

DOLPHIN LM/LT

Pompy próżniowe z pierścieniem cieczowym

LM 0100 A, LM 0180 A, LM 0270 A, LM 0530 A, LM 0800 A,

LT 0130 A, LT 0170 A, LT 0220 A, LT 0320 A, LT 0430 A, LT 0510 A, LT 0630 A, LT 0750 A

Instrukcja obsługi



Spis treści

1	Bezpieczeństwo	3
2	Opis produktu.....	4
2.1	Zasada działania	5
2.2	Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem	5
2.3	Przyciski włączające.....	6
2.4	Warianty	6
2.4.1	Seria LM.....	6
2.4.2	Seria LT	6
2.4.3	System VL	6
3	Transport	7
4	Przechowywanie	8
4.1	Krótkookresowe (do 3 miesięcy)	8
4.2	Średniookresowe (3–6 miesięcy)	8
4.3	Długookresowe (powyżej 6 miesięcy)	8
5	Instalacja.....	9
5.1	Warunki instalacji	9
5.2	Podłączanie przewodów/rur	9
5.2.1	Przyłącze ssawne.....	10
5.2.2	Przyłącze wylotowe	10
5.2.3	Połączenie płynu eksploatacyjnego	10
5.3	Ustawienia płynu eksploatacyjnego	13
5.4	Montaż sprzęgła	14
5.5	Ustawienie śrub	15
6	Połączenie elektryczne	16
6.1	Maszyna dostarczana bez skrzynki sterującej ani zmiennej prędkości napędu (VSD)	17
6.2	Maszyna dostarczana z napędem o zmiennej prędkości (opcja)	17
6.3	Schemat okablowania – silnik trójfazowy.....	18
7	Przekazywanie do eksploatacji	21
7.1	Zapobieganie kawitacji	21
8	Konserwacja	23
8.1	Harmonogram konserwacji	23
9	Remont	25
10	Wycofywanie z eksploatacji.....	26
10.1	Demontaż i utylizacja	26
11	Części zamienne	27
12	Rozwiązywanie problemów	29
13	Dane techniczne	31
14	Deklaracja zgodności UE	36
15	Deklaracja zgodności Zjednoczonego Królestwa	37

1 Bezpieczeństwo

Przed przystąpieniem do obsługi maszyny należy zapoznać się z niniejszą instrukcją i zrozumieć jej treść. Aby uzyskać dodatkowe objaśnienia, należy skontaktować się z przedstawicielem firmy Busch.

Przed użyciem należy zapoznać się dokładnie z niniejszą instrukcją i zachować ją do wykorzystania w przyszłości.

Niniejsza instrukcja obsługi zachowuje ważność, dopóki klient nie wprowadzi jakichkolwiek zmian w produkcji.

Maszyna jest przeznaczona do zastosowania przemysłowego. Jej obsługę należy powierzać wyłącznie personelowi, który odbył szkolenie techniczne.

Zawsze stosować odpowiednie środki ochrony osobistej zgodnie z lokalnymi przepisami.

Maszyna została zaprojektowana i wyprodukowana zgodnie z najnowszymi metodami. Mimo to, mogą występować ryzyka rezydualne, jak opisano w kolejnych rozdziałach i zgodnie z rozdziałem *Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem* [→ 5]. W odpowiednich miejscach niniejszej instrukcji obsługi wskazano potencjalne zagrożenia. Wskazówki związane z bezpieczeństwem i ostrzeżenia są oznaczone jednym z haseł: NIEBEZPIECZEŃSTWO, OSTRZEŻENIE, OSTROŻNIE, UWAGA oraz INFORMACJA w następujący sposób:



NIEBEZPIECZEŃSTWO

... oznacza nieuchronną sytuację niebezpieczną, której nieuniknięcie skutkuje śmiercią lub poważnymi obrażeniami.



OSTRZEŻENIE

... oznacza sytuację potencjalnie niebezpieczną, której nieuniknięcie może skutkować śmiercią lub poważnymi obrażeniami.



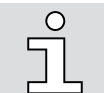
UWAGA

... oznacza sytuację potencjalnie niebezpieczną, której nieuniknięcie może skutkować lekkimi obrażeniami.



INFORMACJA

... oznacza sytuację potencjalnie niebezpieczną, która może skutkować uszkodzeniem mienia.

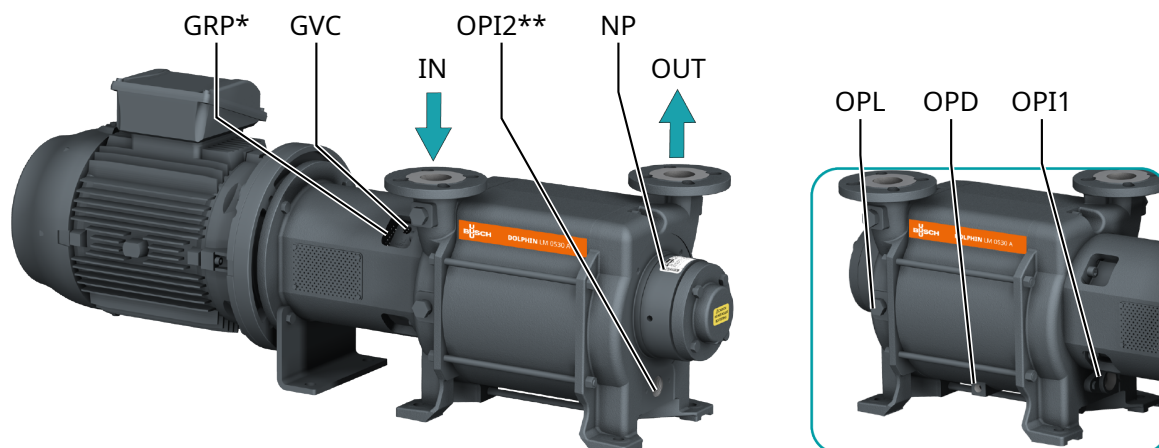


WSKAZÓWKA

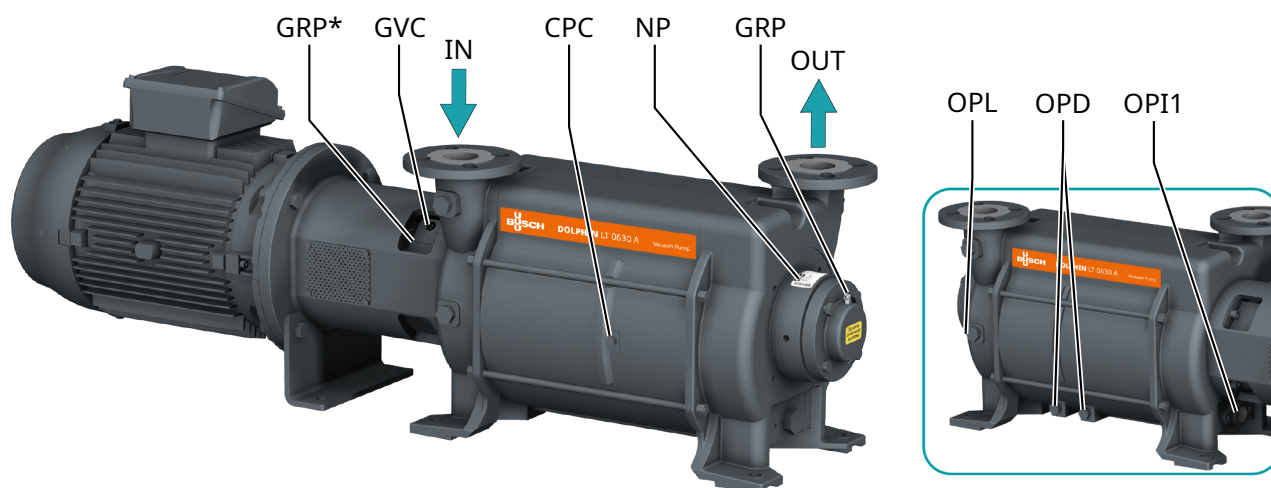
... oznacza przydatne porady i zalecenia, a także informacje służące wydajnej i bezproblemowej eksploatacji.

2 Opis produktu

DOLPHIN LM 0100-0800 A



DOLPHIN LT 0130-0750 A



Opis

CPC	Połączenie zabezpieczenia przeciwkavitacyjnego	IN	Złącze ssania
GRP*	Punkt smarowania	GVC	Połączenie manometru próżniowego lub zaworu upustowego
NP	Tabliczka znamionowa	OPD	Spust płynu eksploatacyjnego
OPI	Wlot płynu eksploatacyjnego	OPL	Korek poziomego płynu eksploatacyjnego
OUT	Złącze wylotowe		

* GRP dostępne wyłącznie w modelach LM 0800 A, LT 0630 A i LT 0750 A

** OPI2 wymagane wyłącznie w modelach LM 0270 A, LM 0530 A i LM 0800 A



WSKAZÓWKA

Terminologia techniczna

W niniejszej instrukcji obsługi, termin 'maszyna' odnosi się do: 'pompa próżniowa'.

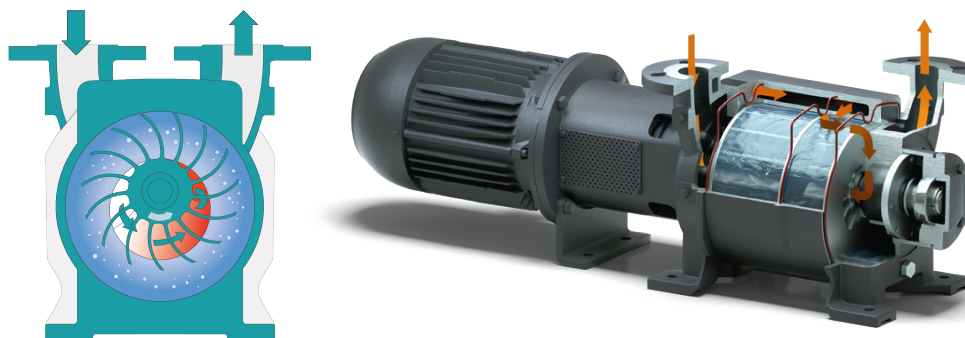


WSKAZÓWKA

Ilustracje

Ilustracje zawarte w niniejszej instrukcji mogą różnić się od rzeczywistego wyglądu maszyny.

2.1 Zasada działania



Maszyna działa na zasadzie pierścienia cieczowego.

Zamontowany mimośrodowo wirnik obraca się w obudowie wypełnionej częściowo płynem eksploatacyjnym (zwykle wodą). Łopatki wirnika zanurzają się w cieczy, a siła odśrodkowa wytwarzana przez ich obrót tworzy w obudowie tak zwany pierścień cieczowy. Pompowane medium jest transportowane w przestrzeniach między łopatkami wirnika a pierścieniem cieczowym. Mimośrodowy ruch obrotowy wirnika zmienia objętość tych przestrzeni, co sprawia, że gaz jest wciągany, sprężany i usuwany.

2.2 Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem



OSTRZEŻENIE

W przypadku przewidywalnego niewłaściwego użycia niezgodnego z przeznaczeniem maszyny.

Ryzyko obrażeń!

Ryzyko uszkodzenia maszyny!

Niebezpieczeństwo szkód dla środowiska!

- Należy postępować zgodnie ze wszystkimi instrukcjami opisanymi w tej instrukcji.

Maszyna jest przeznaczona do zasysania powietrza, pary i innych gazów.

W przypadku gazów i par wybuchowych (jeśli na tabliczce znamionowej jest podane oznaczenie „Ex(inside)”) należy zapoznać się z suplementem ATEX zawierającym dodatkowe informacje dotyczące bezpieczeństwa eksploatacji w strefach zagrożenia.

Przenoszenie innych mediów prowadzi do zwiększonego obciążenia termicznego i/lub mechanicznego urządzenia maszyna i jest dozwolone tylko po konsultacji z firmą Busch.

Jeśli na tabliczce znamionowej maszyny maszyna nie znajduje się oznaczenie „Ex(outside)”, maszyna jest przeznaczona do umieszczania w środowiskach niestwarzających zagrożenia wybuchem. W takim przypadku należy zapoznać się z suplementem ATEX zawierającym dodatkowe informacje dotyczące bezpieczeństwa.

Urządzenie maszyna jest w stanie utrzymywać ciśnienie końcowe, patrz *Dane techniczne* [→ 31].

maszyna nadaje się do pracy w trybie ciągłym.

Dopuszczalne warunki otoczenia, patrz *Dane techniczne* [→ 31].

2.3 Przyciski włączające

Urządzenie maszyna nie zawiera przycisków włączających. Układ sterowania maszyna jest ustawiany podczas instalacji.

2.4 Warianty

2.4.1 Seria LM

Pompy DOLPHIN LM to jednostopniowe pompy próżniowe działające w zakresie od ciśnienia atmosferycznego do ciśnienia końcowego wynoszącego 130 hPa (mbar).

2.4.2 Seria LT

Pompy DOLPHIN LT to dwustopniowe pompy próżniowe działające w zakresie od ciśnienia atmosferycznego do ciśnienia końcowego wynoszącego 33 hPa (mbar).

2.4.3 System VL

System VL składa się z maszyny DOLPHIN LM lub LT i układu zasilania płynem eksploatacyjnym.

Możliwe są trzy różne układy:

- Chłodzenie z jednokrotnym przejściem / bez odzysku.
- Częściowy odzysk (obwód otwarty).
- Pełny odzysk (obwód zamknięty).

Wszystkie te układy mają cztery podstawowe elementy:

- Źródło płynu eksploatacyjnego (z sieci wodociągowej lub zbiornika).
- Urządzenie regulujące sterujące przepływem płynu.
- Środki umożliwiające zatrzymanie przepływu przy wyłączonej maszynie (zawór ręczny lub elektromagnetyczny).
- Środki rozdziłu wylotowej mieszaniny gaz-ciecz zapobiegające wytwarzaniu zbędnego przeciwnieśnienia.

Jeśli maszyna jest wyposażona w system VL (patrz odniesienie na tabliczce znamionowej):

- Aby uzyskać dodatkowe informacje, należy zapoznać się z suplementem do instrukcji obsługi systemu VL.

3 Transport

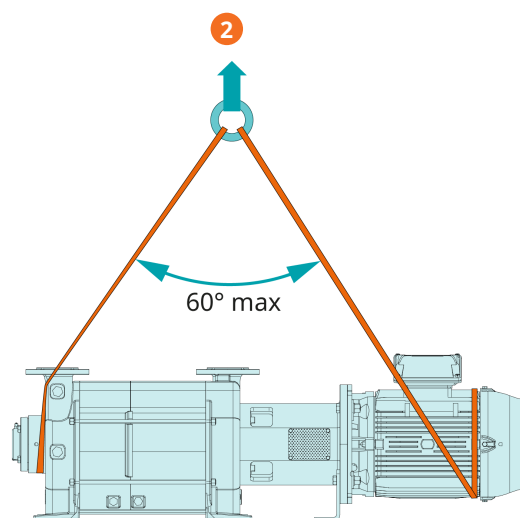
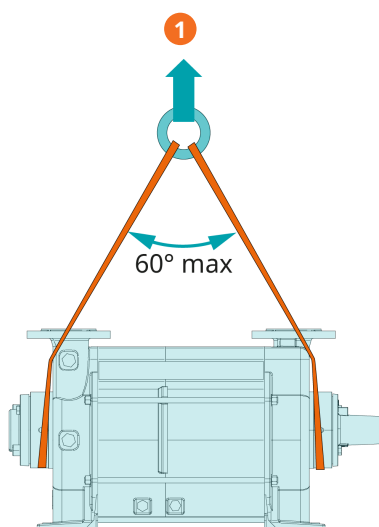


OSTRZEŻENIE

Ładunki zawieszone.

Ryzyko odniesienia poważnych obrażeń!

- Nie przechodzić, nie zatrzymywać się ani nie pracować pod zawieszonymi ładunkami.
- Informacje na temat wagi maszyny znajdują się w rozdziale *Dane techniczne* [→ 31] lub na tabliczce znamionowej (NP).
- Stosować odpowiednie zawiesia



Opis

1	DOLPHIN LM lub LT bez silnika (pompa z odsłoniętym wałem)	2	DOLPHIN LM lub LT z silnikiem
---	---	---	-------------------------------

- Sprawdzić urządzenie pod kątem uszkodzeń transportowych.

Jeżeli urządzenie jest przymocowane do płyty bazowej:

- Zdemontować urządzenie z płyty bazowej.

4 Przechowywanie



INFORMACJA

Temperatura przechowywania poniżej +5°C.

Ryzyko uszkodzenia maszyny!

- Przed rozpoczęciem przechowywania spuścić z maszyny i systemu płyn eksploatacyjny.
- Można również dodać środek zapobiegający zamarzaniu.

Po przetestowaniu wszystkie pompy próżniowe Busch DOLPHIN są odpowietrzane i opróżniane. Pompy zawierające stopy żelaza są konserwowane za pomocą inhibitora lotnego (VPI) i inhibitora kontaktowego w postaci oleju (VaporoI™ lub odpowiednika) stosowanych razem w zalecanym stężeniu wynoszącym 1 litr na m³.

4.1 Krótkookresowe (do 3 miesięcy)

- Uszczelnić wszystkie otwory taśmą klejącą lub dostarczonymi zaślepkami.

W miarę możliwości:

- Przechowywać maszynę w pomieszczeniu, w stanie suchym, w miejscu bez kurzu i najlepiej w temperaturach od +5°C do 55°C.

4.2 Średniookresowe (3–6 miesięcy)

- Zdemontować wał z osłony sprzęgła (jeśli maszyna nie została dostarczona z odsłoniętym wałem).
- W celu zapobieżenia powstawaniu wgnieceń co tydzień obracać wał maszyny ręcznie.
- Pozostawić wał pod kątem około 90 stopni względem pierwotnego położenia, używając dla ułatwienia tymczasowego oznaczenia na wale.
- Wymienić osłonę sprzęgła, dbając, aby ją prawidłowo wyrównać i założyć oraz dokręcić wszystkie elementy mocujące.

4.3 Długookresowe (powyżej 6 miesięcy)

Jeśli maszyna jest skonstruowana z żeliwa:

- Napęlnić pompę ciekłym środkiem zabezpieczającym (np. płynem Shell Ensis), aby zapobiec korozji.
- Zdemontować wał z osłony sprzęgła (jeśli maszyna nie została dostarczona z odsłoniętym wałem).
- W celu zapobieżenia powstawaniu wgnieceń co tydzień obracać wał maszyny ręcznie.
- Pozostawić wał pod kątem około 90 stopni względem pierwotnego położenia, używając dla ułatwienia tymczasowego oznaczenia na wale.
- Pokryć odsłonięte końcówki wału oraz sprzęgło wału woskiem zabezpieczającym lub gęstym smarem.
- Wymienić osłonę sprzęgła, dbając, aby ją prawidłowo wyrównać i założyć oraz dokręcić wszystkie elementy mocujące.

5 Instalacja

5.1 Warunki instalacji



INFORMACJA

Używanie urządzenia poza dopuszczalnymi warunkami instalacji.

Ryzyko przedwczesnej awarii!

Spadek wydajności!

- Należy zapewnić pełną zgodność z warunkami instalacji.

- Upewnić się, że otoczenie maszyny nie jest potencjalnie wybuchowe.

W przypadku oznaczenia Ex(o) na tabliczce znamionowej:

- Należy zapoznać się z suplementem ATEX zawierającym dodatkowe informacje dotyczące bezpieczeństwa.
- Upewnić się, że warunki otoczenia są zgodne z podanymi w rozdziale *Dane techniczne* [→ 31].
- Upewnić się, że warunki otoczenia są zgodne z klasą ochrony silnika i urządzeń elektrycznych.
- Upewnić się, że przestrzeń instalacyjna lub miejsce jest chronione przed warunkami pogodowymi i piorunami.
- Upewnić się, że w miejscu lub obszarze instalacji występuje odpowiednia wentylacja, zapewniająca dostateczne chłodzenie maszyny.
- Sprawdzić, czy wloty i wyloty powietrza chłodzącego w wentylatorze silnika nie są zakryte ani zablokowane, a przepływ powietrza chłodzącego nie jest w żaden inny sposób ograniczany.
- Upewnić się, że występuje dostateczna przestrzeń do wykonywania czynności konserwacyjnych.
- Sprawdzić, czy maszyna jest umieszczona lub zamontowana poziomo na płaskiej powierzchni.
- Maszyna musi być podłączona do systemu płynu eksploatacyjnego, patrz *Połączenie płynu eksploatacyjnego* [→ 10].
- Upewnić się, że wszystkie dostarczone pokrywy, zabezpieczenia, osłony itp. są zamontowane.

W przypadku dostawy maszyny bez silnika:

- Sprzęgło musi być prawidłowo wyrównane; patrz *Montaż sprzęgła* [→ 14].

Jeżeli urządzenie jest zainstalowane na wysokości większej niż 1000 metrów nad poziomem morza:

- Skontaktować się z przedstawicielem firmy Busch. Konieczne jest obniżenie wartości znamionowych silnika lub ograniczenie temperatury otoczenia.

5.2 Podłączanie przewodów/rur

- Przed instalacją zdemontować wszystkie pokrywy zabezpieczające.
- Upewnij się, że przewody łączące nie powodują naprężeń na złączach maszyny. W razie potrzeby użyć elastycznych złączy.
- Upewnij się, że rozmiar przewodów łączących jest na całej długości co najmniej równy rozmiarowi złączy urządzenia.

W przypadku długich przewodów łączących zalecane jest zastosowanie większych rozmiarów przewodów, aby zapobiec utracie wydajności. Należy zasięgnąć porady u swojego przedstawiciela firmy Busch.

5.2.1 Przyłącze ssawne



INFORMACJA

Dostanie się ciał obcych

Ryzyko uszkodzenia urządzenia!

Jeśli gaz wlotowy zawiera cząstki stałe:

- Zamontować przed urządzeniem odpowiednie sito wlotowe (o wielkości oczka poniżej 0.1 mm).

Rozmiar przyłącza:

- DN40 PN10 (do LM 0100-0270 A i LT 0130-0220 A)
- DN50 PN10 (do LM 0530 A i LT 0320-0510 A)
- DN65 PN10 (do LM 0800 A i LT 0630-0750 A)

5.2.2 Przyłącze wylotowe



INFORMACJA

Zablokowany przepływ gazu wylotowego.

Ryzyko uszkodzenia urządzenia!

- Upewnij się, czy gaz wylotowy przepływa bez przeszkód. Nie zamykać i nie tłumić przewodu wylotowego ani nie używać go jako źródła sprężonego powietrza.



INFORMACJA

Zbyt wysokie podniesienie lub brak odstępu

Spowoduje przeciwcisnienie i może doprowadzić do przeciążenia silnika!

- Wylotowa instalacja rurowa nie powinna przed oddzieleniem płynu przekraczać wysokości kołnierza wylotowego (WYLOT) maszyny o więcej niż 600 mm.

Rozmiar przyłącza:

- DN40 PN10 (do LM 0100-0270 A i LT 0130-0220 A)
- DN50 PN10 (do LM 0530 A i LT 0320-0510 A)
- DN65 PN10 (do LM 0800 A i LT 0630-0750 A)

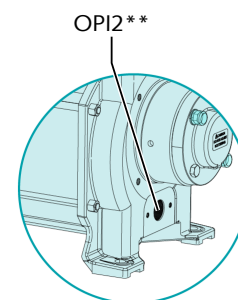
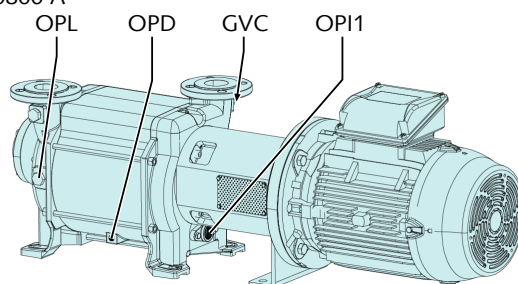
5.2.3 Połączenie płynu eksploatacyjnego

Maszynę można eksploatować wyłącznie z systemem płynu eksploatacyjnego. Na poniższych schematach przedstawiono przykłady typowych instalacji. Rzeczywisty zakres dostawy jest zawsze uzgadniany w umowie.

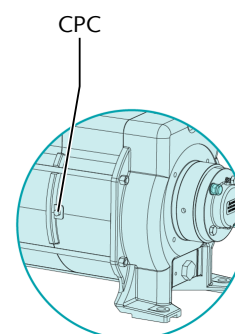
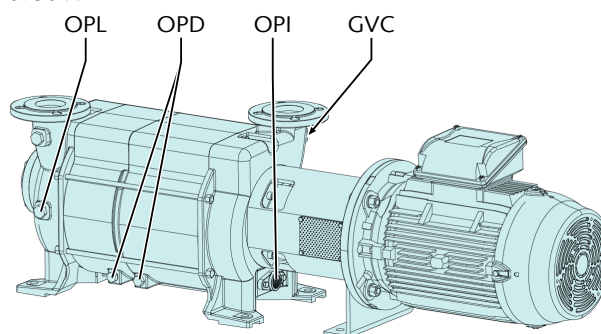
Jeśli maszyna jest wyposażona w system VL (patrz odniesienie na tabliczce znamionowej):

- Aby uzyskać dodatkowe informacje, należy zapoznać się z suplementem do instrukcji obsługi systemu VL.

DOLPHIN LM 0100-0800 A



DOLPHIN LT 0130-0750 A

**Opis**

CPC	Połączenie zabezpieczenia przeciwwawitacyjnego	GVC	Połączenie manometru próżniowego lub zaworu nadmiarowego
OPD	Spust płynu eksploatacyjnego	OPI	Wlot płynu eksploatacyjnego
OPL	Korek poziomemu płynu eksploatacyjnego		

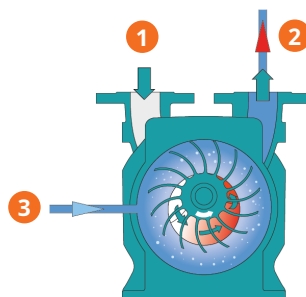
** OPI2 wymagane wyłącznie w modelach LM 0270 A, LM 0530 A i LM 0800 A.

Rozmiar przyłącza:

Typ maszyny	OPI1	OPI2	OPD	OPL	CPC	GVC
LM 0100-0180 A	Rc 1/2	Nd.	Rc 1/8	Rc 1/4	Nd.	Rc 1/4
LM 0270 A	Rc 1/2	Rc 1/2	Rc 1/8	Rc 1/4	Nd.	Rc 1/4
LM 0530 A	Rc 1	Rc 1	Rc 1/4	Rc 3/4	Nd.	Rc 3/4
LM 0800 A	Rc 1	Rc 1	Rc 1/2	Rc 3/4	Nd.	Rc 3/4
LT 0130-0220 A	Rc 1/2	Nd.	2 × Rc 1/8	Rc 1/4	Rc 1/8	Rc 1/4
LT 0320-0510 A	Rc 1	Nd.	2 × Rc 1/4	Rc 3/4	Rc 1/4	Rc 3/4
LT 0630-0750 A	Rc 1	Nd.	2 × Rc 1/2	Rc 3/4	Rc 1/4	Rc 3/4

- Sprawdzić, czy płyn eksploatacyjny jest zgodny z wymaganiami; patrz *Ustawienia płynu eksploatacyjnego* [→ 13]

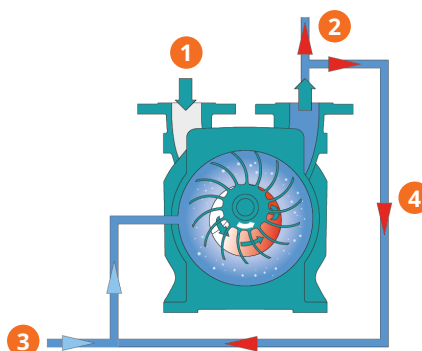
5.2.3.1 Działanie z jednokrotnym przejściem / bez odzysku



Opis			
1	Wlot procesowy (IN)	2	Spust gazu (OUT)
3	Wlot płynu eksploatacyjnego (OPI)		

W systemie z ciągłym przepływem cieczy płyn eksploatacyjny nie jest odzyskiwany i wypływa z gazami wylotowymi.

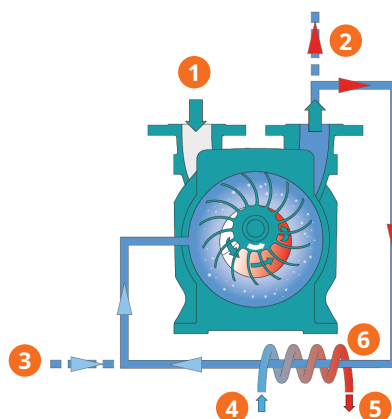
5.2.3.2 Częściowa recyrkulacja (obieg otwarty)



Opis			
1	Wlot procesowy (IN)	2	Spust gazu (OUT)
3	Wlot płynu eksploatacyjnego (OPI)	4	50% odzysk płynu eksploatacyjnego

W systemie z częściową recyrkulacją zużycie świeżego płynu ulega częściowemu zmniejszeniu dzięki odzyskiwaniu i recyrkulacji 50% płynu eksploatacyjnego.

5.2.3.3 Całkowita recyrkulacja (obieg zamknięty)



Opis

1	Wlot procesowy (IN)	2	Spust gazu (OUT)
3	Uzupełnienie płynu eksploatacyjnego	4	Wlot wody chłodzącej (CWI)
5	Wylot wody chłodzącej (CWO)	6	Wymiennik ciepła (HE)

W systemie z pełną recyrkulacją odzyskiwana jest całość płynu eksploatacyjnego chłodzonego przez wymiennik ciepła.

Zalecany maksymalny spadek ciśnienia na wymienniku ciepła systemu z pełną recyrkulacją wynosi po stronie maszyny 150 mbar.

Taki układ zapewnia całkowitą recyrkulację cieczy roboczej. Wymiennik ciepła jest dodawany w celu usunięcia ciepła sprężania, tarcia i kondensacji z cieczy roboczej przed ponownym wprowadzeniem z powrotem do maszyny. W przypadku długotrwałej pracy przy ciśnieniu ssania powyżej 300 hPa abs (300 mbar abs) zalecana jest pompa obiegowa. Przy ciśnieniu ssania powyżej 400 hPa abs (400 mbar abs) lub gdy ciśnienie ssania zmienia się podczas operacji cyklicznych, pompa obiegowa jest obowiązkowa.

5.3 Ustawienia płynu eksploatacyjnego

Stan płynu eksploatacyjnego i przenoszonego medium zależy od warunków fizycznych – ciśnienia i temperatury.

Przy bardzo niskich ciśnieniach i odpowiednio wysokich temperaturach płyn eksploatacyjny może lokalnie przechodzić do fazy gazowej, co powoduje wytwarzanie pęcherzyków. Ten proces określany jako kawitacja może pogorszyć stan maszyny i jej parametry, patrz *Zapobieganie kawitacji* [→ 21].

Zalecane ustawienia płynu eksploatacyjnego:

Natężenie przepływu świeżej wody (dotyczy wyłącznie działania z jednokrotnym przejściem)	m ³ /h	Patrz <i>Dane techniczne</i> [→ 31]
Ciśnienie wody przed zaworem regulacyjnym przepływu (dotyczy wyłącznie działania z jednokrotnym przejściem)	bar	1
Maks. dopuszczalna temperatura zasilania	°C	80
Maks. dopuszczalna lepkość kinematyczna	mm ² /s	20 <i>W przypadku płynów innych niż woda należy uwzględnić moc silnika (skonsultować się z firmą Busch).</i>
Maks. dopuszczalny rozmiar cząstek	mm	0,1*

* W przypadku wszystkich systemów eksploatacyjnych należy zadbać, aby cząstki o średnicy powyżej 0,1 mm nie dostawały się do maszyny z gazem procesowym czy płynem eksploatacyjnym. W stosownych sytuacjach należy używać odpowiedniej filtracji.

W tabeli poniżej podano maksymalne zalecane poziomy zawartości rozpuszczalnych związków do stosowania w przypadku maszyny o konstrukcji żeliwnej.

Węglan wapnia	mg/l (ppm)	<300**
Wartość pH		Od 6,5 do 9,5
Chlorki	mg/l (ppm)	<700
Siarczany	mg/l (ppm)	<200
Azotyny	mg/l (ppm)	<500***
Łączna ilość rozpuszczonych substancji stałych	mg/l (ppm)	<1000

** W celu zapobieżenia nadmiernemu osadzaniu się kamienia kotłowego.

*** Jeśli nie jest przewidywane długotrwałe wystawienie na działanie stojącej wody.



WSKAZÓWKA

Wersja wykonana ze stali nierdzewnej

Uwaga: Maszyny wykonane w całości ze stali nierdzewnej zapewniają wyższy poziom odporności na korozję i są zalecane do eksploatacji w warunkach przekraczających podane wyżej wartości graniczne lub jeśli wiadomo, że w danym zastosowaniu żeliwo będzie ulegało korozji.

5.4 Montaż sprzęgła



OSTRZEŻENIE

Niezabezpieczone sprzęgło.

Ryzyko odniesienia poważnych obrażeń!

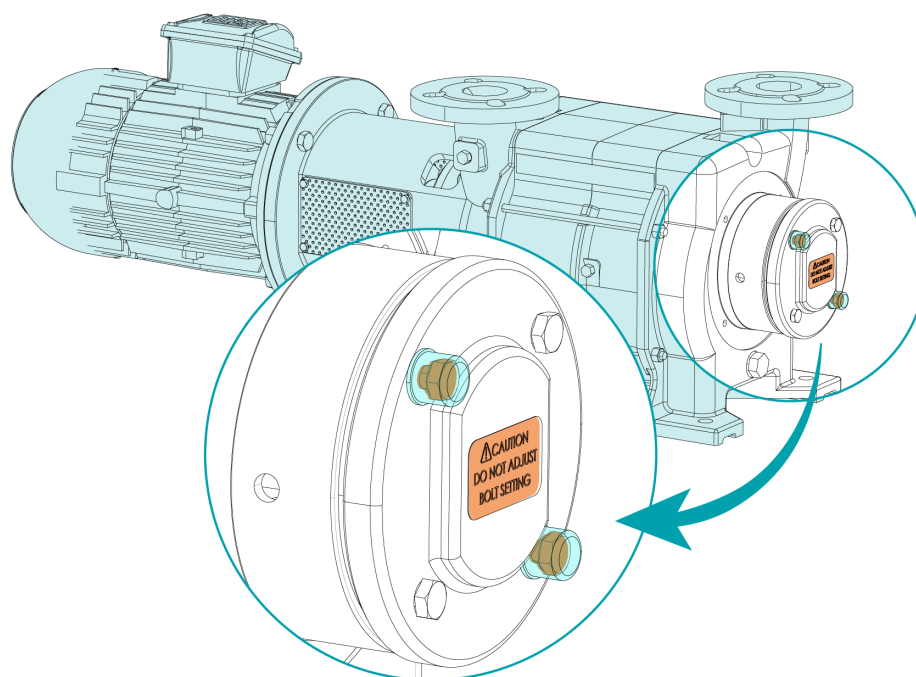
- Sprzęgło musi być zabezpieczone pokrywą lub osłoną.

W przypadku maszyny dostarczanej bez silnika:

- Zamontować odpowiednie sprzęgło właściwe rozmiarowi maszyny i wału silnika.
- Rozmiar sprzęgła musi być tak dobrany, aby wytrzymało ono pełny moment obrotowy silnika.
- Sprzęgło musi być odpowiednio wyrównane zgodnie z dotyczącą go instrukcją.
- Zamontować pokrywę lub osłonę zabezpieczającą.

Typ maszyny	Rozmiar wału maszyny (mm)
LM 0100-0270 A	28
LM 0530-0800 A	38
LT 0130-0220 A	28
LT 0320-0750 A	38

5.5 Ustawienie śrub



Projekt zakłada, że dwie łby śrub na pokrywie łożyska od strony napędzanej nie są ustawione równo z powierzchnią zewnętrzną. Jest to normalne w przypadku tego typu maszyny, a łby śrub są pokryte plastikowymi nakrętkami.



UWAGA

Łby śrub z plastikowymi nakładkami.

Ryzyko uszkodzenia maszyny!

- Nie reguluj ustawienia tych śrub, w przeciwnym razie wał się poruszy i maszyna może się zatrzeć.

6 Połączenie elektryczne



NIEBEZPIECZEŃSTWO

Przewody pod napięciem.

Ryzyko porażenia prądem elektrycznym.

- Prace związane z instalacją elektryczną mogą być wykonywane wyłącznie przez wykwalifikowany personel.

ZABEZPIECZENIE INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ KLIENTA:



NIEBEZPIECZEŃSTWO

Brak zabezpieczenia instalacji elektrycznej.

Ryzyko porażenia prądem elektrycznym.

- Zabezpieczenie instalacji elektrycznej zgodne z normą EN 60204-1 musi być ubezpieczone przez klienta podczas instalacji.
- Instalacja elektryczna musi być zgodna z odpowiednimi normami krajowymi i międzynarodowymi.



INFORMACJA

Kompatybilność elektromagnetyczna

- Należy upewnić się, że silnik urządzenia nie będzie narażony na zakłócenia elektryczne ani elektromagnetyczne ze strony sieci elektrycznej. W razie potrzeby skonsultować się z firmą Busch.
- Należy upewnić się, że EMC (kompatybilność elektromagnetyczna) maszyny jest zgodna z wymaganiami sieci zasilającej. W razie potrzeby zapewnić dodatkowe tłumienie zakłóceń (EMC maszyny podano w: *Deklaracja zgodności UE* [→ 36] lub *Deklaracja zgodności Zjednoczonego Królestwa* [→ 37]).

6.1 Maszyna dostarczana bez skrzynki sterującej ani zmiennej prędkości napędu (VSD)



NIEBEZPIECZEŃSTWO

Przewody pod napięciem.

Ryzyko porażenia prądem elektrycznym.

- Prace związane z instalacją elektryczną mogą być wykonywane wyłącznie przez wykwalifikowany personel.



WSKAZÓWKA

Praca ze zmienną prędkością, tzn. z napędem o zmiennej prędkości lub jednostką do miękkiego rozruchu jest dozwolona o ile silnik jest do tego dostosowany i jego dozwolony zakres prędkości nie zostanie przekroczony (zob. *Dane techniczne* [→ 31]).

Należy zasięgnąć porady u swojego przedstawiciela firmy Busch.

- Sprawdzić, czy zasilanie silnika jest zgodne z danymi podanymi na tabliczce znamionowej.
- Jeśli maszyna jest wyposażona w złącze zasilania, zainstaluj wyłącznik różnicowoprądowy, aby chronić osoby w przypadku wystąpienia braku izolacji.
 - Busch zaleca zainstalowanie wyłącznika różnicowoprądowego typu B dostosowanego do instalacji elektrycznej.
- Zapewnić wyłącznik z możliwością blokowania lub przycisk zatrzymania awaryjnego na przewodzie zasilania tak, aby maszyna była całkowicie zabezpieczona na nagłe wypadki.
- Zapewnić wyłącznik z możliwością blokowania na przewodzie zasilania tak, aby maszyna była całkowicie zabezpieczona w trakcie wykonywania czynności konserwacyjnych.
- Zapewnić zabezpieczenie przeciwprzeciążeniowe silnika wg EN 60204-1.
- Podłączyć przewód uziemiający.
- Podłączyć elektrycznie silnik.



INFORMACJA

Nieprawidłowe połączenie.

Ryzyko uszkodzenia silnika!

- Poniższe schematy okablowania są typowymi przykładami. Instrukcje i schematy okablowania znajdują się wewnątrz skrzynki zaciskowej.

6.2 Maszyna dostarczana z napędem o zmiennej prędkości (opcja)

- Jeśli maszyna jest wyposażona w złącze zasilania, zainstaluj wyłącznik różnicowoprądowy, aby chronić osoby w przypadku wystąpienia braku izolacji.
 - Busch zaleca zainstalowanie wyłącznika różnicowoprądowego typu B dostosowanego do instalacji elektrycznej.

- Jeśli napęd o zmiennej prędkości nie jest wyposażony w wyłącznik z możliwością blokowania, zapewnić go na przewodzie zasilania, tak aby maszyna była całkowicie zabezpieczona w trakcie wykonywania czynności konserwacyjnych.
- Zapewnić zabezpieczenie przeciwprzeciążeniowe wg EN 60204-1.
- Podłączyć przewód uziemiający.



INFORMACJA

Nieprawidłowe połączenie.

Ryzyko uszkodzenia napędu o zmiennej prędkości!

- Poniższe schematy okablowania są typowymi przykładami. Sprawdzić instrukcje/schematy połączeń.

6.3

Schemat okablowania – silnik trójfazowy



INFORMACJA

Nieprawidłowy kierunek obrotów.

Ryzyko uszkodzenia urządzenia!

- Praca silnika przy nieprawidłowym kierunku obrotów może spowodować szybkie zniszczenie maszyny! Przed uruchomieniem urządzenia należy się upewnić, że pracuje ono w odpowiednim kierunku.



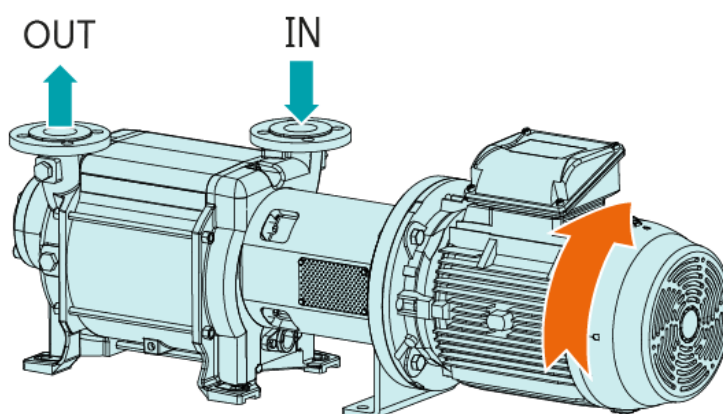
INFORMACJA

Nieprawidłowy kierunek obrotów.

Ryzyko uszkodzenia układu próżniowego!

- Działanie układu próżniowego przy nieprawidłowym kierunku obrotów może spowodować cofanie się płynu eksploatacyjnego do układu próżniowego. Przed uruchomieniem sprawdzić, czy kierunek obrotów jest prawidłowy.

Prawidłowy kierunek obrotów silnika przedstawiono na poniższej ilustracji:

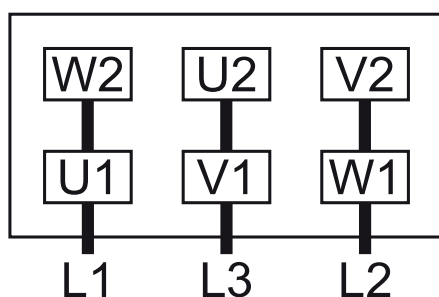


- Obserwować wirnik wentylatora silnika i określić kierunek obrotów na krótko przed zatrzymaniem wirnika wentylatora.

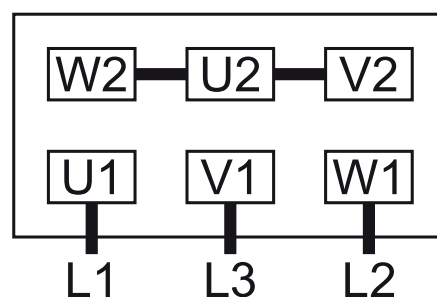
W przypadku konieczności zmiany obrotów silnika:

- Przełączyć dowolne dwa przewody fazowe silnika.

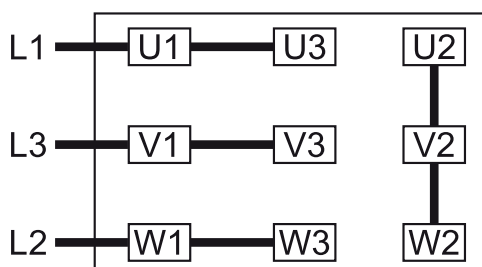
Połączenie w trójkąt (niskie napięcie):



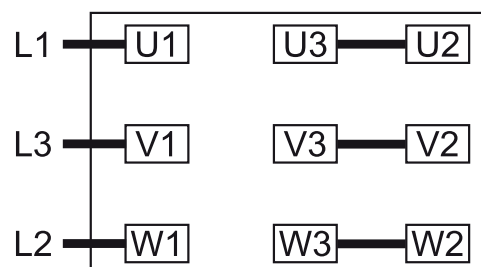
Połączenie w gwiazdę (wysokie napięcie):



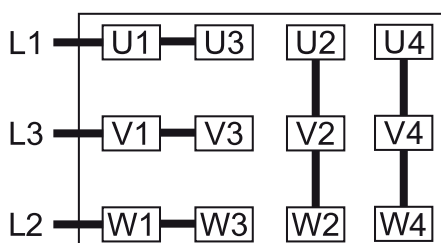
Połączenie w podwójną gwiazdę, silnik wielonapięciowy z 9 pinami (niskie napięcie):



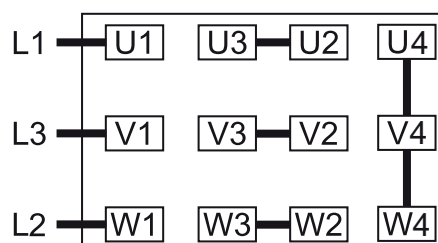
Połączenie w gwiazdę, silnik wielonapięciowy z 9 pinami (wysokie napięcie):



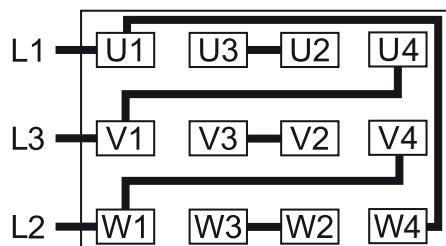
Połączenie w podwójną gwiazdę, silnik wielonapięciowy z 12 pinami (niskie napięcie):



Połączenie w gwiazdę, silnik wielonapięciowy z 12 pinami (wysokie napięcie):



Połączenie w trójkąt, silnik wielonapięciowy z 12 pinami (średnie napięcie):



7

Przekazywanie do eksploatacji

**UWAGA**

W trakcie pracy powierzchnia maszyny może osiągać temperatury przekraczające 70°C.

Ryzyko oparzeń!

- Unikać kontaktu z urządzeniem w trakcie pracy i bezpośrednio po jej zakończeniu.

**INFORMACJA**

Maszyna pracuje bez systemu płynu eksploatacyjnego.

Spowoduje to bardzo szybkie zniszczenie maszyny!

- Przed przekazaniem do eksploatacji system płynu eksploatacyjnego należy podłączyć i otworzyć.

- Upewnić się, że są spełnione warunki instalacji (patrz *Warunki instalacji* [→ 9]).

Przed rozpoczęciem eksploatacji maszyny:

- Sprawdzić, czy poziom płynu eksploatacyjnego sięga środka wału maszyny.
- Przed uruchomieniem skontrolować działanie wszystkich zaworów automatycznych.
- Należy włączyć urządzenie.
- Należy upewnić się, że maksymalna dozwolona liczba uruchomień nie przekracza 12 uruchomień na godzinę. Te uruchomienia powinny być rozłożone w ciągu godziny.

Po kilku sekundach pracy:

- Wyłączyć/uaktywnić urządzenie systemu płynu eksploatacyjnego.
- Upewnić się, że warunki eksploatacji są zgodne z opisanymi w rozdziale *Dane techniczne* [→ 31].

Jak tylko urządzenie rozpocznie pracę w normalnych warunkach roboczych:

- Zmierzyć prąd silnika i zapisać go jako wartość referencyjną na potrzeby prac związanych z konserwacją i rozwiązywaniem problemów w przyszłości.

7.1

Zapobieganie kawitacji

**INFORMACJA**

Kawitacja.

Ryzyko uszkodzenia maszyny!

Jeśli słychać trzeszczenie:

- Skontrolować ciśnienie.

Przy bardzo niskich ciśnieniach i odpowiednio wysokich temperaturach płyn eksploatacyjny może lokalnie przechodzić do fazy gazowej, co powoduje wytwarzanie pęcherzyków. Przy wzroście ciśnienia w kierunku szczeliny wylotowej pęcherzyki zapadają się. Ten proces jest określany jako kawitacja.

Jeśli pęcherzyki znajdują się na powierzchni, płyn eksploatacyjny nie ma jak dostać się do zagłębienia zostawionego przez pęcherzyk równomiernie ze wszystkich stron. Zamiast tego napływający płyn z dużą prędkością uderza w powierzchnię. Powoduje to erozję, która może skutkować bardzo szybkim zniszczeniem maszyny. Tworzenie się pęcherzyków powoduje również pogorszenie parametrów pompy. Łatwą do identyfikacji oznaką kawitacji jest słyszalne trzeszczenie.

Ciśnienie robocze pompy próżniowej powinno być zatem większe od prężności pary płynu eksploatacyjnego. W szczególności sterowanie ciśnieniem w układzie próżniowym nie może być w żadnym razie osiągnięte przez dławienie czy wręcz zamykanie linii ssania.

Prężność pary płynu eksploatacyjnego, a co za tym idzie – ciśnienie końcowe można zmniejszyć przez chłodzenie. Powoduje to jednak znaczne zwiększenie przepływu wody chłodzącej. W większości przypadków osiągnięcie dolnego ciśnienia końcowego nie jest wymagane i kawitacji należy unikać poprzez ograniczanie podciśnienia, a nie chłodzenie.

8 Konserwacja



NIEBEZPIECZEŃSTWO

Przewody pod napięciem.

Ryzyko porażenia prądem elektrycznym.

- Prace związane z instalacją elektryczną mogą być wykonywane wyłącznie przez wykwalifikowany personel.



OSTRZEŻENIE



Urządzenia zanieczyszczone materiałem niebezpiecznym.

Ryzyko zatrucia!

Ryzyko zakażenia!

Jeżeli maszyna jest zanieczyszczona materiałem niebezpiecznym:

- Stosować odpowiednie środki ochrony indywidualnej.



UWAGA

Gorąca powierzchnia.

Ryzyko oparzeń!

- Przed jakąkolwiek czynnością wymagającą dotknięcia urządzenia, należy je najpierw pozostawić do schłodzenia.

- Wyłączyć urządzenie maszyna i zablokować, aby uniemożliwić niezamierzone uruchomienie.
- Wyłączyć system płynu eksploatacyjnego.
- Zredukować ciśnienie w przewodach przyłączeniowych do ciśnienia atmosferycznego.

W razie potrzeby:

1. Spuścić płyn eksploatacyjny.
2. Odłączyć wszystkie połączenia.

8.1 Harmonogram konserwacji

Częstotliwość konserwacji w znacznej mierze zależy od indywidualnych warunków eksploatacji. Podane poniżej interwały należy rozważyć jako wartości początkowe, które wg uznania można skracać lub wydłużać. Szczególnie intensywna eksploatacja lub trudne warunki, takie jak wysokie zapylenie środowiska lub gazu procesowego, inne zanieczyszczenia lub wnikanie materiału procesowego, mogą spowodować konieczność znacznego zwiększenia częstotliwości konserwacji.

Częstotliwość	Prace konserwacyjne
Co miesiąc	- Sprawdzić pod kątem nietypowych odgłosów; patrz <i>Rozwiązywanie problemów</i> [→ 29]. - Sprawdzić, czy nie występują nadmierne drgania; patrz <i>Warunki eksploatacji</i>. - Sprawdzić temperaturę płynu eksploatacyjnego; patrz <i>Połączenie płynu eksploatacyjnego</i> [→ 10]. - Sprawdzić maszynę pod kątem wycieków płynu — w przypadku nieszczelności należy ją naprawić (skontaktować się z firmą Busch).
Co 1000 godzin pracy*	Uzupełnić smarowanie łożysk (dodać 15 g smaru litowego klasy 2 NLGI na każde łożysko).
Co roku	- Wykonać kontrolę wzrokową maszyny i oczyścić ją z kurzu oraz zanieczyszczeń. Unikać stosowania produktów czyszczących, które mogą spowodować uszkodzenie etykiety pompy lub jej lakieru. W przypadku zainstalowanego sita wlotowego: - Sprawdzić sito i w razie potrzeby wyczyścić.
Co 5 lat	Wykonać przegląd generalny (skontaktować się z firmą Busch).

* Dotyczy wyłącznie maszyn DOLPHIN LM 0800 A i LT 0630-0750 A. W mniejszych maszynach DOLPHIN LM/LT zastosowano łożyska nasmarowane na cały okres eksploatacji.

9

Remont

**OSTRZEŻENIE**

Urządzenia zanieczyszczone materiałem niebezpiecznym.

Ryzyko zatrucia!

Ryzyko zakażenia!

Jeżeli maszyna jest zanieczyszczona materiałem niebezpiecznym:

- Stosować odpowiednie środki ochrony indywidualnej.

**INFORMACJA**

Nieprawidłowy montaż.

Ryzyko przedwczesnej awarii!

Spadek wydajności!

- Każdy demontaż maszyny, który wykracza poza to, co zostało opisane w niniejszej instrukcji, powinien być wykonany przez autoryzowanych techników firmy Busch.

Jeżeli maszyna była używana do przenoszenia gazu zanieczyszczonego materiałami obcymi, które są niebezpieczne dla zdrowia:

- Odkazić maszynę w maksymalnym możliwym stopniu i określić status zanieczyszczenia w „Deklaracji zanieczyszczenia”.

Firma Busch przyjmuje jedynie maszyny dostarczone z całkowicie wypełnioną „Deklaracją zanieczyszczenia”, podpisaną prawnie wiążącym podpisem (formularz do pobrania ze strony www.buschvacuum.com).

10 Wycofywanie z eksploatacji



NIEBEZPIECZEŃSTWO

Przewody pod napięciem.

Ryzyko porażenia prądem elektrycznym.

- Prace związane z instalacją elektryczną mogą być wykonywane wyłącznie przez wykwalifikowany personel.



UWAGA

Gorąca powierzchnia.

Ryzyko oparzeń!

- Przed jakąkolwiek czynnością wymagającą dotknięcia urządzenia, należy je najpierw pozostawić do schłodzenia.

- Wyłączyć urządzenie maszyna i zablokować, aby uniemożliwić niezamierzone uruchomienie.
- Odłączyć zasilanie.
- Zredukować ciśnienie w przewodach przyłączeniowych do ciśnienia atmosferycznego.
- Rozłączyć wszystkie połączenia.

Jeżeli maszyna będzie przechowywana:

- Patrz Przechowywanie.

10.1 Demontaż i utylizacja

- Oddzielić odpady specjalne od maszyny.
- Zutylizować odpady specjalne zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- Zutylizować maszynę jako odpad metalowy.

11 Części zamienne



INFORMACJA

Użycie nieoryginalnych części zamiennych.

Ryzyko przedwczesnej awarii!

Spadek wydajności!

- W celu zapewnienia prawidłowego działania maszyny i utrzymania ważności gwarancji zalecane jest stosowanie wyłącznie oryginalnych części zamiennych i materiałów eksploatacyjnych firmy Busch.

Zestaw części zamien- nych	Opis	Nr części
Zestaw serwisowy do maszyn: LM 0100 A LM 0180 A LM 0270 A LT 0130 A LT 0170 A LT 0220 A	Przeznaczone do zastosowań standardowych 2 × kulka łożyska 2 × pierścień o-ring (Viton) 2 × uszczelnienie mechaniczne 1 × przeciwnakrętka M30	0993 700 057
Zestaw serwisowy do maszyn: LM 0100 A LM 0180 A LM 0270 A LT 0130 A LT 0170 A LT 0220 A	Przeznaczone do zastosowań ze środkami che- micznymi 2 × kulka łożyska 2 × pierścień o-ring (PTFE/Viton) 2 × uszczelnienie mechaniczne (Chemraz®) 1 × przeciwnakrętka M30	0993 700 058
Zestaw serwisowy do maszyn: LM 0530 A	Przeznaczone do zastosowań standardowych 2 × kulka łożyska 2 × pierścień o-ring (Viton) 1 × podkładka uszczelki płaskiej (nitryl) 2 × uszczelnienie mechaniczne 1 × przeciwnakrętka M40	0993 700 078
Zestaw serwisowy do maszyn: LT 0320 A LT 0430 A LT 0510 A	Przeznaczone do zastosowań standardowych 2 × kulka łożyska 2 × pierścień o-ring (Viton) 1 × podkładka uszczelki płaskiej (nitryl) 2 × uszczelnienie mechaniczne 1 × przeciwnakrętka M40	0993 700 059
Zestaw serwisowy do maszyn: LM 0530 A	Przeznaczone do zastosowań ze środkami che- micznymi 2 × kulka łożyska 2 × pierścień o-ring (PTFE/Viton) 1 × podkładka uszczelki płaskiej (PTFE) 2 × uszczelnienie mechaniczne (Chemraz®) 1 × przeciwnakrętka M40	0993 700 079

Zestaw części zamien- nych	Opis	Nr części
Zestaw serwisowy do maszyn: LT 0320 A LT 0430 A LT 0510 A	Przeznaczone do zastosowań ze środkami che- micznymi 2 × kulka łożyska 2 × pierścień o-ring (PTFE/Viton) 1 × podkładka uszczelki płaskiej (PTFE) 2 × uszczelnienie mechaniczne (Chemraz®) 1 × przeciwnakrętka M40	0993 700 060
Zestaw serwisowy do maszyn: LM 0800 A LT 0630 A LT 0750 A	Przeznaczone do zastosowań standardowych 1 × koło odtaczające po kuli łożyska 1 × koło odtaczające po kuli łożyska z tuleją adap- tującą 2 × pierścień o-ring (Viton) 1 × podkładka uszczelki płaskiej (nitril) 2 × uszczelnienie mechaniczne 1 × przeciwnakrętka M45 3 × uszczelnienie olejowe	0993 700 061
Zestaw serwisowy do maszyn: LM 0800 A LT 0630 A LT 0750 A	Przeznaczone do zastosowań ze środkami che- micznymi 1 × koło odtaczające po kuli łożyska 1 × koło odtaczające po kuli łożyska z tuleją adap- tującą 2 × pierścień O-ring (PTFE/Viton) 1 × podkładka uszczelki płaskiej (PTFE) 2 × uszczelnienie mechaniczne (Chemraz®) 1 × przeciwnakrętka M45 3 × uszczelnienie olejowe	0993 700 062

Jeśli wymagane są inne części:

- Należy skontaktować się z przedstawicielem firmy Busch.

12 Rozwiązywanie problemów

Problem	Możliwa przyczyna	Środek naprawczy
Maszyna się nie uruchamia.	Silnik nie jest zasilany odpowiednim napięciem.	• Sprawdzić napięcie zasilania.
	Korozja między wirnikiem a obudową.	• Usunąć, stosując płyn anty-korozyjny. • Naprawić maszynę (skontaktować się z firmą Busch).
	Do maszyny przedostały się stałe ciała obce.	• Wyciągnąć stałe ciało obce lub naprawić maszynę (skontaktować się z firmą Busch). • W razie potrzeby zamontować sito wlotowe.
	Lód w maszynie, płyn eksploatacyjny uległ zamarznięciu.	• Rozgrzać ostrożnie maszynę. • Rozmrozić płyn eksploatacyjny.
	Silnik jest niesprawny.	• Wymienić silnik.
Urządzenie nie osiąga typowego ciśnienia na przyłączy powietrza.	Przewody ssania lub tłoczenia są zbyt długie lub ich średnica jest zbyt mała.	• Zastosować przewody o większej średnicy lub krótsze. • Skontaktować się z lokalnym przedstawicielem firmy Busch w celu uzyskania pomocy.
	Płyn eksploatacyjny jest zbyt ciepły lub jego objętość jest niewystarczająca. (Krzywe charakterystyk oparto na wodzie o temperaturze 15°C jako płynie eksploatacyjnym, przy wyższych temperaturach osiągnięte ciśnienie i natężenie przepływu spadają).	• Obniżyć temperaturę płynu eksploatacyjnego lub dostosować natężenie przepływu płynu eksploatacyjnego.
	Uszczelnienie mechaniczne przecieka.	• Naprawić maszynę (skontaktować się z firmą Busch).
	Częściowa niedrożność przewodu ssania, wylotowego lub ciśnieniowego.	• Usunąć niedrożność.
	Jeśli zainstalowano sito wlotowe, może być ono częściowo niedrożne.	• Oczyszczyć sito wlotowe.
	Części wewnętrzne są zużyte lub uszkodzone.	• Naprawić maszynę (skontaktować się z firmą Busch).

Problem	Możliwa przyczyna	Środek naprawczy
Maszyna pracuje bardzo głośno lub grzechocze.	Poziom płynu eksploatacyjnego jest zbyt wysoki.	Wyregulować zawory regulacyjne, aby opróżnić pompę do poziomu osi.
	Zbyt wysoka gęstość lub lepkość płynu eksploatacyjnego.	- Sprawdzić <i>Ustawienia płynu eksploatacyjnego</i> [→ 13]. - Dostarczyć inny płyn eksploatacyjny lub mocniejszy silnik napędowy.
	Maszyna pracuje w niewłaściwym kierunku.	Sprawdzić kierunek obrotów, patrz <i>Schemat okablowania – silnik trójfazowy</i> [→ 18].
	Wadliwe łożyska.	Naprawić urządzenie (skontaktować się z firmą Busch).
	W pompie próżniowej zachodzi kawitacja (okresowe tworzenie i zapadanie się pęcherzyków pary w płynie eksploatacyjnym).	- Patrz rozdział <i>Zapobieganie kawitacji</i> [→ 21]. - Dostosować natężenie przepływu płynu chłodzącego, aby obniżyć temperaturę płynu eksploatacyjnego.
	Zużyty element sprzęgła.	Sprawdzić sprzęgło i w razie potrzeby naprawić.
Zbyt wysoka temperatura podczas pracy maszyny.	Niewystarczająca wentylacja.	- Zadbać, aby pył ani zanieczyszczenia nie ograniczały chłodzenia maszyny. - Oczyścić osłonę wentylatora, wentylator, kratkę wentylacyjną oraz żeberka chłodzące silnika.
	Zbyt wysoka temperatura otoczenia.	Przestrzegać dozwolonej temperatury otoczenia; patrz <i>Dane techniczne</i> [→ 31].
	Temperatura gazów procesowych na wlocie jest zbyt wysoka.	Przestrzegać dozwolonej temperatury gazów na wlocie; patrz <i>Dane techniczne</i> [→ 31].
	Niewystarczający przepływ gazu.	Wprowadzić odpowiedni gaz obojętny lub powietrze przez połączenie antykawitacyjne.
	Częściowa niedrożność linii ssania, wylotowej lub ciśnieniowej.	Usunąć niedrożność.

13 Dane techniczne

		LM 0100 A	LM 0180 A	LM 0270 A
Wydajność pompowania (przy 50/60 Hz)	m ³ /h	82 / 98	144 / 180	220 / 267
Ciśnienie końcowe (przy 50/60 Hz)	hPa (mbary) bezwzgl.	130 / 130		
Maks. nadciśnienie (przy 50/60 Hz)	bar(g)	0,8 / 0,8	1,5 / 1,5	1,5 / 1,5
Nominalna moc silnika IEC (przy 50/60 Hz)	kW	2,2 / 3,0	4,0 / 5,5	5,5 / 7,5
Nominalne obroty (przy 50/60 Hz)	obr./min	1450 / 1750		
Dopuszczalny zakres prędkości obrotowej silnika	obr./min	1000–1750 (ok. 34–60 Hz)		
Poziom hałasu (EN ISO 2151) (50/60 Hz)	dB(A)	≤70 / ≤71		
Szybkość drgań — nieprzefiltrowana (RMS)	mm/s (cale/s)	≤4,0 (≤0,16)		
Maks. dopuszczalna temperatura wlotowa gazu	°C	Gaz suchy ► 120		
		Gaz nasycony ► 100		
Zakres temperatury otoczenia	°C	5–40		
Wilgotność względna	przy 30°C	90%		
Ciśnienie otoczenia		Ciśnienie atmosferyczne		
Wymaganie dotyczące płynu eksploatacyjnego (dotyczy wyłącznie działania z jednokrotnym przejściem)	m ³ /h	130 mbar ► 0,8 400 mbar ► 0,7 800 mbar ► 0,4	130 mbar ► 0,8 400 mbar ► 0,7 800 mbar ► 0,4	130 mbar ► 1,8 400 mbar ► 1,6 800 mbar ► 0,7
Masa bez silnika (maszyna z odsłoniętym wałem) Konstrukcja żeliwna / całkowicie ze stali nierdzewnej	kg	56 / 59	63 / 67	68 / 72
Waga z silnikiem Silnik 50 Hz spełniający normy europejskie / wielonapięciowy 50 Hz i 60 Hz	kg	110 / 124	122 / 151	157 / 166

		LM 0530 A	LM 0800 A
Wydajność pompowania (przy 50/60 Hz)	m ³ /h	440 / 556	722 / 867
Ciśnienie końcowe (przy 50/60 Hz)	hPa (mbary) bezwzgl.	130 / 130	
Maks. nadciśnienie (przy 50/60 Hz)	bar(g)	1,5 / 1,5	1,5 / 1,5
Nominalna moc silnika (50/60 Hz)	kW	11,0 / 15,0	18,5 / 22,0
Nominalne obroty (przy 50/60 Hz)	obr./min	1450 / 1750	
Dopuszczalny zakres prędkości obrotowej silnika	obr./min	1000–1750 (ok. 34–60 Hz)	
Poziom hałasu (EN ISO 2151) (50/60 Hz)	dB(A)	≤72 / ≤73	≤75 / ≤76
Szybkość drgań — nieprzefiltrowana (RMS)	mm/s (cale/s)	≤4,0 (≤0,16)	
Maks. dopuszczalna temperatura wlotowa gazu	°C	Gaz suchy ► 120	
		Gaz nasycony ► 100	
Zakres temperatury otoczenia	°C	5–40	
Wilgotność względna	przy 30°C	90%	
Ciśnienie otoczenia		Ciśnienie atmosferyczne	
Wymaganie dotyczące płynu eksploatacyjnego (dotyczy wyłącznie działania z jednokrotnym przejściem)	m ³ /h	130 mbar ► 2,8 400 mbar ► 2,0 800 mbar ► 1,6	130 mbar ► 4,0 400 mbar ► 3,4 800 mbar ► 2,0
Masa bez silnika (maszyna z odsłoniętym wałem) Konstrukcja żeliwna / całkowicie ze stali nierdzewnej	kg	164 / 174	178 / 189
Waga z silnikiem Silnik 50 Hz spełniający normy europejskie / wielonapięciowy 50 Hz i 60 Hz	kg	317 / 337	340 / 357

		LT 0130 A	LT 0170 A	LT 0220 A
Wydajność pompowania (przy 50/60 Hz)	m ³ /h	105 / 128	144 / 165	203 / 232
Ciśnienie końcowe (przy 50/60 Hz)	hPa (mbary) bezwzgl.	33 / 33		
Maks. nadciśnienie (przy 50/60 Hz)	bar(g)	1,5 / 1,5	1,5 / 1,5	1,2 / 1,2
Nominalna moc silnika (50/60 Hz)	kW	3,0 / 4,0	4,0 / 5,5	5,5 / 7,5
Nominalne obroty (przy 50/60 Hz)	obr./min	1450 / 1750		
Dopuszczalny zakres prędkości obrotowej silnika	obr./min	1000–1750 (ok. 34–60 Hz)		
Poziom hałasu (EN ISO 2151) (50/60 Hz)	dB(A)	≤70 / ≤71		
Szybkość drgań — nieprzefiltrowana (RMS)	mm/s (cale/s)	≤4,0 (≤0,16)		
Maks. dopuszczalna temperatura wlotowa gazu	°C	Gaz suchy ► 120		
		Gaz nasycony ► 100		
Zakres temperatury otoczenia	°C	5–40		
Wilgotność względna	przy 30°C	90%		
Ciśnienie otoczenia		Ciśnienie atmosferyczne		
Wymaganie dotyczące płynu eksploatacyjnego (dotyczy wyłącznie działania z jednokrotnym przejściem)	m ³ /h	33 mbar ► 1,0 400 mbar ► 0,8 800 mbar ► 0,7	33 mbar ► 1,0 400 mbar ► 0,8 800 mbar ► 0,7	33 mbar ► 1,4 400 mbar ► 1,1 800 mbar ► 0,9
Masa bez silnika (maszyna z odśrogniętym wałem) Konstrukcja żeliwna / całkowicie ze stali nierdzewnej	kg	73,5 / 78	77 / 82	86 / 91
Waga z silnikiem Silnik 50 Hz spełniający normy europejskie / wielonapięciowy 50 Hz i 60 Hz	kg	139 / 153	149 / 178	188 / 197

		LT 0320 A	LT 0430 A	LT 0510 A
Wydajność pompowania (przy 50/60 Hz)	m ³ /h	265 / 320	361 / 426	430 / 510
Ciśnienie końcowe (przy 50/60 Hz)	hPa (mbary) bezwzgl.	33 / 33		
Maks. nadciśnienie (przy 50/60 Hz)	bar(g)	1,5 / 1,5	1,5 / 1,3	1,1 / 1,1
Nominalna moc silnika (50/60 Hz)	kW	7,5 / 11,0	11,0 / 15,0	11,0 / 15,0
Nominalne obroty (przy 50/60 Hz)	obr./min	1450 / 1750		
Dopuszczalny zakres prędkości obrotowej silnika	obr./min	1000–1750 (ok. 34–60 Hz)		
Poziom hałasu (EN ISO 2151) (50/60 Hz)	dB(A)	≤72 / ≤73		
Szybkość drgań — nieprzefiltrowana (RMS)	mm/s (cale/s)	≤4,0 (≤0,16)		
Maks. dopuszczalna temperatura wlotowa gazu	°C	Gaz suchy ► 120		
		Gaz nasycony ► 100		
Zakres temperatury otoczenia	°C	5–40		
Wilgotność względna	przy 30°C	90%		
Ciśnienie otoczenia		Ciśnienie atmosferyczne		
Wymaganie dotyczące płynu eksploatacyjnego (dotyczy wyłącznie działania z jednokrotnym przejściem)	m ³ /h	33 mbar ► 3,0 400 mbar ► 1,3 800 mbar ► 0,8	33 mbar ► 3,0 400 mbar ► 1,6 800 mbar ► 1,0	33 mbar ► 3,0 400 mbar ► 2,1 800 mbar ► 1,1
Masa bez silnika (maszyna z odsłoniętym wałem) Konstrukcja żeliwna / całkowicie ze stali nierdzewnej	kg	144 / 153	154 / 163	184 / 195
Waga z silnikiem Silnik 50 Hz spełniający normy europejskie / wielonapięciowy 50 Hz i 60 Hz	kg	242 / 299	294 / 314	324 / 344

		LT 0630 A	LT 0750 A
Wydajność pompowania (przy 50/60 Hz)	m ³ /h	500 / 578	617 / 710
Ciśnienie końcowe (przy 50/60 Hz)	hPa (mbary) bezwzgl.	33 / 33	
Maks. nadciśnienie (przy 50/60 Hz)	bar(g)	2,0 / 2,0	2,0 / 2,0
Nominalna moc silnika (50/60 Hz)	kW	15 / 22	18,5 / 30
Nominalne obroty (przy 50/60 Hz)	obr./min	1450 / 1750	
Dopuszczalny zakres prędkości obrotowej silnika	obr./min	1000–1750 (ok. 34–60 Hz)	
Poziom hałasu (EN ISO 2151) (50/60 Hz)	dB(A)	≤75 / ≤76	
Szybkość drgań — nieprzefiltrowana (RMS)	mm/s (cale/s)	≤4,0 (≤0,16)	
Maks. dopuszczalna temperatura wlotowa gazu	°C	Gaz suchy ► 120	
		Gaz nasycony ► 100	
Zakres temperatury otoczenia	°C	5–40	
Wilgotność względna	przy 30°C	90%	
Ciśnienie otoczenia		Ciśnienie atmosferyczne	
Wymaganie dotyczące płynu eksploatacyjnego (dotyczy wyłącznie działania z jednokrotnym przejściem)	m ³ /h	33 mbar ► 3,0 400 mbar ► 1,8 800 mbar ► 1,4	33 mbar ► 3,0 400 mbar ► 1,6 800 mbar ► 1,3
Masa bez silnika (maszyna z odśrogniętym wałem) Konstrukcja żeliwna / całkowicie ze stali nierdzewnej	kg	207 / 219	223 / 236
Waga z silnikiem Silnik 50 Hz spełniający normy europejskie / wielonapięciowy 50 Hz i 60 Hz	kg	389 / 439	430 / 447

14 Deklaracja zgodności UE

Niniejsza deklaracja zgodności i oznaczenie CE umieszczone na tabliczce znamionowej obowiązują w przypadku maszyny maszyna należącej do zakresu dostawy firmy Busch. Niniejsza deklaracja zgodności została wydana na wyłączną odpowiedzialność producenta.

Jeżeli ta maszyna zostanie zintegrowana w maszynie nadrzędnej, producent maszyny nadrzędnej (może to być także firma będąca użytkownikiem) musi przeprowadzić proces oceny zgodności maszyny nadrzędnej lub instalacji, wydać odpowiednią deklarację zgodności i umieścić na niej oznaczenie CE.

Producent

Busch GVT Ltd.
Westmere Drive, Crewe Business Park
Crewe, Cheshire, CW1 6ZD
Wielka Brytania

deklaruje, że maszyna: DOLPHIN LM 0100 A; DOLPHIN LM 0180 A; DOLPHIN LM 0270 A; DOLPHIN LM 0530 A; DOLPHIN LM 0800 A; DOLPHIN LT 0130 A; DOLPHIN LT 0170 A; DOLPHIN LT 0220 A; DOLPHIN LT 0320 A; DOLPHIN LT 0430 A; DOLPHIN LT 0510 A; DOLPHIN LT 0630 A; DOLPHIN LT 0750 A spełnia(ją) wszystkie odpowiednie przepisy dyrektyw UE:

- Dyrektywa maszynowa 2006/42/WE
- Dyrektywa w sprawie kompatybilności elektromagnetycznej (EMS) 2014/30/UE
- Dyrektywa RoHS 2011/65/UE w sprawie ograniczenia stosowania niektórych niebezpiecznych substancji w sprzęcie elektrycznym i elektronicznym (wraz ze wszystkimi odnośnikami, mającymi zastosowanie zmianami)

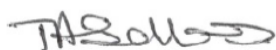
i zachowuje(-ą) zgodność z następującymi wyznaczonymi normami, które zostały zastosowane w celu spełnienia tych przepisów:

Normy	Tytuł normy
EN ISO 12100 : 2010	Bezpieczeństwo maszyn – Ogólne zasady projektowania – Ocena ryzyka i zmniejszanie ryzyka
EN ISO 13857 : 2019	Bezpieczeństwo maszyn – Odległości bezpieczeństwa uniemożliwiające sięganie kończynami górnymi i dolnymi do stref niebezpiecznych
EN 1012-2 : 1996 + A1 : 2009	Pompy próżniowe – Wymagania bezpieczeństwa – Część 2
EN ISO 2151 : 2008	Akustyka – Zasady badania hałasu emitowanego przez sprężarki i pompy próżniowe – Metoda techniczna (klasa 2)
EN 60204-1:2018	Bezpieczeństwo maszyn – Wyposażenie elektryczne maszyn – Część 1: Wymagania ogólne
EN IEC 61000-6-2 : 2019	Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) – Normy ogólne. Norma dotycząca odporności w środowiskach przemysłowych
EN IEC 61000-6-4 : 2019	Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) – Normy ogólne. Norma emisji w środowiskach przemysłowych
ISO 21940-1 : 2019	Organia mechaniczne — wyważenie wirnika

Osoba prawna upoważniona do przygotowania dokumentacji technicznej i upoważniony przedstawiciel w UE (jeśli producent nie ma siedziby w UE):

Busch Dienste GmbH
 Schauinslandstr. 1
 DE-79689 Maulburg

Crewe, 16.04.2021



Tracey Sellars, dyrektor generalny

15 Deklaracja zgodności Zjednoczonego Królestwa

Niniejsza deklaracja zgodności i oznaczenie UKCA umieszczone na tabliczce znamionowej obowiązują w przypadku maszyny należącej do zakresu dostawy firmy Busch. Niniejsza deklaracja zgodności została wydana na wyłączną odpowiedzialność producenta.

Jeżeli ta maszyna zostanie zintegrowana w maszynie nadrzędnej, producent maszyny nadrzędnej (może to być także firma będąca użytkownikiem) musi przeprowadzić proces oceny zgodności maszyny nadrzędnej lub instalacji, wydać odpowiednią deklarację zgodności i umieścić na niej oznaczenie UKCA.

Producent

Busch GVT Ltd.
Westmere Drive, Crewe Business Park
Crewe, Cheshire, CW1 6ZD
Wielka Brytania

deklaruje, że maszyna: DOLPHIN LM 0100 A; DOLPHIN LM 0180 A; DOLPHIN LM 0270 A; DOLPHIN LM 0530 A; DOLPHIN LM 0800 A; DOLPHIN LT 0130 A; DOLPHIN LT 0170 A; DOLPHIN LT 0220 A; DOLPHIN LT 0320 A; DOLPHIN LT 0430 A; DOLPHIN LT 0510 A; DOLPHIN LT 0630 A; DOLPHIN LT 0750 A

spełnia/spełniają wszystkie odpowiednie przepisy prawa Zjednoczonego Królestwa:

- Regulacje z 2008 r. dot. dostarczania maszyn (bezpieczeństwo)
- Regulacje z 2016 r. dot. kompatybilności elektromagnetycznej
- Regulacje z 2021 r. dot. ograniczenia stosowania niektórych niebezpiecznych substancji w sprzęcie elektrycznym i elektronicznym

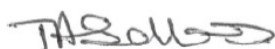
i zachowuje(-ą) zgodność z następującymi wyznaczonymi normami, które zostały zastosowane w celu spełnienia tych przepisów:

Normy	Tytuł normy
EN ISO 12100 : 2010	Bezpieczeństwo maszyn – Ogólne zasady projektowania – Ocena ryzyka i zmniejszanie ryzyka
EN ISO 13857 : 2019	Bezpieczeństwo maszyn – Odległości bezpieczeństwa uniemożliwiające sięganie kończynami górnymi i dolnymi do stref niebezpiecznych
EN 1012-2 : 1996 + A1 : 2009	Pompy próżniowe – Wymagania bezpieczeństwa – Część 2
EN ISO 2151 : 2008	Akustyka – Zasady badania hałasu emitowanego przez sprężarki i pompy próżniowe – Metoda techniczna (klasa 2)
EN 60204-1:2018	Bezpieczeństwo maszyn – Wyposażenie elektryczne maszyn – Część 1: Wymagania ogólne
EN IEC 61000-6-2 : 2019	Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) – Normy ogólne. Norma dotycząca odporności w środowiskach przemysłowych
EN IEC 61000-6-4 : 2019	Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) – Normy ogólne. Norma emisji w środowiskach przemysłowych
ISO 21940-1 : 2019	Drgania mechaniczne — wyważenie wirnika

Osoba prawna upoważniona do przygotowania dokumentacji technicznej
i importer w Wielkiej Brytanii
(jeśli producent nie ma siedziby w Wielkiej Brytanii):

firma Busch GVT Ltd.
Westmere Drive, Crewe Business Park
Crewe, Cheshire — Wielka Brytania

Crewe, 16.04.2021



Tracey Sellars, dyrektor generalny

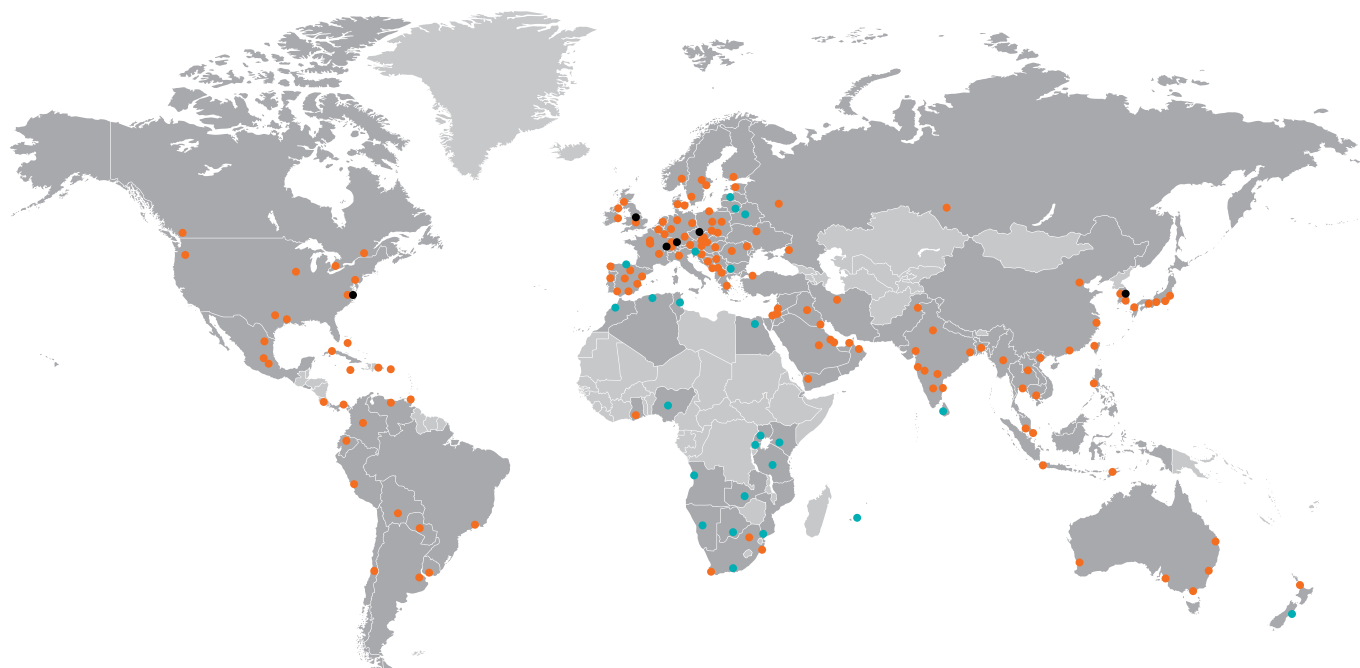
Notatki

A large grid of dots for taking notes, consisting of 20 columns and 30 rows of small, light gray dots.



Busch Vacuum Solutions

Dzięki globalnej sieci ponad 60 firm w ponad 40 krajach i przedstawicielstwach na całym świecie firma Busch jest obecna globalnie. W każdym z krajów dysponujemy wysoce kompetentnym personelem. Dostarcza on pomoc techniczną dopasowaną do każdego z klientów, przy wsparciu naszej sieci globalnej wiedzy. Gdziekolwiek jesteś. W jakiegokolwiek branży działasz. Zawsze jesteśmy dla Ciebie.



● Spółki i pracownicy firmy Busch ● Lokalni przedstawiciele i dystrybutorzy ● Zakłady produkcyjne firmy Busch

www.buschvacuum.com