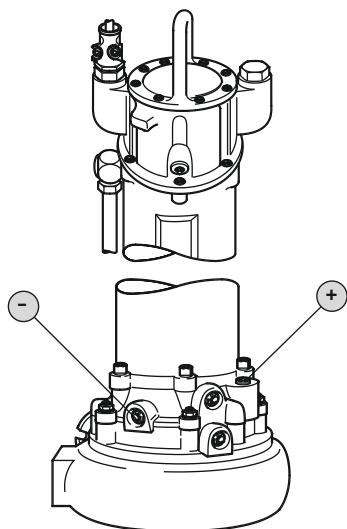


Fig. 14: Komora uszczelnienia: Wymiana oleju

Silniki FK 202, FK 34, FK 42

+	Wlewanie oleju do komory uszczelnienia
-	Spuszczanie oleju z komory uszczelnienia

- ✓ Sprzęt ochronny jest założony!
 - ✓ Pompa jest wymontowana i wyczyszczona (i w razie potrzeby poddana dekontaminacji).
1. Odstawić pompę w pozycji pionowej na stabilnym podłożu. **OSTRZEŻENIE! Niebezpieczeństwo zmiążdżenia rąk. Upewnić się, że pompa nie przewróci się ani nie zsunie!**
 2. Ustawić odpowiedni zbiornik na materiał eksploatacyjny.
 3. Powoli wykręcić śrubę zamykającą (+), unikając jej całkowitego wykręcenia. **OSTRZEŻENIE! Nadciśnienie w silniku! Przestać wykręcać śrubę, gdy słyszalny będzie syk lub świst! Poczekać, aż ciśnienie zostanie całkowicie zredukowane.**
 4. Po zredukowaniu ciśnienia wykręcić całkowicie śrubę zamykającą (+).
 5. Wykręcić śrubę zamykającą (-) i spuścić materiał eksploatacyjny. Jeśli na otworze wylotowym jest zamontowany zawór kulowy odcinający, otworzyć go.
 6. Kontrola materiału eksploatacyjnego: W przypadku zauważenia w materiale eksploatacyjnym opiłków metalu należy skontaktować się z serwisem technicznym!
 7. Jeśli na otworze wylotowym jest zamontowany zawór kulowy odcinający, zamknąć go.
 8. Wyczyścić śrubę zamykającą (-), założyć nowy pierścień uszczelniający i ponownie wkręcić. **Maks. moment dociągający: 8 Nm (5,9 ft-lb)!**
 9. Wlać nowy materiał eksploatacyjny przez otwór w śrubie zamykającej (+).
⇒ Przestrzegać instrukcji dotyczących rodzaju oraz ilości materiału eksploatacyjnego!
 10. Wyczyścić śrubę zamykającą (+), założyć nowy pierścień uszczelniający i ponownie wkręcić. **Maks. moment dociągający: 8 Nm (5,9 ft-lb)!**

9.6.9 Remont generalny

Podczas remontu generalnego następuje skontrolowanie łożysk silnika, uszczelnień wałów, o-ringów i przewodów zasilających pod kątem zużycia i uszkodzeń. Uszkodzone elementy są wymieniane na oryginalne części. Gwarantuje to niezawodną pracę.

Remont generalny może wykonywać wyłącznie producent lub autoryzowany zakład serwisowy.

9.7 Prace naprawcze



OSTRZEŻENIE

Ostre krawędzie na wirniku i króćcu ssawnym!

Na wirniku i króćcu ssawnym mogą tworzyć się ostre krawędzie. Istnieje niebezpieczeństwo obcięcia części ciała! Należy nosić rękawice ochronne zabezpieczające przed przecięciem.



OSTRZEŻENIE

Obrażenia rąk, stóp lub oczu wynikające z braku sprzętu ochronnego!

Podczas pracy istnieje niebezpieczeństwo doznania (ciężkich) obrażeń. Stosować następujące wyposażenie ochronne:

- Rękawice ochronne zabezpieczające przed skaleczeniami
- Obuwie ochronne
- Zabudowane okulary ochronne

Przed rozpoczęciem prac naprawczych muszą być spełnione następujące warunki:

- Pompa jest schłodzona do temperatury otoczenia.
- Pompa odłączona od zasilania i zabezpieczona przed niezamierzonym włączeniem.
- Dokładnie oczyścić pompę i w razie potrzeby zdezynfekować.

Podczas wykonywania prac naprawczych zasadniczo obowiązują następujące zalecenia:

- Krople przetłaczanego medium i materiału eksploatacyjnego należy zebrać natychmiast!
- Zawsze wymieniać o-ringi, uszczelki i zabezpieczenia śrub!
- Przestrzegać momentów dociągających podanych w załączniku!
- Prac tych pod żadnym pozorem nie wolno wykonywać z użyciem siły!

9.7.1 Zalecenia dotyczące zastosowania zabezpieczeń śrub

Możliwe jest zabezpieczenie śrub środkiem zabezpieczającym. Zabezpieczenie śrub odbywa się fabrycznie na dwa różne sposoby:

- Zabezpieczenie śrub w postaci płynnej
- Mechaniczne zabezpieczenie śrub

Zawsze wymieniać zabezpieczenie śrub!

Zabezpieczenie śrub w postaci płynnej

W przypadku zabezpieczenia śrub w postaci płynnej zastosowane są zabezpieczenia śrub w postaci półstałej (np. Loctite 243). Te zabezpieczenia śrub dają się odkręcać z wykorzystaniem większej siły. Jeśli zabezpieczenie śrub się nie zwalnia, należy rozgrzać połączenie do ok. 300 °C (572 °F). Po demontażu dokładnie wyczyścić elementy.

Mechaniczne zabezpieczenie śrub

Mechaniczne zabezpieczenie śrub składa się z dwóch klinowych płytek zabezpieczających Nord-Lock. Zabezpieczenie połączenia śrubowego następuje przy tym przez siłę zacisku. Podkładkę zabezpieczającą Nord-Lock można stosować z zasady wyłącznie w połączeniu ze śrubami z powłoką Geomet o klasie wytrzymałości 10.9. **Stosowanie ze śrubami nierdzewnymi jest zabronione!**

9.7.2 Dozwolone prace naprawcze

- Wymiana korpusu hydraulicznego.
- Wirnik SOLID G i Q: regulacja króćca ssawnego.

9.7.3 Wymiana korpusu hydraulicznego



NIEBEZPIECZEŃSTWO

Demontaż wirnika jest zabroniony!

W zależności od średnicy wirnika, do demontażu korpusu hydraulicznego w niektórych pompach konieczne jest zdemontowanie wirnika. Przed rozpoczęciem wszystkich prac należy sprawdzić, czy demontaż wirnika jest wymagany. Jeśli tak, skontaktować się z serwisem technicznym! Demontaż wirnika musi przeprowadzić serwis techniczny lub autoryzowany zakład specjalistyczny.

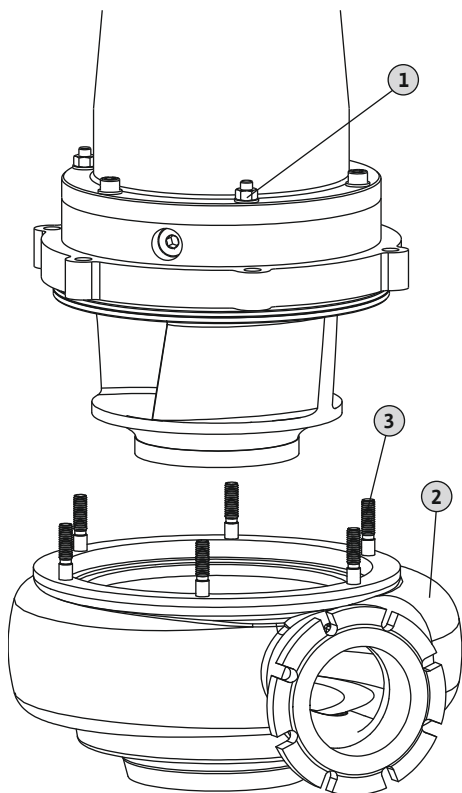


Fig. 15: Wymiana korpusu hydraulicznego

1	Nakrętki sześciokątne do mocowania silnika/hydrauliki
2	Korpus hydrauliczny
3	Sworznie gwintowane

✓ Dźwignica o wystarczającym udźwigu jest dostępna.

✓ Sprzęt ochronny jest założony.

✓ Nowy korpus hydrauliczny jest przygotowany.

✓ Wirnik **nie wymaga** demontażu!

1. Zamocować dźwignicę za pomocą odpowiedniego żurawika w punkcie mocowania pompy.

2. Odstawić pompę w pozycji pionowej.

PRZESTROGA! Jeśli pompa zostanie odstawiona zbyt szybko, może dojść do uszkodzenia korpusu hydraulicznego przy króćcu ssawnym. Odstawić powoli pompę na króćcu ssawnym!

NOTYFIKACJA! Jeśli nie jest możliwe odstawienie pompy na króćcu ssawnym, ułożyć odpowiednie płyty wyrównawcze. Aby umożliwić bezproblemowe uniesienie silnika, pompę należy ustawić pionowo.

3. Oznaczyć pozycję silnika/hydrauliki na korpusie.

4. Poluzować nakrętki sześciokątne na korpusie hydraulicznym i wykręcić.

5. Powoli unieść silnik i ściągnąć go ze sworzni gwintowanych.

PRZESTROGA! Unieść silnik pionowo i go nie przekrzywiać! Przekrzywienie powoduje uszkodzenie sworzni gwintowanych!

6. Obrócić silnik nad nowym korpusem hydraulicznym.

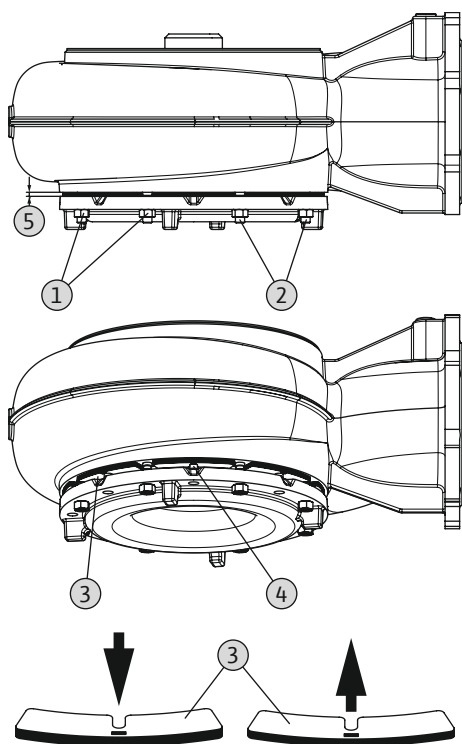
7. Powoli obniżyć silnik. Zwrócić uwagę na to, aby oznaczenie silnika/hydrauliki się pokrywało, a sworznie gwintowane wsunęły się dokładnie w wywiercone otwory.

8. Nakręcić nakrętki sześciokątne i połączyć na stałe silnik z hydrauliką. **NOTYFIKACJA! Przestrzegać momentów dociągających podanych w załączniku!**

► Korpus hydrauliczny wymieniony. Możliwe jest ponowne zamontowanie pompy.

OSTRZEŻENIE! W przypadku magazynowania pompy i zdemontowania dźwignicy zabezpieczyć pompę przed przewróceniem się i zsunięciem!

9.7.4 Wirnik SOLID G i Q: regulacja króćca ssawnego



1	Nakrętka sześciokątna do mocowania króćca ssawnego
2	Sworznie gwintowane
3	Zestaw blach
4	Śruba mocująca zestawu blach
5	Wymiar szczeliny między króćcem ssawnym a korpusem hydraulicznym

✓ Dźwignica o wystarczającym udźwigu jest dostępna.

✓ Sprzęt ochronny jest założony.

1. Zamocować dźwignicę za pomocą odpowiedniego żurawika w punkcie mocowania pompy.

2. Unieść pompę tak, aby była zawieszona ok. 50 cm (20 in) nad podłożem.

3. Odkręcić nakrętki sześciokątne do mocowania króćca ssawnego. Wykręcić nakrętkę sześciokątną tak, aby przylegała do sworzni gwintowanego.

OSTRZEŻENIE! Niebezpieczeństwo zmiążdżenia palców! Króciec ssawny na skutek odkładania się osadu na korpusie hydraulicznym może się skleić i zsunąć gwałtownie w dół. Nakrętki odkręcać jedynie na krzyż i chwytać od dołu. Nosić rękawice ochronne!

4. Króciec ssawny przylega do nakrętek sześciokątnych. Jeżeli króciec ssawny przykleja się do korpusu hydraulicznego, ostrożnie podważyć króciec ssawny klinem!

5. Wyczyścić powierzchnię pasowania oraz przykręcone zestawy blach i (w razie potrzeby) je zdezynfekować.

6. Wykręcić śruby z zestawów blach i zdjąć poszczególne zestawy blach.

Fig. 16: SOLID G: Regulacja wymiaru szczeliny

7. Powoli dokręcić trzy leżące na krzyż nakrętki sześciokątne, tak aby króciec ssawny przylegał do wirnika. **PRZESTROGA! Nakrętki sześciokątne można dokręcać wyłącznie ręcznie! Zbyt mocne dokręcenie nakrętek sześciokątnych może spowodować uszkodzenie wirnika i łożyska silnika!**
 8. Zmierzyć szczelinę między króćcem ssawnym a korpusem hydraulicznym.
 9. Dopasować zestawy blach odpowiednio do wymiaru i dodać blachę.
 10. Wykręcić ponownie trzy dokręcone nakrętki sześciokątne, aby znajdowały się w jednej płaszczyźnie ze sworzniami gwintowanymi.
 11. Włożyć ponownie zestawy blach i przymocować śruby.
 12. Dokręcić nakrętki sześciokątne na krzyż, tak aby króciec ssawny przylegał do zestawów blach.
 13. Dociągnąć nakrętki sześciokątne na krzyż. **Przestrzegać momentów dociągających podanych w załączniku!**
 14. Sięgnąć od dołu do króćca ssawnego i obrócić wirnik. Jeżeli szczelina jest prawidłowo ustawiona, wirnik daje się obracać. Jeżeli szczelina jest zbyt mała, wirnik obraca się z utrudnieniem. Powtórzyć ustawienie. **OSTRZEŻENIE! Ryzyko obciążenia kończyn! Na króćcu ssawnym i wirniku mogą tworzyć się ostre krawędzie. Należy nosić rękawice ochronne zabezpieczające przed przecięciem!**
- Króciec ssawny jest ustawiony prawidłowo. Możliwe jest ponowne zainstalowanie pompy.

10 Usterki, przyczyny usterek i ich usuwanie



NIEBEZPIECZEŃSTWO

Niebezpieczeństwo w wyniku tłoczenia mediów niebezpiecznych dla zdrowia!

Jeśli pompa została użyta w środowisku niebezpiecznym dla zdrowia, istnieje ryzyko utraty życia! Podczas pracy stosować należy następujące środki ochrony:

- Zabudowane okulary ochronne
- Maski oddechowe
- Rękawice ochronne

⇒ Wymienione wyposażenie stanowi absolutne minimum. Należy przestrzegać informacji znajdujących się w regulaminie zakładowym! Użytkownik musi upewnić się, iż personel otrzymał i zapoznał się z regulaminem zakładowym!



NIEBEZPIECZEŃSTWO

Zagrożenie życia związane z prądem elektrycznym!

Niewłaściwe zachowanie podczas przeprowadzania prac elektrycznych prowadzi do śmierci z powodu porażenia prądem elektrycznym! Prace elektryczne przeprowadzać może wyłącznie wykwalifikowany elektryk z uwzględnieniem miejscowych przepisów.



NIEBEZPIECZEŃSTWO

Ryzyko śmiertelnego porażenia związane z niebezpieczną pracą w pojedynkę!

Do prac niebezpiecznych należą prace wykonywane w studzienkach oraz wąskich pomieszczeniach, a także prace związane z ryzykiem upadku z wysokości. Tego rodzaju prace nie mogą być wykonywane w pojedynkę! Wymagana jest obecność drugiej osoby do asekuracji osoby wykonującej prace.

**OSTRZEŻENIE****Przebywanie osób w zasięgu pracy pompy jest zabronione!**

Podczas pracy pompy istnieje ryzyko (ciężkich) obrażeń! W związku z tym w obszarze roboczym nie mogą przebywać żadne osoby. Jeśli istnieje konieczność wejścia w obszar roboczy pompy, należy ją wyłączyć i zabezpieczyć przed nieuprawnionym ponownym uruchomieniem!

**OSTRZEŻENIE****Ostre krawędzie na wirniku i króćcu ssawnym!**

Na wirniku i króćcu ssawnym mogą tworzyć się ostre krawędzie. Istnieje niebezpieczeństwo obcięcia części ciała! Należy nosić rękawice ochronne zabezpieczające przed przecięciem.

Usterka: Pompa nie uruchamia się

1. Przerwa w zasilaniu, spięcie/zwarcie doziemne przewodu lub uzwojenia silnika.
 - ⇒ Zlecić sprawdzenie i ewentualną wymianę przewodu oraz silnika przez wykwalifikowanego elektryka.
2. Wyzwalanie bezpieczników, wyłącznika zabezpieczenia silnika lub urządzeń kontrolnych
 - ⇒ Zlecić sprawdzenie i ewentualną wymianę przewodu oraz urządzeń kontrolnych przez wykwalifikowanego elektryka.
 - ⇒ Zamontować lub zlecić ustawienie przez wykwalifikowanego elektryka wyłączników zabezpieczenia silnika i bezpieczników zgodnie z wytycznymi technicznymi, zresetować urządzenia kontrolne.
 - ⇒ Sprawdzić, czy wirniki lekko się obracają, w razie konieczności wyczyścić układ hydrauliczny
3. Kontrola komory uszczelnienia (opcja) przerwa obwód prądowy (zależnie od przyłącza)
 - ⇒ Patrz „Usterka: Przeciek uszczelnienia mechanicznego, kontrola komory uszczelnienia zgłasza usterkę oraz wyłącza pompę”

Usterka: Pompa uruchamia się, po krótkim czasie wyzwalane jest zabezpieczenie silnika

1. Nieprawidłowo ustawiony wyłącznik zabezpieczenia silnika.
 - ⇒ Zlecić sprawdzenie i korektę ustawienia wyzwalacza przez wykwalifikowanego elektryka.
2. Zwiększony pobór energii elektrycznej na skutek znacznego spadku napięcia.
 - ⇒ Zlecić sprawdzenie wartości napięcia poszczególnych faz przez wykwalifikowanego elektryka. Skontaktować się z operatorem sieci energetycznej.
3. Na przyłączy są tylko dwie fazy.
 - ⇒ Zlecić sprawdzenie i korektę przyłącza przez wykwalifikowanego elektryka.
4. Zmierzyć różnice napięcia między fazami.
 - ⇒ Zlecić sprawdzenie wartości napięcia poszczególnych faz przez wykwalifikowanego elektryka. Skontaktować się z operatorem sieci energetycznej.
5. Nieprawidłowy kierunek obrotów.
 - ⇒ Zlecić skorygowanie przyłącza przez wykwalifikowanego elektryka.
6. Zwiększony pobór energii elektrycznej na skutek zatkanego układu hydraulicznego.
 - ⇒ Wyczyścić układ hydrauliczny i sprawdzić wlot.
7. Za wysoka gęstość pompowanej cieczy.
 - ⇒ Skontaktować się z serwisem.

Usterka: Pompa pracuje, brak przepływu

1. Brak przetłaczanej cieczy.

- ⇒ Sprawdzić dopływ, otworzyć wszystkie zawory odcinające.
- 2. Zatkany dopływ.
 - ⇒ Sprawdzić dopływ i usunąć blokadę.
- 3. Zatkany układ hydrauliczny.
 - ⇒ Wyczyścić układ hydrauliczny.
- 4. Zatkana instalacja rurowa po stronie tłocznej lub zatkany wąż ciśnieniowy.
 - ⇒ Usunąć blokadę i w razie konieczności wymienić uszkodzone elementy.
- 5. Praca przerywana.
 - ⇒ Sprawdzić rozdzielnicę.

Usterka: Pompa pracuje, nie udaje się osiągnąć punktu pracy

1. Zatkany dopływ.
 - ⇒ Sprawdzić dopływ i usunąć blokadę.
2. Zamknięte zasuwy po stronie tłocznej.
 - ⇒ Całkowicie otworzyć wszystkie zawory odcinające.
3. Zatkany układ hydrauliczny.
 - ⇒ Wyczyścić układ hydrauliczny.
4. Nieprawidłowy kierunek obrotów.
 - ⇒ Zlecić skorygowanie przyłącza przez wykwalifikowanego elektryka.
5. Poduszki powietrzne w instalacji rurowej.
 - ⇒ Odpowietrzyć instalację rurową.
 - ⇒ Przy częstym pojawianiu się poduszek powietrznych: Znaleźć miejsce dostawania się powietrza i zapobiegać temu, w razie konieczności zamontować w danym miejscu urządzenia odpowietrzające.
6. Pompa tłoczy pod naporem zbyt dużego ciśnienia.
 - ⇒ Całkowicie otworzyć wszystkie zawory odcinające znajdujące się po stronie tłocznej.
 - ⇒ Sprawdzić kształt wirnika, w razie konieczności użyć innego kształtu wirnika. Skontaktować się z serwisem.
7. Objawy zużycia w układzie hydraulicznym.
 - ⇒ Sprawdzić elementy (wirnik, króciec ssawny, korpus pompy) i zlecić ich wymianę przez serwis techniczny.
8. Zatkana instalacja rurowa po stronie tłocznej lub zatkany wąż ciśnieniowy.
 - ⇒ Usunąć blokadę i w razie konieczności wymienić uszkodzone elementy.
9. Pompowana ciecz o silnym działaniu gazotwórczym.
 - ⇒ Skontaktować się z serwisem.
10. Na przyłączy są tylko dwie fazy.
 - ⇒ Zlecić sprawdzenie i korektę przyłącza przez wykwalifikowanego elektryka.
11. Zbyt duży spadek poziomu napełnienia podczas pracy.
 - ⇒ Sprawdzić zasilanie/pojemność instalacji.
 - ⇒ Sprawdzić punkty przełączania sterowania poziomem, w razie konieczności odpowiednio je dostosować.

Usterka: Pompa pracuje nierówno i głośno.

1. Niedopuszczalny punkt pracy.
 - ⇒ Sprawdzić ułożenie oraz punkt pracy pompy, skontaktować się z serwisem.
2. Zatkany układ hydrauliczny.
 - ⇒ Wyczyścić układ hydrauliczny.
3. Pompowana ciecz o silnym działaniu gazotwórczym.
 - ⇒ Skontaktować się z serwisem.
4. Na przyłączy są tylko dwie fazy.
 - ⇒ Zlecić sprawdzenie i korektę przyłącza przez wykwalifikowanego elektryka.

5. Nieprawidłowy kierunek obrotów.
 - ⇒ Zlecić skorygowanie przyłącza przez wykwalifikowanego elektryka.
6. Objawy zużycia w układzie hydraulicznym.
 - ⇒ Sprawdzić elementy (wirnik, króciec ssawny, korpus pompy) i zlecić ich wymianę przez serwis techniczny.
7. Zużyte łożysko silnika.
 - ⇒ Poinformować serwis techniczny; oddać pompę do naprawy.
8. Pompa zamontowana z naprężeniem.
 - ⇒ Sprawdzić instalację, w razie konieczności zamontować kompensator gumowy.

Usterka: Kontrola komory uszczelnienia zgłasza usterkę lub wyłącza pompę

1. Tworzenie się kondensatu na skutek zbyt długiego składowania lub dużych wahań temperatury.
 - ⇒ Włączyć pompę na chwilę (maks. 5 min) bez elektrody prętowej.
2. Zbyt duży przeciek w trakcie docierania nowych uszczelnień mechanicznych.
 - ⇒ Wymienić olej.
3. Uszkodzenie przewodu elektrody prętowej.
 - ⇒ Wymienić elektrodę prętową.
4. Uszkodzenie uszczelnienia mechanicznego.
 - ⇒ Poinformować serwis techniczny.

Kolejne czynności związane z usuwaniem usterek

Jeżeli zamieszczone tutaj punkty nie są pomocne w usunięciu usterki, należy skontaktować się z serwisem technicznym. Serwis techniczny może następnie udzielić pomocy w następujący sposób:

- Wsparcie telefoniczne lub pisemne.
- Serwis na miejscu.
- Sprawdzenie i naprawa w zakładzie.

Korzystanie z pozostałych świadczeń serwisu technicznego może powodować powstanie kosztów! Aby uzyskać szczegółowe informacje, skontaktuj się z obsługą klienta.

11 Części zamienne

Zamawianie części zamiennych odbywa się za pośrednictwem serwisu technicznego. Aby uniknąć pytań oraz błędnych zamówień, należy zawsze podawać numer seryjny lub numer artykułu. **Zmiany techniczne zastrzeżone!**

12 Utylizacja

12.1 Oleje i smary

Materiały eksploatacyjne należy zbierać do odpowiednich zbiorników i usuwać zgodnie z obowiązującymi, miejscowymi przepisami. Należy natychmiast usuwać każdą kroplę substancji!

12.2 Odzież ochronna

Wykorzystaną odzież ochronną należy usunąć zgodnie z obowiązującymi miejscowymi przepisami.

12.3 Informacje dotyczące gromadzenia zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego

Przepisowa utylizacja i prawidłowy recyngling tego produktu umożliwiają uniknięcie szkody dla środowiska i zagrożenia dla zdrowia ludzi.



NOTYFIKACJA

Zakaz utylizacji z odpadami komunalnymi!

W obrębie Unii Europejskiej na produktach, opakowaniach lub dołączonych dokumentach może być umieszczony niniejszy symbol. Oznacza to, że danego sprzętu elektrycznego i elektronicznego nie wolno utylizować z odpadami komunalnymi.

W celu przepisowego przetworzenia, recynglingu i utylizacji danego zużytego sprzętu postępować zgodnie z poniższymi zaleceniami:

- Takie sprzęty oddawać wyłącznie w wyznaczonym i certyfikowanym punkcie zbiórki.
- Przestrzegać miejscowych przepisów!

W gminie, w punkcie utylizacji odpadów lub u sprzedawcy, u którego zakupiono sprzęt, uzyskać informacje odnośnie do przepisowej utylizacji. Więcej informacji na temat recyklingu znajduje się pod adresem www.wilo-recycling.com.

13 Załącznik

13.1 Momenty dociągające

Śruby nierdzewne A2/A4			
Gwint	Moment dociągający		
	Nm	kp m	ft·lb
M5	5,5	0,56	4
M6	7,5	0,76	5,5
M8	18,5	1,89	13,5
M10	37	3,77	27,5
M12	57	5,81	42
M16	135	13,77	100
M20	230	23,45	170
M24	285	29,06	210
M27	415	42,31	306
M30	565	57,61	417

Śruby z powłoką Geomet (wytrzymałość 10,9) z podkładką Nord-Lock			
Gwint	Moment dociągający		
	Nm	kp m	ft·lb
M5	9,2	0,94	6,8
M6	15	1,53	11
M8	36,8	3,75	27,1
M10	73,6	7,51	54,3
M12	126,5	12,90	93,3
M16	155	15,81	114,3
M20	265	27,02	195,5

13.2 Praca z przetwornicą częstotliwości

Silnik w wykonaniu seryjnym (z uwzględnieniem normy IEC 60034-17) może być eksploatowany z przetwornicą częstotliwości. Przy napięciu znamionowym przekraczającym 415 V/50 Hz lub 480 V/60 Hz należy skontaktować się z serwisem technicznym. Ze względu na dodatkowe nagrzewanie się przez wyższe harmoniczne moc znamionowa silnika powinna być o ok. 10 % wyższa od zapotrzebowania pompy na moc. W przypadku przetwornic częstotliwości z wyjściem o zmniejszonej ilości wyższych harmonicznych można ewent. zredukować 10-procentową rezerwę mocy. Redukcję wyższych harmonicznych osiąga się za pomocą filtrów wyjściowych. Przetwornica częstotliwości i filtry muszą być do siebie dostosowane.

Konfiguracja przetwornicy częstotliwości odbywa się odpowiednio do prądu znamionowego silnika. Należy zwrócić uwagę na to, aby pompa, zwłaszcza w dolnym zakresie prędkości obrotowej, pracowała bez szarpnięć i drgań. W innym przypadku uszczelnienia mechaniczne mogą stać się nieszczelne i ulec uszkodzeniu. Ponadto należy uwzględnić prędkość przepływu w rurociągu. Gdy prędkość przepływu jest za niska, wzrasta niebezpieczeństwo tworzenia się osadów ciał stałych w pompie i podłączonym rurociągu. Zalecana minimalna prędkość przepływu wynosi 0,7 m/s (2,3 ft/s) przy marnometrycznym ciśnieniu tłoczenia 0,4 bar (6 psi).

Ważnym wymogiem jest to, aby pompa w całym zakresie regulacji pracowała bez wibracji, rezonansu, ruchu wahadłowego i nadmiernego hałasu. Zwiększony hałas silnika spowodowany wyższymi harmonicznymi zasilania jest zjawiskiem normalnym.

Podczas parametryzacji przetwornicy częstotliwości należy zwrócić uwagę na nastawienie kwadratowej charakterystyki (charakterystyka U/f) dla pomp i wentylatorów! Charakterystyka U/f zapewnia dopasowanie napięcia wyjściowego przy częstotliwościach poniżej częstotliwości znamionowej (50 Hz lub 60 Hz) do zapotrzebowania na moc pompy. Nowsze przetwornice częstotliwości oferują również funkcję automatycznej optymalizacji zużycia energii — dzięki niej można uzyskać ten sam rezultat. Podczas nastawiania przetwornicy częstotliwości należy uwzględnić instrukcję obsługi przetwornicy częstotliwości.

W przypadku silników zasilanych za pomocą przetwornicy częstotliwości — zależnie od typu przetwornicy i warunków instalacji — mogą wystąpić usterki układu kontroli silnika. Poniższe czynności mogą przyczynić się do zredukowania usterek lub zapobieganiu im:

- Zachować wartości graniczne napięć szczytowych i prędkość wzrostu wg IEC 60034-25. W razie potrzeby należy zamontować filtry wyjściowe.
- Zmienić częstotliwość impulsów przetwornicy częstotliwości.
- W przypadku usterki wewnętrznej kontroli komory uszczelnienia zastosować zewnętrzną elektrodę dwuprętową.

Następujące środki konstrukcyjne mogą również spowodować zmniejszenie ilości lub uniknięcie usterek:

- Oddzielne przewody zasilające do przewodu głównego i sterującego (zależnie od wielkości silnika)
- Przy układaniu zachować dostateczny odstęp między przewodem głównym i sterującym.
- Stosowanie ekranowanych przewodów zasilających.

Podsumowanie

- Praca ciągła do częstotliwości znamionowej (50 Hz lub 60 Hz), z uwzględnieniem minimalnej prędkości przepływu.
- Uwzględnić dodatkowe środki związane z przepisami dot. kompatybilności elektromagnetycznej (wybór przetwornicy częstotliwości, zastosowanie filtrów itd.).
- Nigdy nie przekraczać wartości prądu znamionowego i znamionowej prędkości obrotowej silnika
- Powinno być możliwe podłączenie silnikowego układu monitorowania temperatury (czujnik bimetalowy lub PTC)

13.3 Certyfikat Ex

W tym rozdziale zawarto dalsze informacje dotyczące pracy pompy w atmosferze wybuchowej. Cały personel musi zapoznać się z tym rozdziałem. **Rozdział ten dotyczy tylko pomp z certyfikatem Ex!**

13.3.1 Oznaczenie pomp z zabezpieczeniem przeciwybuchowym

Aby było możliwe zastosowanie pompy w atmosferach wybuchowych, jej tabliczka znamionowa musi być odpowiednio oznaczona:

- symbol „Ex” oznaczający odpowiedni certyfikat
- Klasyfikacja Ex
- Numer certyfikatu (zależny od dopuszczenia)
Numer certyfikatu jest, jeśli jest to wymagane w ramach dopuszczenia, wydrukowany na tabliczce znamionowej.

13.3.2 Stopień ochrony

Wersja konstrukcji silnika odpowiada następującemu stopniowi ochrony:

- Zamknięcie w obudowie odporne na ciśnienie (ATEX)
- Explosionproof (FM)

W celu ograniczenia temperatury powierzchni silnik musi być wyposażony co najmniej w ogranicznik temperatury (1-obwodowe monitorowanie temperatury). Regulacja temperatury (2-obwodowe monitorowanie temperatury) jest możliwa.

13.3.3 Zakres zastosowania zgodnego z przeznaczeniem



NIEBEZPIECZEŃSTWO

Wybuch w wyniku pompowania wybuchowych mediów!

Tłoczenie łatwopalnych i wybuchowych mediów (benzyna, nafta świetlna, itd.) w czystej postaci jest surowo zabronione. Ryzyko śmiertelnego porażenia na skutek wybuchu! Pompy nie są przeznaczone do tłoczenia tego rodzaju substancji.

Certyfikat ATEX

Pompy są przeznaczone do pracy w strefach zagrożenia wybuchem:

- Grupa urządzeń: II
- Kategoria: 2, strefa 1 i strefa 2

Nie wolno użytkować pomp w strefie 0!

Certyfikat FM

Pompy są przeznaczone do pracy w strefach zagrożenia wybuchem:

- Stopień ochrony: Explosionproof
- Kategoria: Class I, Division 1
Notyfikacja: Jeśli okablowanie jest przeprowadzone zgodnie z Division 1, zezwala się na instalację w Class I, Division 2.

13.3.4 Podłączenie elektryczne**NIEBEZPIECZEŃSTWO****Zagrożenie życia związane z prądem elektrycznym!**

Niewłaściwe zachowanie podczas przeprowadzania prac elektrycznych prowadzi do śmierci z powodu porażenia prądem elektrycznym! Prace elektryczne przeprowadzać może wyłącznie wykwalifikowany elektryk z uwzględnieniem miejscowych przepisów.

- Podłączenie elektryczne pompy wykonywać zawsze poza strefą zagrożoną wybuchem. Jeżeli podłączenie musi zostać wykonane wewnątrz strefy wybuchowej, podłączenie należy wykonać w korpusie dopuszczonym do stref Ex (rodzaj ochrony przeciwwybuchowej wg DIN EN 60079-0)! Nieprzestrzeganie tego wymogu powoduje zagrożenie życia na skutek wybuchu! Podłączenie musi być zawsze przeprowadzone przez wykwalifikowanego elektryka.
- Wszystkie urządzenia poza strefą „ogniotrwałą” należy podłączać za pomocą samobezpiecznego obwodu prądowego (np. przekaźnik Ex-i XR-4...).
- Tolerancja napięcia może wynosić maksymalnie $\pm 10\%$.

Przegląd możliwych urządzeń kontrolnych:

	FK 17.1
Komora silnika	-
Uzwojenie silnika	•
Komora uszczelnienia	o
Łożysko silnika	-

Legenda: - = niedostępne/możliwe, o = opcjonalne, • = seryjnie wyposażone

Wszystkie dostępne urządzenia kontrolne muszą być zawsze podłączone!

13.3.4.1 Kontrola uzwojenia silnika**NIEBEZPIECZEŃSTWO****Niebezpieczeństwo wybuchu wskutek przegrzania silnika!**

Przy nieprawidłowym podłączeniu ogranicznika temperatury istnieje niebezpieczeństwo wybuchu przez przegrzanie silnika! Ogranicznik temperatury podłączać zawsze z ręczną blokadą ponownego włączenia. To znaczy, że „przycisk odblokowujący” musi być naciskany ręcznie!

Silnik jest standardowo wyposażony w ogranicznik temperatury (1-obwodowe monitorowanie temperatury). Opcjonalnie silnik może być wyposażony w układ regulacji i ograniczania temperatury (2-obwodowe monitorowanie temperatury).

W zależności od wersji termicznej kontroli silnika po osiągnięciu wartości progowej musi nastąpić aktywacja następujących stanów:

- Ogranicznik temperatury (1 obwód temperaturowy):
Po osiągnięciu wartości progowej musi nastąpić wyłączenie z **blokadą ponownego włączenia!**
- Regulator i ogranicznik temperatury (2 obwody temperaturowe):

Po osiągnięciu wartości progowej niskiej temperatury może nastąpić wyłączenie z automatycznym ponownym włączeniem. Po osiągnięciu wartości progowej wysokiej temperatury musi nastąpić wyłączenie z **blokadą ponownego włączenia!**

PRZESTROGA! Uszkodzenie silnika wskutek przegrzania! W przypadku automatycznego ponownego włączania należy przestrzegać informacji dotyczących maksymalnej częstotliwości załączania i przerwy w załączaniu!

Podłączenie termicznej kontroli silnika

→ Podłączyć czujnik bimetalowy za pośrednictwem przekaźnika. Zaleca się zastosowanie przekaźnika „CM-MSS”. Wartość progowa jest wstępnie ustawiona.
Wartości przyłączeniowe: max. 250 V(AC), 2,5 A, $\cos \varphi = 1$

→ Podłączyć przetwornik PTC za pośrednictwem przekaźnika. Zaleca się zastosowanie przekaźnika „CM-MSS”. Wartość progowa jest wstępnie ustawiona.

13.3.4.2 Kontrola komory uszczelnienia (elektroda zewnętrzna)

→ Podłączyć zewnętrzną elektrodę prętową za pośrednictwem przekaźnika dopuszczonego do stref Ex. Zaleca się zastosowanie przekaźnika „XR-4...”.
Wartość progowa wynosi 30 kΩ.

→ Podłączenie należy wykonać za pomocą iskrobezpiecznego obwodu prądowego!

13.3.4.3 Praca przy przetwornicy częstotliwości

→ Typ przetwornicy: Modułacja szerokości impulsów

→ Praca ciągła: 30 Hz do częstotliwości znamionowej (50 Hz lub 60 Hz). Przestrzegać minimalnej prędkości przepływu!

→ Min. częstotliwość łążeń: 4 kHz

→ Maksymalne napięcie na listwie zaciskowej: 1350 V

→ Prąd wyjściowy na przetwornicy częstotliwości: maks. 1,5-krotność prądu znamionowego

→ Maks. obciążenie ciśnieniowe: 60 s

→ Zastosowania momentów obrotowych: kwadratowa charakterystyka pompy

Specyfikacja wymaganej prędkości obrotowej/momentu obrotowego jest dostępna na życzenie!

→ Uwzględnić dodatkowe środki związane z przepisami dot. kompatybilności elektromagnetycznej (wybór przetwornicy częstotliwości, filtrów itd.).

→ Nigdy nie przekraczać wartości prądu znamionowego i znamionowej prędkości obrotowej silnika.

→ Powinno być możliwe podłączenie silnikowego układu monitorowania temperatury (czujnik bimetalowy lub przetwornik PTC).

→ Jeżeli klasa temperaturowa jest oznaczona jako T4/T3, obowiązuje klasa temperaturowa T3.

13.3.5 Uruchomienie



NIEBEZPIECZEŃSTWO

Niebezpieczeństwo wybuchu w przypadku stosowania pomp niedopuszczonych do stref zagrożonych wybuchem!

Pomp bez certyfikatu Ex nie wolno stosować w strefach Ex! Ryzyko śmiertelnego porażenia na skutek wybuchu! Wewnątrz stref Ex stosować wyłącznie pompy z odpowiednim oznaczeniem Ex na tabliczce znamionowej.



NIEBEZPIECZEŃSTWO

Niebezpieczeństwo wybuchu wskutek przeskoku iskry w hydraulice!

Podczas pracy hydraulika musi być zalana (całkowicie wypełniona przetłaczanym medium). W przypadku przerwania przepływu lub wynurzenia hydrauliki w instalacji hydraulicznej mogą powstać poduszki powietrzne. Występuje wówczas niebezpieczeństwo wybuchu, np. przeskoku iskry wskutek naładowania statycznego! Zabezpieczenie przed suchobiegiem musi zapewniać wyłączenie pompy przy odpowiednim poziomie.



NIEBEZPIECZEŃSTWO

Przy nieprawidłowym podłączeniu zabezpieczenia przed suchobiegiem istnieje niebezpieczeństwo wybuchu!

W przypadku eksploatacji pompy w atmosferze wybuchowej należy wykonać zabezpieczenie przed suchobiegiem w postaci odrębnego czujnika (zabezpieczenie redundan-
dantne sterowania poziomem). Wyłączenie pompy wymaga zastosowania ręcznej blokady przed ponownym włączeniem!

- Zdefiniowanie strefy Ex należy do obowiązków Użytkownika.
- W strefie Ex można stosować tylko pompy z certyfikatem Ex.
- Pompy z certyfikatem Ex muszą mieć oznaczenie na tabliczce znamionowej.
- Nie przekraczać **maksymalnej temperatury przetłaczanej cieczy!**
- Uniemożliwić pracę pompy na sucho! W tym celu na miejscu montażu należy zapewnić (zabezpieczenie przed suchobiegiem) uniemożliwienie wynurzenia hydrauliki. Zgodnie z normą DIN EN 50495 dla kategorii 2 należy przewidzieć urządzenie zabezpieczające o poziomie SIL 1 i tolerancji błędów sprzętowych 0.

13.3.6 Konserwacja i naprawa

- Prace konserwacyjne należy przeprowadzać z należytą starannością.
- Przeprowadzać wyłącznie prace konserwacyjne opisane w niniejszej instrukcji montażu i obsługi.
- Naprawę na szczelinach ogniotrwałych można przeprowadzać **tylko** według odpowiednich zaleceń konstrukcyjnych producenta. Naprawa zgodnie z wartościami podanymi w tabelach 1 i 2 normy DIN EN 60079-1 jest **niedopuszczalna**.
- Stosować wyłącznie śruby zamykające podane przez producenta, co najmniej o klasie wytrzymałości 600 N/mm² (38,85 long tons-force/inch²).

13.3.6.1 Poprawki powłoki korpusu

Grubsza warstwa powłoki lakierniczej może ulec naładowaniu elektrostatycznemu. **NIEBEZPIECZEŃSTWO! Niebezpieczeństwo wybuchu! W obrębie atmosfery wybuchowej wyładowanie elektrostatyczne może doprowadzić do eksplozji!**

Przy wykonywaniu poprawek powłoki korpusu maksymalna grubość warstwy wynosi 2 mm (0,08 in)!

13.3.6.2 Wymiana uszczelnienia mechanicznego

Wymiana uszczelnienia po stronie medium i silnika jest surowo zabroniona!

13.3.6.3 Wymiana kabla zasilającego

Wymiana kabla zasilającego jest surowo zabroniona!



Wilo – International (Subsidiaries)

Argentina

WILO SALMSON
Argentina S.A.
C1295ABI Ciudad
Autónoma de Buenos Aires
T +54 11 4361 5929
matias.monea@wilo.com.ar

Australia

WILO Australia Pty Limited
Murrarie, Queensland, 4172
T +61 7 3907 6900
chris.dayton@wilo.com.au

Austria

WILO Pumpen Österreich
GmbH
2351 Wiener Neudorf
T +43 507 507-0
office@wilo.at

Azerbaijan

WILO Caspian LLC
1065 Baku
T +994 12 5962372
info@wilo.az

Belarus

WILO Bel IOOO
220035 Minsk
T +375 17 3963446
wilo@wilo.by

Belgium

WILO NV/SA
1083 Ganshoren
T +32 2 4823333
info@wilo.be

Bulgaria

WILO Bulgaria EOOD
1125 Sofia
T +359 2 9701970
info@wilo.bg

Brazil

WILO Comercio e
Importacao Ltda
Jundiaí – São Paulo – Brasil
13.213-105
T +55 11 2923 9456
wilo@wilo-brasil.com.br

Canada

WILO Canada Inc.
Calgary, Alberta T2A 5L7
T +1 403 2769456
info@wilo-canada.com

China

WILO China Ltd.
101300 Beijing
T +86 10 58041888
wiloobj@wilo.com.cn

Croatia

WILO Hrvatska d.o.o.
10430 Samobor
T +38 51 3430914
wilo-hrvatska@wilo.hr

Cuba

WILO SE
Oficina Comercial
Edificio Simona Apto 105
Siboney. La Habana. Cuba
T +53 5 2795135
T +53 7 272 2330
raul.rodriguez@wilo-cuba.com

Czech Republic

WILO CS, s.r.o.
25101 Cestlice
T +420 234 098711
info@wilo.cz

Denmark

WILO Nordic
Drejergangen 9
DK-2690 Karlslunde
T +45 70 253 312
wilo@wilo.dk

Estonia

WILO Eesti OÜ
12618 Tallinn
T +372 6 509780
info@wilo.ee

Finland

WILO Nordic
Tillinmäentie 1 A
FIN-02330 Espoo
T +358 207 401 540
wilo@wilo.fi

France

Wilo Salmson France S.A.S.
53005 Laval Cedex
T +33 2435 95400
info@wilo.fr

United Kingdom

WILO (U.K.) Ltd.
Burton Upon Trent
DE14 2WJ
T +44 1283 523000
sales@wilo.co.uk

Greece

WILO Hellas SA
4569 Anixi (Attika)
T +302 10 6248300
wilo.info@wilo.gr

Hungary

WILO Magyarország Kft
2045 Törökbálint
(Budapest)
T +36 23 889500
wilo@wilo.hu

India

Wilo Mather and Platt Pumps
Private Limited
Pune 411019
T +91 20 27442100
services@matherplatt.com

Indonesia

PT. WILO Pumps Indonesia
Jakarta Timur, 13950
T +62 21 7247676
citrawilo@cbn.net.id

Ireland

WILO Ireland
Limerick
T +353 61 227566
sales@wilo.ie

Italy

WILO Italia s.r.l.
Via Novegro, 1/A20090
Segrate MI
T +39 25538351
wilo.italia@wilo.it

Kazakhstan

WILO Central Asia
050002 Almaty
T +7 727 312 40 10
info@wilo.kz

Korea

WILO Pumps Ltd.
20 Gangseo, Busan
T +82 51 950 8000
wilo@wilo.co.kr

Latvia

WILO Baltic SIA
1019 Riga
T +371 6714-5229
info@wilo.lv

Lebanon

WILO LEBANON SARL
Jdeideh 1202 2030
Lebanon
T +961 1 888910
info@wilo.com.lb

Lithuania

WILO Lietuva UAB
03202 Vilnius
T +370 5 2136495
mail@wilo.lt

Morocco

WILO Maroc SARL
20250 Casablanca
T +212 (0) 5 22 66 09 24
contact@wilo.ma

The Netherlands

WILO Nederland B.V.
1551 NA Westzaan
T +31 88 9456 000
info@wilo.nl

Norway

WILO Nordic
Alf Bjerckes vei 20
NO-0582 Oslo
T +47 22 80 45 70
wilo@wilo.no

Poland

WILO Polska Sp. z o.o.
5-506 Lesznowola
T +48 22 7026161
wilo@wilo.pl

Portugal

Bombas Wilo-Salmson
Sistemas Hidraulicos Lda.
4475-330 Maia
T +351 22 2080350
bombas@wilo.pt

Romania

WILO Romania s.r.l.
077040 Com. Chiajna
Jud. Ilfov
T +40 21 3170164
wilo@wilo.ro

Russia

WILO Rus ooo
123592 Moscow
T +7 496 514 6110
wilo@wilo.ru

Saudi Arabia

WILO Middle East KSA
Riyadh 11465
T +966 1 4624430
wshoula@wataniaind.com

Serbia and Montenegro

WILO Beograd d.o.o.
11000 Beograd
T +381 11 2851278
office@wilo.rs

Slovakia

WILO CS s.r.o., org. Zložka
83106 Bratislava
T +421 2 33014511
info@wilo.sk

Slovenia

WILO Adriatic d.o.o.
1000 Ljubljana
T +386 1 5838130
wilo.adriatic@wilo.si

South Africa

Wilo Pumps SA Pty LTD
Sandton
T +27 11 6082780
gavin.bruggen wilo.co.za

Spain

WILO Ibérica S.A.
28806 Alcalá de Henares
(Madrid)
T +34 91 8797100
wilo.iberica@wilo.es

Sweden

WILO NORDIC
Isbjörnsvägen 6
SE-352 45 Växjö
T +46 470 72 76 00
wilo@wilo.se

Switzerland

Wilo Schweiz AG
4310 Rheinfelden
T +41 61 836 80 20
info@wilo.ch

Taiwan

WILO Taiwan CO., Ltd.
24159 New Taipei City
T +886 2 2999 8676
nelson.wu@wilo.com.tw

Turkey

WILO Pompa Sistemleri
San. ve Tic. A.Ş.
34956 İstanbul
T +90 216 2509400
wilo@wilo.com.tr

Ukraine

WILO Ukraine t.o.w.
08130 Kiev
T +38 044 3937384
wilo@wilo.ua

United Arab Emirates

WILO Middle East FZE
Jebel Ali Free zone – South
PO Box 262720 Dubai
T +971 4 880 91 77
info@wilo.ae

USA

WILO USA LLC
Rosemont, IL 60018
T +1 866 945 6872
info@wilo-usa.com

Vietnam

WILO Vietnam Co Ltd.
Ho Chi Minh City, Vietnam
T +84 8 38109975
nkminh@wilo.vn

wilo

Pioneering for You

WILO SE
Nortkirchenstr. 100
44263 Dortmund
Germany
T +49 (0)231 4102-0
T +49 (0)231 4102-7363
wilo@wilo.com
www.wilo.com