VACUUM SOLUTIONS

Part of the BUSCH GROUP

R5

Rotacyjne łopatkowe pompy próżniowe smarowane olejem
RA 0400 C, RA 0502 C, RA 0630 C, RA 0840 A ECOTORQUE
RC 0400 C, RC 0502 C, RC 0630 C

Instrukcja obsługi



SERVICE
AND SPARE PARTS, INSTRUCTION MANUALS ...
WWW.BUSCHVACUUM.COM/SERVICE-CONTACT
VACUUM APP

CE UK CA

0870569645 | A0_pl | Oryginalna instrukcja

2026.05.19

Spis treści

1 Bezpieczeństwo ... 4

2 Opis produktu ... 5

2.1 Zasada działania ... 6

2.2 Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem ... 6

2.3 Układ sterowania uruchomieniem ... 7

2.4 Akcesoria ... 7

2.4.1 Wyłącznik temperaturowy „Gaz” ... 7

2.4.2 Zawór wyrównawczy ... 7

2.4.3 Filtr wlotowy ... 7

2.4.4 Czujnik temperatury „Olej” ... 7

2.4.5 Termometr rezystancyjny „olej” ... 8

2.4.6 Przełącznik poziomu ... 8

2.4.7 Przetwornik ciśnienia wylotowego ... 8

2.4.8 Przetwornik ciśnienia wlotowego ... 8

2.4.9 Zmienna prędkość napędu ECOTORQUE ... 8

3 Transport i przenoszenie ... 9

4 Przechowywanie ... 11

5 Instalacja ... 12

5.1 Warunki instalacji ... 12

5.2 Podłączanie przewodów/rur ... 13

5.2.1 Przyłącze powietrza ... 13

5.2.2 Przyłącze wylotowe ... 14

5.2.3 Złącze wody chłodzącej (opcjonalnie) ... 15

5.3 Napełnianie olejem ... 16

5.4 Montaż sprzęgła ... 17

6 Połączenie elektryczne ... 19

6.1 Maszyna dostarczana ze skrzynką sterującą (opcja) ... 19

6.2 Maszyna dostarczana bez skrzynki sterującej i zmiennej prędkości napędu (VSD) ... 20

6.3 Maszyna dostarczana z napędem o zmiennej prędkości (opcja) ... 21

6.4 Schemat okablowania – silnik trójfazowy ... 22

6.5 Połączenie elektryczne urządzeń monitorujących ... 24

6.5.1 Schemat instalacyjny wyłącznika temperaturowego „Gaz” ... 24

6.5.2 Schemat okablowania – czujnik poziomu (opcja) ... 24

6.5.3 Schemat okablowania – czujnik temperatury oleju (opcja) ... 25

6.5.4 Schemat okablowania – termometr rezystancyjny (opcja) ... 25

6.5.5 Schemat instalacyjny nadajnika sygnału ciśnienia wylotowego (opcja) ... 25

6.5.6 Schemat instalacyjny przetwornika ciśnienia wlotowego (opcja) ... 26

6.5.7 Schemat okablowania wyłącznika ciśnieniowego wymiennika ciepła woda-olej (opcja) ... 26

7 Przekazywanie do eksploatacji ... 27

7.1 Przenoszenie oparów kondensujących ... 28

8 Konserwacja ... 29

8.1 Harmonogram konserwacji ... 30

8.2 Kontrola poziomu oleju ... 31

8.3 Wymiana oleju i filtra oleju ... 32

8.4 Wymiana filtra wylotowego ... 34

8.5 Czyszczenie powietrznego wymiennika ciepła ... 35

9 Remont ... 36

10 Wycofywanie z eksploatacji ... 37

10.1 Demontaż i utylizacja 37
11 Części zamienne 38
12 Rozwiązywanie problemów 39
13 Dane techniczne 42
14 Olej 44
15 Deklaracja zgodności UE 45
16 Deklaracja zgodności Zjednoczonego Królestwa 46

1 Bezpieczeństwo

Przed przystąpieniem do obsługi maszyny należy przeczytać ze zrozumieniem niniejszą instrukcję obsługi. Aby uzyskać dodatkowe objaśnienia, należy skontaktować się z przedstawicielem producenta.

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 produkcie.

Maszyna jest przeznaczona do użytku 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 najnowocześniejszymi metodami. Mimo to mogą występować ryzyka resztkowe, jak opisano w kolejnych rozdziałach i zgodnie z rozdziałem *Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem* [➔ 6].

W niniejszej instrukcji obsługi zwrócono uwagę na 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.

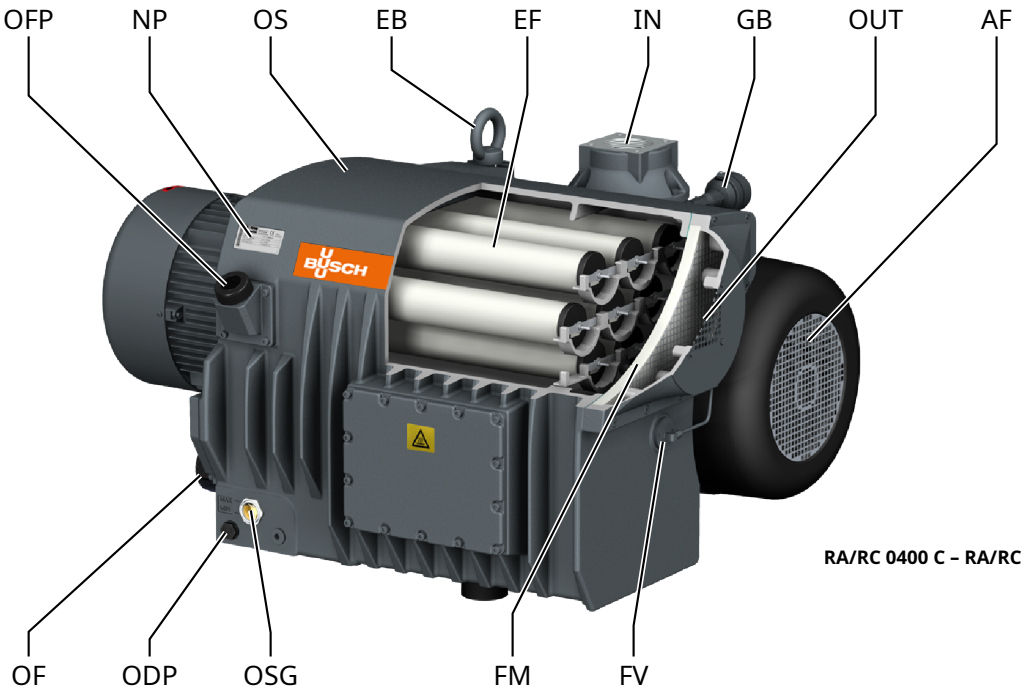
INFORMACJA

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

WSKAZÓWKA

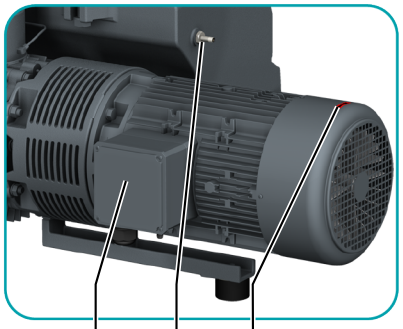
...oznacza przydatne porady i zalecenia, a także informacje służące wydajnej i bezproblemowej eksploatacji.

2 Opis produktu

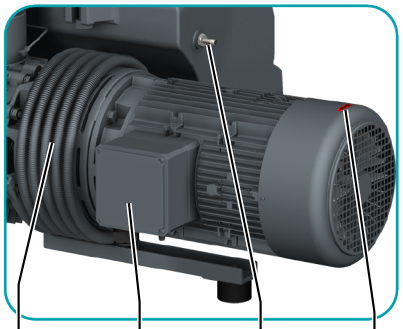


RA/RC 0400 C – RA/RC 0502 C

RA/RC 0400 C (50 Hz) – RA/RC 0630 C



RA/RC 0400 C (60 Hz) – RA/RC 0502 C



RA/RC 0630 C



Opis			
IN	Przyłącze powietrza	OUT	Króciec tłoczący
AF	Wentylator osiowy	AHE	Powietrzno-olejowy wymiennik ciepła
DA	Strzałka kierunkowa	EB	Śruba oczkowa
EF	Filtr wydechowy	FM	Materiał filtra
FV	Zawór pływakowy (tylko w wersji RA)	GB	Zawór wyrównawczy
MTB	Skrzynka zaciskowa silnika	NP	Tabliczka znamionowa
ODP	Korek spustowy oleju	OF	Filtr oleju
OFP	Korek wlewu oleju	OS	Separator oleju
OSG	Wziernik oleju	TS	Przełącznik temperaturowy

WSKAZÓWKA

Terminologia techniczna

W niniejszej instrukcji obsługi, termin maszyna odnosi się do: pompy próżniowej.

WSKAZÓWKA

Ilustracje

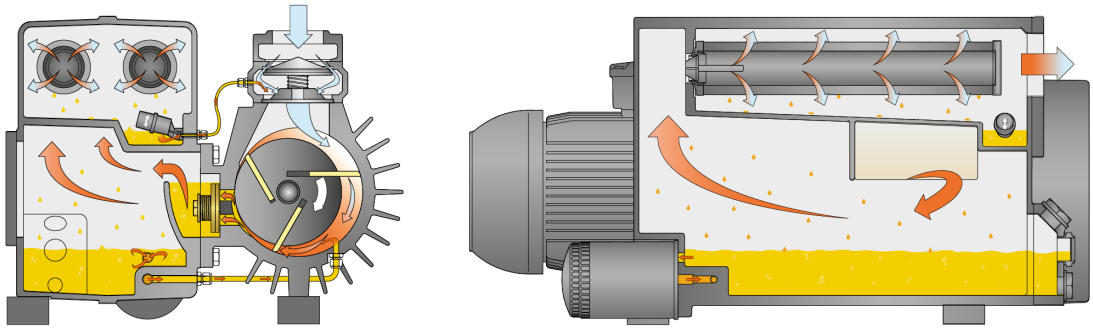
Ilustracje zawarte w niniejszej instrukcji mogą różnić się od rzeczywistego wyglądu maszyny.

WSKAZÓWKA

Pochodzenie produktu.

Zakład produkcyjny można ustalić na podstawie numeru seryjnego na tabliczce znamionowej (NP).

2.1 Zasada działania



Maszyna działa na zasadzie rotacyjno-łopatkowej.

Olej uszczelnia przestrzenie, smaruje łopatki i odprowadza ciepło sprężania.

Filtr oleju oczyszcza cyrkulujący olej.

Filtry wydechowe oddzielają olej od gazu wylotowego.

2.2 Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem

OSTRZEŻENIE

W przypadku przewidywalnego, niewłaściwego użycia niezgodnego z przeznaczeniem maszyny.

Ryzyko obrażeń!

Ryzyko uszkodzenia maszyny!

Zagrożenie dla środowiska!

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

Maszyna jest przeznaczona do zasysania powietrza bądź innych suchych, nieagresywnych, nietoksycznych i niewybuchowych gazów.

Przenoszenie innych mediów prowadzi do zwiększonego obciążenia termicznego i/lub mechanicznego maszyny i jest dozwolone tylko po konsultacji z producentem.

Maszyna jest przeznaczona do ustawienia w miejscu, w którym nie występuje potencjalnie wybuchowa atmosfera.

Maszyna jest przeznaczona do instalacji wewnętrznych. W przypadku instalacji zewnętrznych należy skonsultować się z przedstawicielem Busch w celu uzyskania informacji na temat specjalnych środków ostrożności.

Maszyna jest w stanie utrzymywać ciśnienie końcowe, patrz *Dane techniczne* [➔ 42].

maszyna nadaje się do pracy w trybie ciągłym.

Dopuszczalne warunki otoczenia, patrz *Dane techniczne* [➔ 42].

2.3 Układ sterowania uruchomieniem

Maszyna nie zawiera przycisków włączających. Układ sterowania maszyny jest ustawiany podczas instalacji.

Maszyna maszyna może być wyposażona w rozrusznik lub napęd o zmiennej prędkości.

2.4 Akcesoria

- W poniższej tabeli przedstawiono, które akcesoria są standardowe i opcjonalne w przypadku R5 RA-RC 0400-0630 C oraz R5 RA 0840 A ECOTORQUE:

Akcesorium	R5 RA-RC 0400-0630 C	R5 RA 0840 A ECOTORQUE
Wyłącznik temperaturowy „Gaz”	Standard	Standard
Zawór wyrównawczy	Opcja	Opcja
Filtr wlotowy	Opcja	Opcja
Wyłącznik temperaturowy „Olej”	Opcja	Opcja
Termometr rezystancyjny „Olej”	Opcja	Opcja
Przełącznik poziomu	Opcja	Opcja
Przetwornik ciśnienia wylotowego	Opcja	Opcja
Przetwornik ciśnienia wlotowego	Opcja	Standard
ECOTORQUE – napęd o zmiennej prędkości (VSD)	Opcja	Standard

2.4.1 Wyłącznik temperaturowy „Gaz”

Wyłącznik temperaturowy „gaz” monitoruje temperaturę gazu w urządzeniu.

Maszynę należy zatrzymać, gdy gaz osiągnie 110°C, patrz *Schemat instalacyjny wyłącznika temperaturowego „Gaz”* [➔ 24].

2.4.2 Zawór wyrównawczy

Zawór wyrównawczy miesza gaz procesowy z ograniczoną ilością powietrza otoczenia, aby przeciwdziałać kondensacji par w maszynie.

Zawór wyrównawczy ma wpływ na ciśnienie końcowe w maszynie, patrz *Dane techniczne* [➔ 42].

2.4.3 Filtr wlotowy

Filtr wlotowy zabezpiecza maszynę przed kurzem i innymi cząstkami stałymi w gazie procesowym. Filtr wlotowy jest dostępny z wkładem papierowym.

Zwarta konstrukcja umożliwia łatwe dopasowanie pozycji do instalacji, a uszczelnienie o-ring gwarantuje szczelność.

2.4.4 Czujnik temperatury „Olej”

Czujnik temperatury monitoruje temperaturę oleju w urządzeniu.

Ma dwa punkty przełączania

W zależności od rodzaju oleju maszyna musi zostać zatrzymana, gdy olej osiągnie określoną temperaturę.

- Więcej informacji można uzyskać na stronie *Olej* [➔ 44].

2.4.5 Termometr rezystancyjny „olej”

Termometr rezystancyjny monitoruje temperaturę oleju maszyny.

W zależności od rodzaju oleju należy ustawić sygnały ostrzegawcze i alarmowe, patrz rozdział Olej.

2.4.6 Przełącznik poziomu

Czujnik poziomu monitoruje poziom oleju.

Maszyna musi zostać zatrzymana, kiedy poziom oleju będzie zbyt niski.

2.4.7 Przetwornik ciśnienia wylotowego

Nadajnik sygnału ciśnienia monitoruje ciśnienie w separatorze oleju.

Maszynę należy zatrzymać, gdy gaz osiągnie określone ciśnienie, patrz *Schemat instalacyjny nadajnika sygnału ciśnienia wylotowego (opcja)* [➔ 25].

2.4.8 Przetwornik ciśnienia wlotowego

Przetwornik ciśnienia wlotowego monitoruje ciśnienie na wlocie maszyny.

Umożliwia zmiennej prędkości napędu ECOTORQUE sterowanie pompą w trybie regulacji ciśnienia, patrz *Schemat instalacyjny przetwornika ciśnienia wlotowego (opcja)* [➔ 26].

2.4.9 Zmienna prędkość napędu ECOTORQUE

Maszyna może być wyposażona w napęd o zmiennej prędkości (VSD) ECOTORQUE.

Napęd o zmiennej prędkości (VSD) ECOTORQUE steruje wydajnością pompowania maszyny i oszczędza energię. Aby uzyskać więcej informacji, skontaktuj się z lokalnym przedstawicielem firmy Busch.

3 Transport i przenoszenie



OSTRZEŻENIE

Zawieszony ładunek.

Ryzyko odniesienia poważnych obrażeń!

- Nie przechodzić, nie zatrzymywać się ani nie pracować pod zawieszonymi ładunkami.



OSTRZEŻENIE

Podnoszenie maszyny za pomocą śruby oczkowej silnika.

Ryzyko odniesienia poważnych obrażeń!

- Nie podnosić maszyny za pomocą śruby oczkowej przymocowanej do silnika.
- Podnosić maszynę wyłącznie w sposób pokazany na ilustracji.

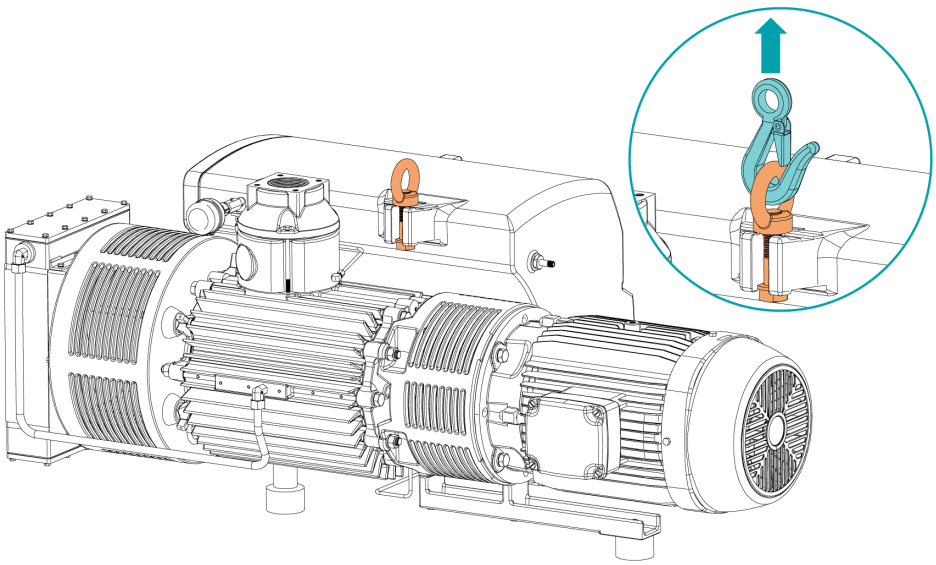
INFORMACJA

Gdy maszyna jest już napełniona olejem.

Przechylenie maszyny, która jest już napełniona olejem, może spowodować przedostanie się dużej ilości oleju do cylindra. Uruchomienie maszyny ze zbyt dużą ilością oleju w cylindrze powoduje natychmiastowe uszkodzenie łopatek i zniszczenie maszyny!

- Przed każdym transportem maszyny należy spuścić olej lub zawsze transportować w pozycji poziomej.

- Informacje na temat wagi maszyny można znaleźć w *Dane techniczne* [➔ 42] lub na tabliczce znamionowej (TZ).
- Upewnij się, że śruby oczkowe (EB) są w odpowiednim stanie technicznym, całkowicie wkręcone i ręcznie dokręcone.



- Sprawdzić, czy maszyna nie została uszkodzona podczas transportu.

Jeśli maszyna jest zamontowana i zamocowana na platformie do transportu (palecie):

- Przed montażem zdjąć maszynę z platformy do transportu.

4 Przechowywanie

- Hermetycznie uszczelnić wszystkie otwory zaślepkami dostarczonymi z maszyną lub taśmą klejącą, jeśli zaślepki nie są już dostępne.
- Maszynę należy przechowywać w suchym pomieszczeniu z daleka od kurzu i wibracji, w miarę możliwości w oryginalnym opakowaniu, najlepiej w temperaturze w zakresie 0 ... 40 °C.

Jeśli maszyna ma być przechowywane dłużej niż 3 miesiące:

- Ostrożnie spuścić cały olej z maszyny.
- Dodać przez przyłącze powietrza (IN) w małych ilościach 3 l oleju konserwacyjnego, nr artykułu BUSCH 0831 570 966 (opakowanie 5 l).
- Zdjąć osłonę silnika i obrócić wentylator ręcznie o kilka obrotów w kierunku wskazanym strzałką na silniku, aby upewnić się, że olej jest prawidłowo podawany na wszystkie powierzchnie stopnia pompy.
- Hermetycznie uszczelnić wszystkie otwory zaślepkami dostarczonymi z maszyną lub taśmą klejącą, jeśli zaślepki nie są już dostępne.
- Owinąć maszyna folią VCI (Vapor Corrosion Inhibitor).
- Maszynę należy przechowywać w suchym pomieszczeniu z daleka od kurzu i wibracji, w miarę możliwości w oryginalnym opakowaniu, najlepiej w temperaturze w zakresie 0 ... 40 °C.
- Co 6 miesięcy należy zdjąć osłonę silnika i ręcznie obrócić wentylator o ćwierć obrotu w kierunku wskazanym strzałką na silniku, aby upewnić się, że obciążenie statyczne wirnika nie jest stale przyłożone w tym samym miejscu do łożysk i tulei wału.
- Powtórzyć procedurę konserwacji po 12 miesiącach wyłączenia z eksploatacji.

Wersja z wymiennikiem ciepła typu woda-olej:

- Upewnij się, że woda chłodząca została całkowicie odprowadzona – zob. *Wyłączenie z eksploatacji* [➔ 37].

Przywracając maszynę do eksploatacji po przechowywaniu:

- Ostrożnie spuścić olej konserwacyjny.
- Dokładnie wypłukać maszynę.
- Przed napełnieniem olejem maszyny wymienić filtr(y) oleju.

Jeśli maszyna jest wyposażona w napęd o zmiennej prędkości:

INFORMACJA

Długi okres przechowywania (ponad 12 mies.).

Ryzyko uszkodzenia maszyny!

- Podczas przechowywania długookresowego parametry kondensatorów napędu o zmiennej prędkości mogą utracić parametry z powodu zachodzących procesów elektrochemicznych. W najgorszym razie może to prowadzić do zwarć i spowodowanych przez nie uszkodzeń napędu o zmiennej prędkości w maszynie.
- Maszynę należy podłączać do sieci elektrycznej co 18 mies. na 60 min.

5 Instalacja

5.1 Warunki instalacji

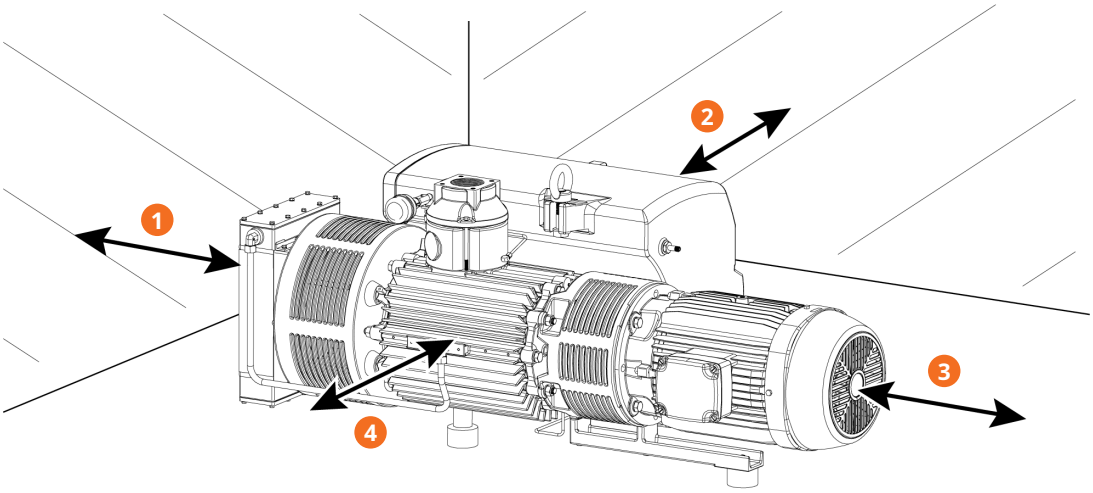
INFORMACJA

Używanie maszyny poza dopuszczalnymi warunkami instalacji.

Ryzyko przedwczesnej awarii!

Spadek wydajności!

- Należy zapewnić pełną zgodność z warunkami instalacji.



Opis			
1	ok. 100 cm	2	ok. 50 cm
3	ok. 100 cm	4	ok. 50 cm

- Upewnić się, że otoczenie maszyny nie jest potencjalnie wybuchowe.
- Upewnić się, że warunki otoczenia są zgodne z podanymi w rozdziale *Dane techniczne* [➔ 42].
- 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 nie są zakryte ani zablokowane, a przepływ powietrza chłodzącego nie jest w żaden inny sposób ograniczony.
- Upewnić się, że wziernik oleju (OSG) jest dobrze widoczny.
- Upewnić się, że występuje dostateczna przestrzeń do wykonywania czynności konserwacyjnych.
- Należy upewnić się, że maszyna jest umieszczona lub zamocowana w poziomie, maksymalne odchylenie o 1° w dowolnym kierunku jest dopuszczalne.
- Sprawdzić poziom oleju, patrz *Kontrola poziomu oleju* [➔ 31].
- Upewnić się, że wszystkie dostarczone pokrywy, zabezpieczenia, osłony itp. są zamontowane.

Wersja z wymiennikiem ciepła typu woda-olej:

- Sprawdzić, czy woda chłodząca jest zgodna z wymaganiami; patrz *Złącze wody chłodzącej (opcjonalnie)* [➔ 15].

Jeżeli maszyna jest instalowana na wysokości większej niż 1000 metrów nad poziomem morza:

- Skontaktować się z przedstawicielem producenta, zmniejszyć moc silnika lub ograniczyć temperaturę otoczenia.

Jeśli maszyna jest wyposażona w urządzenia monitorujące lub czujniki:

- Należy upewnić się, że urządzenia monitorujące są prawidłowo podłączone i zintegrowane z układem sterowania w taki sposób, że w przypadku przekroczenia wartości granicznych bezpieczeństwa praca maszyny zostanie zatrzymana. Więcej informacji można uzyskać w rozdziale *Połączenie elektryczne urządzeń monitorujących* [➔ 24].

5.2 Podłączanie przewodów/rur

- Przed instalacją zdemontować wszystkie pokrywy zabezpieczające.
- Należy upewnić się, że przewody łączące nie obciążają przyłączy maszyny. Dlatego zalecamy instalację elastycznych połączeń na przyłączach wlotowych i wylotowych.
- Zwrócić uwagę, aby średnica przewodów łączących na całej długości była co najmniej tak duża, jak przyłącza elementu: maszyna.

W przypadku długich przewodów łączących:

- Stosować większe średnice, aby zapobiec utracie wydajności.
- Skontaktować się przedstawicielem producenta, aby uzyskać więcej informacji.

5.2.1 Przyłącze powietrza



OSTRZEŻENIE

Niezabezpieczone przyłącze powietrza

Ryzyko odniesienia poważnych obrażeń!

- Nie wkładać rąk ani palców do przyłącza powietrza.

INFORMACJA

Wnikanie ciał obcych lub płynów.

Ryzyko uszkodzenia maszyny!

Jeśli gaz wlotowy zawiera pył lub inne cząstki stałe:

- Zamontować odpowiedni filtr (5 mikronów lub gęstszy) na wlocie maszyny.

Rozmiar przyłącza(s):

- G3”

(dotyczy maszyn wyprodukowanych w Szwajcarii z numerem seryjnym zaczynającym się od CHM1)

- 3” NPT

(dotyczy maszyn wyprodukowanych w USA z numerem seryjnym zaczynającym się od USM1)

W zależności od konkretnego zlecenia możliwe są inne wymiary przyłącza.

Jeśli maszyna jest używana jako część systemu próżniowego:

- Busch zaleca montaż zaworu odcinającego, aby nie dopuścić do cofania oleju do systemu próżniowego.
- Należy upewnić się, że przewody łączące nie obciążają przyłączy maszyny. Dlatego zalecamy instalację elastycznych połączeń na przyłączach wlotowych i wylotowych.

5.2.2 Przyłącze wylotowe

UWAGA

Gaz wylotowy zawiera niewielkie ilości oleju.

Zagrożenie dla zdrowia!

W przypadku uwalniania powietrza do pomieszczeń, w których są ludzie:

- Upewnić się, że jest zapewniona dostateczna wentylacja.

INFORMACJA

Przepływ gazów wylotowych zakłócony.

Ryzyko uszkodzenia maszyny!

- Upewnić się, że gaz wylotowy przepływa swobodnie. Nie zamykać i nie dławić przewodu wylotowego ani nie używać go jako źródła sprężonego powietrza.

Rozmiar przyłącza(s):

- G3" lub siatka wylotu

(dotyczy maszyn wyprodukowanych w Szwajcarii z numerem seryjnym zaczynającym się od CHM1)

- 3" NPT lub siatka wylotu

(dotyczy maszyn wyprodukowanych w USA z numerem seryjnym zaczynającym się od USM1)

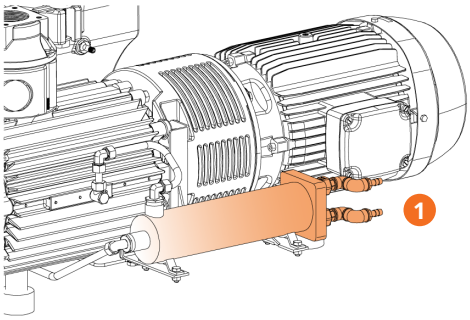
W zależności od konkretnego zlecenia możliwe są inne wymiary przyłącza.

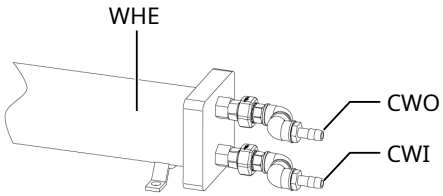
O ile zasysane powietrze nie jest bezpośrednio uwalniane do otoczenia bezpośrednio przy maszynie:

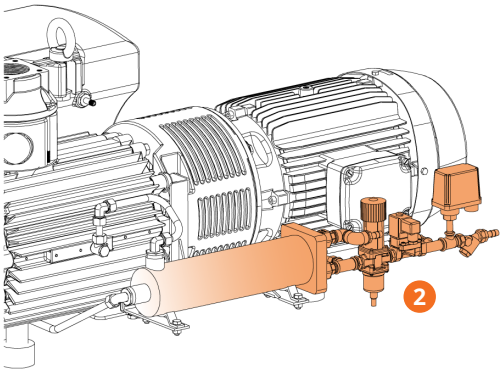
- Upewnić się, że przewód tłoczny jest nachylony w kierunku od maszyny. W przeciwnym razie należy zastosować separator cieczy lub syfon z zaworem spustowym, aby zapobiec odprowadzeniu płynów z powrotem do maszyny.

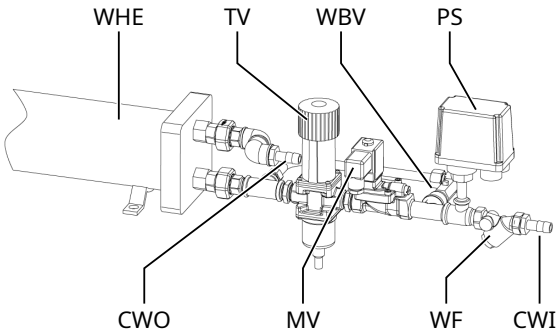
- Należy upewnić się, że przewody łączące nie obciążają przyłączy maszyny. Dlatego zalecamy instalację elastycznych połączeń na przyłączach wlotowych i wylotowych.

5.2.3 Złącze wody chłodzącej (opcjonalnie)









Opis			
1	Wodno-olejowy wymiennik ciepła bez akcesoriów wlotowych	2	Wodno-olejowy wymiennik ciepła z akcesoriami wlotowymi

Opis			
CWI	Wlot wody chłodzącej	CWO	Wylot wody chłodzącej
MV	Zawór elektromagnetyczny	PS	Przełącznik ciśnienia
TV	Zawór termostatyczny	WBV	Zawór przelewowy wody
WF	Filtr wody	WHE	Wodno-olejowy wymiennik ciepła

Zawór termostatyczny (TV) służy do kontroli przepływu wody, umożliwiając tym samym utrzymywanie temperatury maszyny na stabilnym poziomie.

Fabrycznie zawór termostatyczny (TV) ustawiony jest w pozycji 2 (temperatura oleju ok. 75°C).

Przełącznik ciśnienia (PS) służy do monitorowania obecności wody w układzie chłodzącym maszyny.

Jeśli wykryje on, że ciśnienie jest niższe niż 2 bary, należy zatrzymać maszynę.

Zawór przelewowy wody (WBV) jest używany podczas pierwszego uruchamiania maszyny. Powinien być wtedy otwarty (na ok. 90 s), aby umożliwić dopływ do wodnego wymiennika ciepła – następnie należy go zamknąć.

Elektrozawór (MV) służy do zatrzymywania obiegu wody, gdy maszyna nie pracuje.

- Podłączyć przyłącza wody chłodzącej (CWI/CWO) do układu doprowadzania wody.

Rozmiar przyłącza(s):

  - Wąż 19 mm (CWI/CWO)
- W razie potrzeby wykonać połączenie elektryczne przełącznika ciśnienia (PS):
  - Patrz *Schemat okablowania wyłącznika ciśnieniowego wymiennika ciepła woda-olej (opcja)* [➔ 26].
- W razie potrzeby podłączyć do prądu elektrozawór (MV).
- Sprawdź, czy woda chłodząca jest zgodna z następującymi wymaganiami:

Minimalne natężenie przepływu zasilającego	l/min	5
Ciśnienie wody	bar (g)	2 ... 6
Temperatura na wlocie	°C	+5 ... +35
Wymagana różnica ciśnień na wlocie i linii powrotnej	bar	≥ 1

- Aby zmniejszyć wysiłek związany z konserwacją i zapewnić długi czas eksploatacji produktu, zalecamy następującą jakość wody chłodzącej:

Twardość	mg/l (ppm)	< 90
Właściwości	Czysta i przejrzysta	
Wartość pH	7 ... 8	
Rozmiar cząstek	µm	< 200
Chlorki	mg/l	< 100
Przewodność elektryczna	µS/cm	≤ 100
Chlor i jego związki	mg/l	< 0,3
Materiały w kontakcie z wodą chłodzącą	Stal nierdzewna, miedź i żeliwo	

WSKAZÓWKA

Konwersja jednostki twardości wody.

1 mg/l (ppm) = 0,056 °dh (niemiecki stopień) = 0,07 °e (angielski stopień) = 0,1 °fH (francuski stopień)

5.3 Napełnianie olejem

INFORMACJA

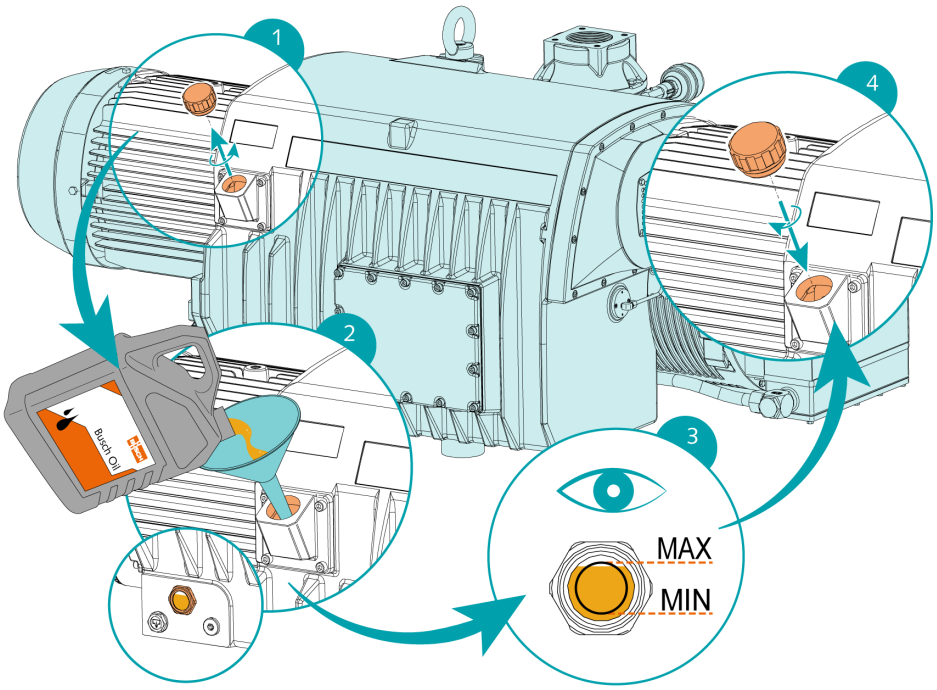
Użycie niewłaściwego oleju.

Ryzyko przedwczesnej awarii!

Spadek wydajności!

- Używać tylko oleju, który został wcześniej zatwierdzony i jest zalecany przez producenta.

- Informacje na temat rodzaju oleju i pojemności można znaleźć w rozdziałach *Dane techniczne* [➔ 42] i *Olej* [➔ 44].



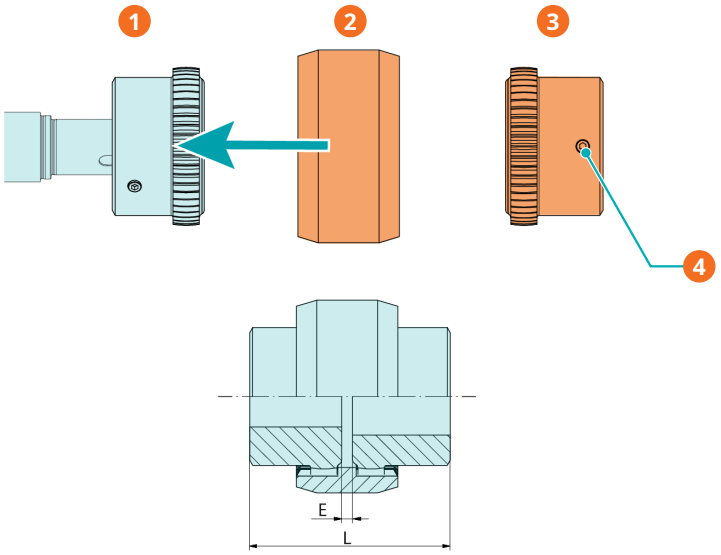
5.4 Montaż sprzęgła



WSKAZÓWKA

Śruba radialna

Aby zapewnić bezproblemowe działanie, należy użyć kleju do zabezpieczania gwintów na śrubie radialnej.



Opis			
1	Piasta sprzęgła (po stronie maszyny)	2	Tuleja sprzęgła

Opis			
3	Piasta sprzęgła (po stronie silnika)	4	Śruba promieniowa / moment dokręcania: 17 Nm

Typ maszyny	Rozmiar sprzęgła	Wartość „E” (mm)	Wartość „L” (mm)
RA/RC 0400 C	BoWex® M65	4	114
RA/RC 0502 C			
RA/RC 0630 C			
RA 0840 A ECOTORQUE			

W przypadku dostawy maszyny bez silnika:

- Zamontować drugą piastę sprzęgła na wał silnika (dostarczany oddzielnie).
- Wyregulować osiowo tuleję, aby osiągnąć wartość „E” (lub „L”).
- Po wyregulowaniu sprzęgła zablokować piastę sprzęgła, dokręcając śrubę promieniową.
- Zamontować silnik na maszynie, wykorzystując tuleję sprzęgła.

Więcej informacji na temat sprzęgła można znaleźć na stronie *www.ktr.com*, pobierając instrukcję obsługi sprzęgła BoWex®.

Angielski	Niemiecki	Francuski
Instrukcja obsługi – angielski	*Instrukcja obsługi – niemiecki*	*Instrukcja obsługi – francuski*

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:



NIEBEZPIECZEŃSTWO

Brak zabezpieczenia instalacji elektrycznej.

Ryzyko porażenia prądem elektrycznym!

- Zapewnić zabezpieczenie prądowe instalacji zgodnie z normą EN 60204-1.
- Instalacja elektryczna musi być zgodna z odpowiednimi normami krajowymi i międzynarodowymi.

INFORMACJA

Kompatybilność elektromagnetyczna.

- Upewnić się, że silnik maszyny nie będzie narażony na zakłócenia elektryczne ani elektromagnetyczne ze strony sieci elektrycznej. W razie potrzeby skonsultować się z przedstawicielem maszyny.
- 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* [➔ 45] lub *Deklaracja zgodności Zjednoczonego Królestwa* [➔ 46]).

6.1 Maszyna dostarczana ze skrzynką sterującą (opcja)



NIEBEZPIECZEŃSTWO

Przewody pod napięciem

Ryzyko porażenia prądem elektrycznym!

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

- Sprawdzić, czy zasilanie silnika jest zgodne z danymi podanymi na tabliczce znamionowej skrzynki przełączeniowej.
- Jeśli maszyna jest wyposażona w złącze zasilania, należy zainstalować wyłącznik różnicowoprądowy, aby chronić osoby w przypadku wadliwej izolacji.
  - W maszynie zaleca zainstalowanie wyłącznika różnicowoprądowego typu B dostosowanego do instalacji elektrycznej.

- Jeśli skrzynka sterująca nie jest wyposażona 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.
- Podłączyć elektrycznie skrzynkę sterującą.

INFORMACJA

Nieprawidłowe połączenie.

Ryzyko uszkodzenia skrzynki sterującej i silnika!

- Poniższe schematy instalacyjne są przykładowe. Instrukcje i schematy połączenia znajdują się wewnątrz skrzynki przełączeniowej.

6.2 Maszyna dostarczana bez skrzynki sterującej i 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* [➔ 42]).

Aby uzyskać więcej informacji, skontaktować się z przedstawicielem Busch.

- Sprawdzić, czy zasilanie silnika jest zgodne z danymi podanymi na tabliczce znamionowej.
- Jeśli maszyna jest wyposażona w złącze zasilania, należy zainstalować wyłącznik różnicowoprądowy, aby chronić osoby w przypadku wadliwej izolacji.
  - W maszynie zaleca zainstalowanie wyłącznika różnicowoprądowego typu B dostosowanego do instalacji elektrycznej.
- Należy zapewnić wyłącznik z możliwością blokowania lub przycisk zatrzymania awaryjnego na przewodzie zasilania tak, aby maszyna była całkowicie zabezpieczona na nagłe wypadki.
- Należy 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.
  - W maszynie zaleca montaż wyłącznika instalacyjnego typu D.
- Podłączyć przewód uziemiający.
- Podłączyć elektrycznie silnik.

INFORMACJA

Nieprawidłowe połączenie.

Ryzyko uszkodzenia silnika!

- Poniższe schematy instalacyjne są przykładowe. Instrukcje i schematy przyłącza silnika znajdują się wewnątrz skrzynki zaciskowej.

6.3 Maszyna dostarczana z napędem o zmiennej prędkości (opcja)



NIEBEZPIECZEŃSTWO

Przewody pod napięciem Przeprowadzać wszelkie prace przy napędzie o zmiennej prędkości i silniku.

Ryzyko porażenia prądem elektrycznym!

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



NIEBEZPIECZEŃSTWO

Prace konserwacyjne bez odłączania napędu o zmiennej prędkości.

Ryzyko porażenia prądem elektrycznym!

- Przed przystąpieniem do jakichkolwiek prac przy napędzie o zmiennej prędkości należy go odłączyć i odizolować.
  Na zaciskach i w napędzie o zmiennej prędkości przez czas do 10 minut po odłączeniu zasilania elektrycznego występują wysokie napięcia.
- Przed rozpoczęciem jakichkolwiek prac należy zawsze upewnić się, że na zaciskach napędu nie ma napięcia, korzystając z odpowiedniego miernika uniwersalnego.

- Sprawdzić, czy zasilanie napędu jest zgodne z danymi podanymi na tabliczce znamionowej napędu o zmiennej prędkości.
- Jeśli maszyna jest wyposażona w złącze zasilania, należy zainstalować wyłącznik różnicowoprądowy, aby chronić osoby w przypadku wadliwej izolacji.
  - W maszynie 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.
  - Busch zaleca montaż wyłącznika instalacyjnego typu C.
- Podłączyć przewód uziemiający.
- Połączyć elektrycznie napęd o zmiennej prędkości (VSD).

INFORMACJA

Dopuszczalna prędkość silnika przekracza wartość zalecaną.

Ryzyko uszkodzenia urządzenia!

- Sprawdzić dopuszczalny zakres prędkości silnika, patrz *Dane techniczne* [➔ 42].

INFORMACJA

Nieprawidłowe połączenie.

Ryzyko uszkodzenia napędu o zmiennej prędkości!

- Poniższe schematy okablowania są przykładowe. Zobacz instrukcje podłączania i schematy napędu o zmiennej prędkości.

6.4 Schemat okablowania – silnik trójfazowy

INFORMACJA

Nieprawidłowy kierunek obrotu.

Ryzyko uszkodzenia maszyny!

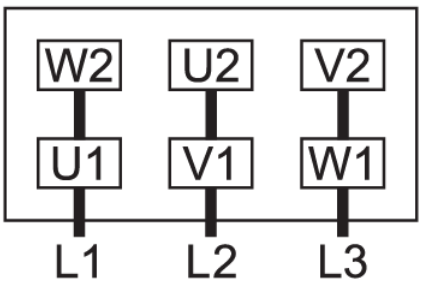
- Praca silnika z nieprawidłowym kierunkiem obrotu może spowodować szybkie zniszczenie maszyny! Przed uruchomieniem maszyny należy się upewnić, że pracuje ona w odpowiednim kierunku.

- Ustalić przewidziany kierunek obrotów dzięki strzałce (wybitej lub odlanej).
- Załączyć na moment silnik.
- Obserwować wirnik wentylatora silnika i określić kierunek obrotów na krótko przed zatrzymaniem wirnika wentylatora.

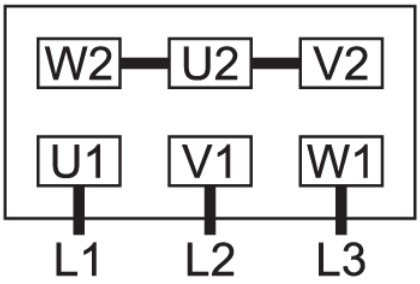
W przypadku konieczności zmiany obrotów silnika:

- Przełączyć dowolne dwa przewody fazowe silnika.

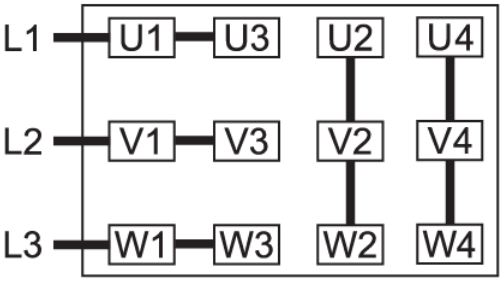
Połączenie w trójkąt (niskie napięcie):



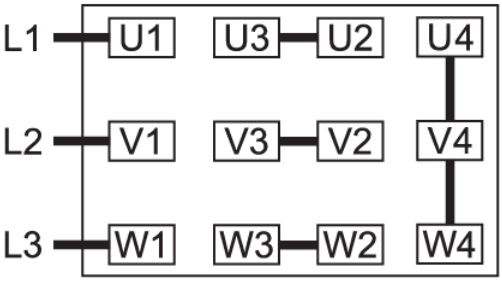
Połączenie w gwiazdę (wysokie napięcie):



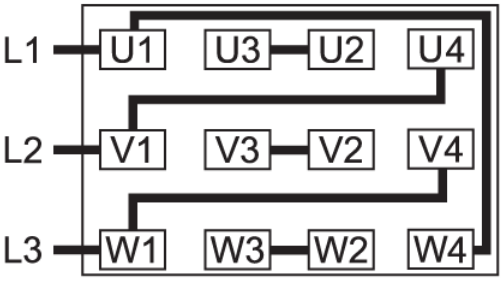
Połączenie w podwójną gwiazdę, silnik wielonapięciowy z 12 pinami (niskie napięcie):



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



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



6.5 Połączenie elektryczne urządzeń monitorujących

OSTRZEŻENIE

Połączenie elektryczne urządzeń monitorujących zamontowanych standardowo na maszynie (nie jest to opcja) jest obowiązkowe w celu zapewnienia bezpieczeństwa maszyny i użytkowników.

WSKAZÓWKA

Aby zapobiec występowaniu potencjalnych fałszywych alarmów, Busch zaleca skonfigurowanie układu sterowania z opóźnieniem czasowym wynoszącym co najmniej 20 sekund.

6.5.1 Schemat instalacyjny wyłącznika temperaturowego „Gaz”

WSKAZÓWKA

Już podłączono do napędu o zmiennej prędkości ECOTORQUE.

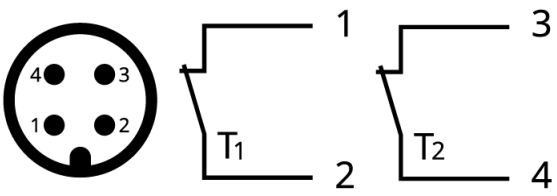
- Maszyny ECOTORQUE nie wymagają okablowania.

Numer artykułu: 0651 566 632

Złącze: M12×1, 4-pinowe

Dane elektryczne: U = ≤ 250 V AC/DC (50/60 Hz); I = ≤ 1 A

Punkt przełączania: T_1 pin 1 + 2 = 110°C



1 = brązowy; 2 = biały;3 = niebieski; 4 = czarny

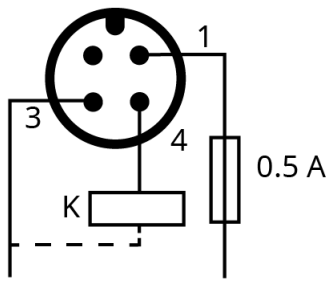
6.5.2 Schemat okablowania – czujnik poziomu (opcja)

Numer artykułu: 0652 567 576

Złącze: M12×1, 4-pinowe

Dane elektryczne: U = 10–30 V DC; pobór I: <15 mA; maks. I na wyjściu: 150 mA

Punkt przełączania: pin 1 = niski poziom



1 = brązowy – zasilanie +24 V DC; 3 = niebieski – zasilanie 0 V DC; 4 = czarny – sygnał – niski poziom

UWAGA: W przypadku tego urządzenia zalecane opóźnienie czasowe, aby zapobiec uciążliwym alarmom, może wynosić do 240 sekund.

6.5.3 Schemat okablowania – czujnik temperatury oleju (opcja)

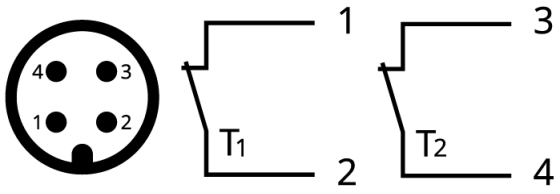
Numer artykułu: 0651 566 632

Złącze: M12×1, 4-pinowe

Dane elektryczne: U = ≤ 250 V AC/DC (50/60 Hz); I = ≤ 1 A

Punkt przełączania: T_1 pin 1 + 2 = 110°C* / T_2 pin 3 + 4 = 130°C*

* Wartość punktu przełączania zależy od typu oleju, patrz rozdział Olej.



1 = brązowy; 2 = biały;3 = niebieski; 4 = czarny

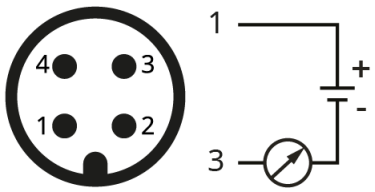
6.5.4 Schemat okablowania – termometr rezystancyjny (opcja)

Numer artykułu: 0651 566 842

Złącze: M12×1, 4-pinowe

Dane elektryczne: U = 10 ... 35 VDC; 4 ... 20 mA ► 0 ... 150°C

Sygnały ostrzegawcze/wyzwolenia: zob. Olej



1 = brązowy; 3 = niebieski

6.5.5 Schemat instalacyjny nadajnika sygnału ciśnienia wylotowego (opcja)

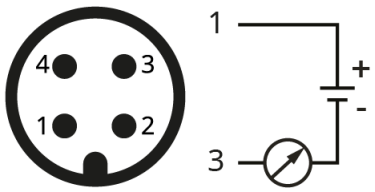
Numer artykułu: 0653 567 425

Złącze: M12×1, 4-pinowe

Dane elektryczne: U = 10 ... 35 VDC; 4 ... 20 mA ► 0 ... 1,6 bara (bezwzgl).

Sygnał ostrzegawczy: $P_{ostrzeżenia}$ = 0,4 bar (nadciśnienie)

Sygnał wyzwolenia: $P_{wyzwolenia}$ = 0,6 bar (nadciśnienie)



1 = brązowy; 3 = niebieski

6.5.6 Schemat instalacyjny przetwornika ciśnienia wlotowego (opcja)

WSKAZÓWKA

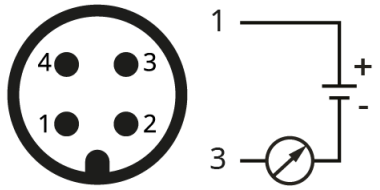
Już podłączono do napędu o zmiennej prędkości ECOTORQUE.

- Maszyny ECOTORQUE nie wymagają okablowania.

Numer artykułu: 0653 233 987

Złącze: M12×1, 4-pinowe

Dane elektryczne: U = 7– 33 VDC; 4– 20 mA ► 0– 1 bar (bezwzgl).



1 = brązowy; 3 = niebieski

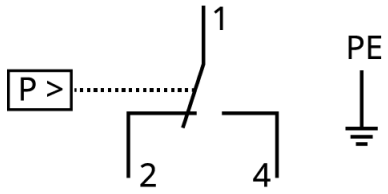
6.5.7 Schemat okablowania wyłącznika ciśnieniowego wymiennika ciepła woda-olej (opcja)

Numer artykułu: 0653 000 002

Dane elektryczne: U = 230 V AC; I = 1 A; U = 24–100 V DC; I = 0,5–2 A

Styk: normalnie otwarty

Punkt przełączania: P_{trip} = 2 bar (względne) ► min. dopuszczalne ciśnienie



7 Przekazywanie do eksploatacji



UWAGA

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

Ryzyko oparzeń!

- Należy unikać kontaktu z maszyną w trakcie pracy i bezpośrednio po jej zakończeniu.

UWAGA



Odgłosy pracy maszyny.

Ryzyko uszkodzenia słuchu!

Jeśli w pobliżu maszyny przez dłuższy czas przebywają osoby, które nie są odizolowane od hałasu:

- Należy nosić ochronniki słuchu.

INFORMACJA

Maszyna jest zazwyczaj dostarczana bez oleju.

Eksploatacja maszyny bez oleju w krótkim czasie spowoduje jej zniszczenie!

- Przed przekazaniem do eksploatacji należy napełnić maszynę olejem, patrz *Napełnianie olejem* [➔ 16].

- Należy upewnić się, że spełnione są *Warunki instalacji* [➔ 12].

Wersja z wymiennikiem ciepła typu woda-olej:

  - Otworzyć dopływ wody.
  - Sprawdzić, czy woda chłodząca jest zgodna z wymaganiami; patrz *Złącze wody chłodzącej (opcjonalnie)* [➔ 15].
  - Jeśli wlot wody chłodzącej jest wyposażony w zawór przelewowy wody (WBV), należy go otworzyć na ok. 90 s przed pierwszym uruchomieniem maszyny.

- Uruchomić maszynę.
- Należy upewnić się, że maksymalna dozwolona liczba uruchomień nie przekracza 12 uruchomień na godzinę. Te uruchomienia powinny być rozłożone w ciągu godziny.
- Upewnić się, że warunki eksploatacji są zgodne z opisanymi w rozdziale *Dane techniczne* [➔ 42].
- Po kilku minutach pracy sprawdzić poziom oleju i w razie potrzeby go uzupełnić.

Jak tylko maszyna maszyna rozpocznie pracę w normalnych warunkach eksploatacji:

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

7.1 Przenoszenie oparów kondensujących



UWAGA

Podczas pracy powierzchnia króćców wlotowych i wylotowych może osiągać temperatury przekraczające 70°C.

Ryzyko oparzeń!

- Należy unikać kontaktu z tymi powierzchniami w trakcie pracy i bezpośrednio po jej zakończeniu.



UWAGA

Odpowietrzanie maszyny.

Wydostające się gazy i/lub ciecze mogą osiągać temperatury powyżej 70°C!

Ryzyko oparzeń!

- Unikać bezpośredniego kontaktu z przepływem gazów i/lub cieczy.

Opary wody w strumieniu gazu są tolerowane w określonych limitach. Przenoszenie innych par należy uzgodnić z producentem.

Jeśli przenoszone mają być opary kondensujące:

START

- Zamknąć zawór odcinający* i otworzyć zawór wyrównawczy** (GB)
- Rozgrzewać maszynę przez 30 minut
- Otworzyć zawór odcinający* i wykonać proces
- Zamknąć zawór odcinający*
- Odczekać 30 minut
- Zamknąć zawór wyrównawczy** (GB)

KONIEC

* Nie należy do zakresu dostawy.

** Kiedy maszyna jest wyposażona w zawór wyrównawczy

8 Konserwacja



NIEBEZPIECZEŃSTWO

Przewody pod napięciem

Ryzyko porażenia prądem elektrycznym!

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





OSTRZEŻENIE



Maszyna jest zanieczyszczona niebezpiecznym materiałem.

Ryzyko zatrucia!

Ryzyko zakażenia!

Jeżeli maszyna jest zanieczyszczona materiałem niebezpiecznym:

- należy stosować odpowiednie środki ochrony indywidualnej.



UWAGA

Gorąca powierzchnia.

Ryzyko oparzeń!

- Przed przystąpieniem do jakichkolwiek czynności wymagających dotykania maszyny, należy odczekać, aż urządzenie ostygnie.



UWAGA

Gorące płyny.

Ryzyko oparzeń!

- Przed odprowadzeniem płynów odczekać, aż maszyna ostygnie.

UWAGA

Brak właściwej konserwacji maszyny.

Ryzyko obrażeń!

Ryzyko przedwczesnej awarii i spadku wydajności!

- Prace konserwacyjne mogą być wykonywane wyłącznie przez wykwalifikowany personel.
- Należy przestrzegać częstotliwości konserwacji lub zwrócić się do przedstawiciela firmy Busch z prośbą o przeprowadzenie serwisu.

INFORMACJA

Stosowanie nieodpowiednich środków czyszczących.

Ryzyko usunięcia naklejek z ostrzeżeniami oraz powłoki ochronnej!

- Do czyszczenia maszyny nie wolno stosować niezgodnych rozpuszczalników.

- Zatrzymać maszynę i zablokować przed przypadkowym rozruchem.
- Zredukować ciśnienie w przewodach przyłączeniowych do ciśnienia atmosferycznego.

Wersja z wymiennikiem ciepła typu woda-olej:

- Zamknąć dopływ wody.

W razie potrzeby:

- Należy rozłączyć wszystkie połączenia.

Jeśli maszyna jest wyposażona w napęd o zmiennej prędkości:



NIEBEZPIECZEŃSTWO

Przewody pod napięciem Przeprowadzać wszelkie prace przy napędzie o zmiennej prędkości i silniku.

Ryzyko porażenia prądem elektrycznym!

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



NIEBEZPIECZEŃSTWO

Prace konserwacyjne bez odłączania napędu o zmiennej prędkości.

Ryzyko porażenia prądem elektrycznym!

- Przed przystąpieniem do jakichkolwiek prac przy napędzie o zmiennej prędkości należy go odłączyć i odizolować.
  Na zaciskach i w napędzie o zmiennej prędkości przez czas do 10 minut po odłączeniu zasilania elektrycznego występują wysokie napięcia.
- Przed rozpoczęciem jakichkolwiek prac należy zawsze upewnić się, że na zaciskach napędu nie ma napięcia, korzystając z odpowiedniego miernika uniwersalnego.

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.

Prace konserwacyjne	Częstotliwość dla normalnego zastosowania	Zakres dla zastosowań w trudnych warunkach
• Sprawdzić poziom oleju, patrz *Kontrola poziomu oleju* [➔ 31].	Codziennie	Codziennie

Prace konserwacyjne	Częstotliwość dla normalnego zastosowania	Zakres dla zastosowań w trudnych warunkach
• Skontrolować maszynę pod kątem wycieków oleju. W przypadku wycieków należy zlecić naprawę (skontaktować się z Busch). W przypadku zainstalowanego filtra wlotowego: • Sprawdzić wkład filtra wlotowego; w razie potrzeby wyczyścić lub wymienić.	Co miesiąc	Co miesiąc
• Wymienić olej*, filtr oleju* (OF) oraz filtry wydechowe (EF).	Maks. po 4000 godzin lub po 1 roku	Maks. po 2000 godzin lub po 6 miesiącach
• Oczyścić maszynę z kurzu i zanieczyszczeń. Jeśli maszynę wyposażono w zawór wyrównawczy (GB): • Oczyścić zawór wyrównawczy. Jeśli maszynę wyposażono w powietrzno-olejowy wymiennik ciepła (AHE): • Sprawdzić i oczyścić powietrzno-olejowy wymiennik ciepła. Jeśli maszynę wyposażono w układ chłodzenia wodą: • Sprawdzić i oczyścić układ chłodzenia wodą.	Co 6 miesięcy	Co 6 miesięcy
• Należy sprawdzić połączenia elektryczne i urządzenia monitorujące.	Co roku	Co roku
• Skontaktować się z Busch w celu inspekcji W razie potrzeby przeprowadzić remont.	Co 5 lat	Co 5 lat

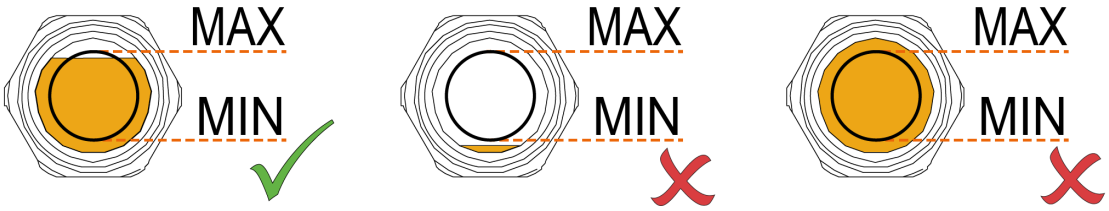
Łożyska silnika

• Ponownie nasmarować łożyska silnika (jeśli silnik wymaga okresowego smarowania)	Częstotliwość smarowania i rodzaj smaru podano na tabliczce znamionowej silnika.

* Częstotliwość prac serwisowych dotyczy oleju syntetycznego. W przypadku oleju mineralnego należy go skrócić. Skontaktować się z serwisem Busch

8.2 Kontrola poziomu oleju

- Zatrzymaj maszyna.
- Zaczekać 1 minutę.
- Sprawdzić poziom oleju.



- W razie potrzeby uzupełnić, patrz *Napełnianie olejem* [➔ 16].

8.3 Wymiana oleju i filtra oleju

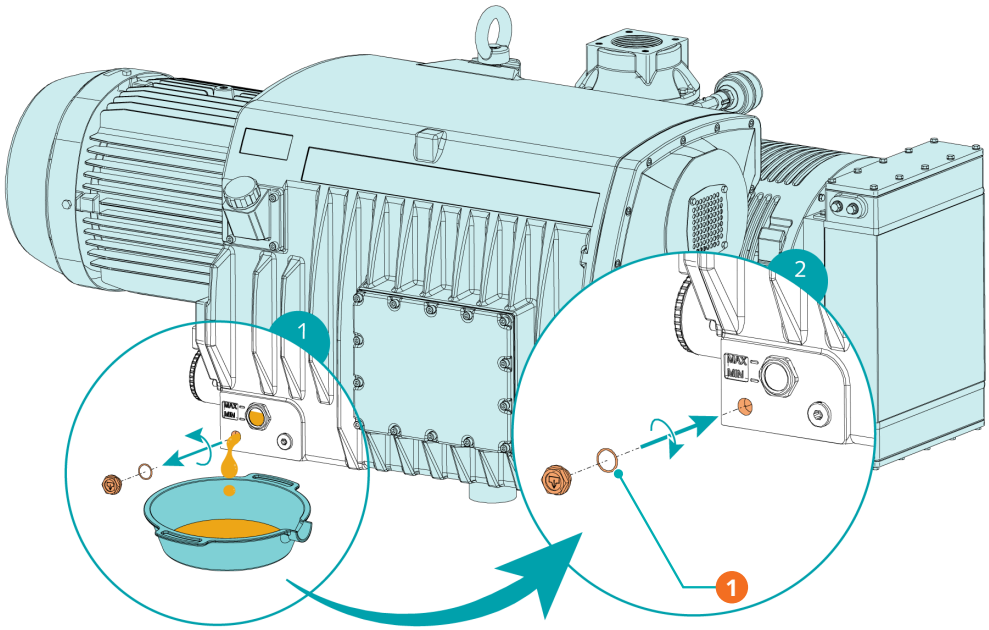
INFORMACJA

Użycie niewłaściwego oleju.

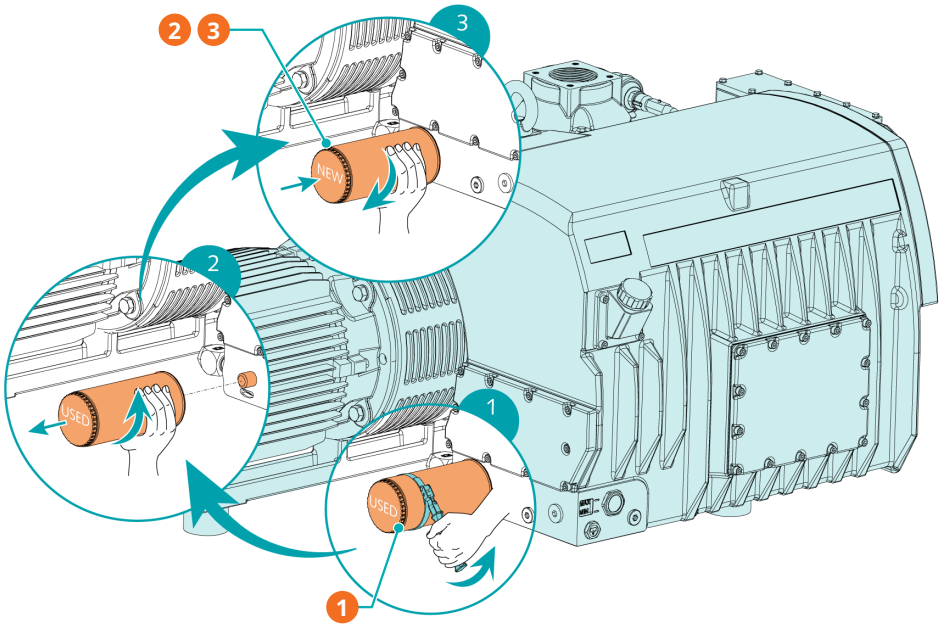
Ryzyko przedwczesnej awarii!

Spadek wydajności!

- Używać tylko oleju, który został wcześniej zatwierdzony i jest zalecany przez producenta.

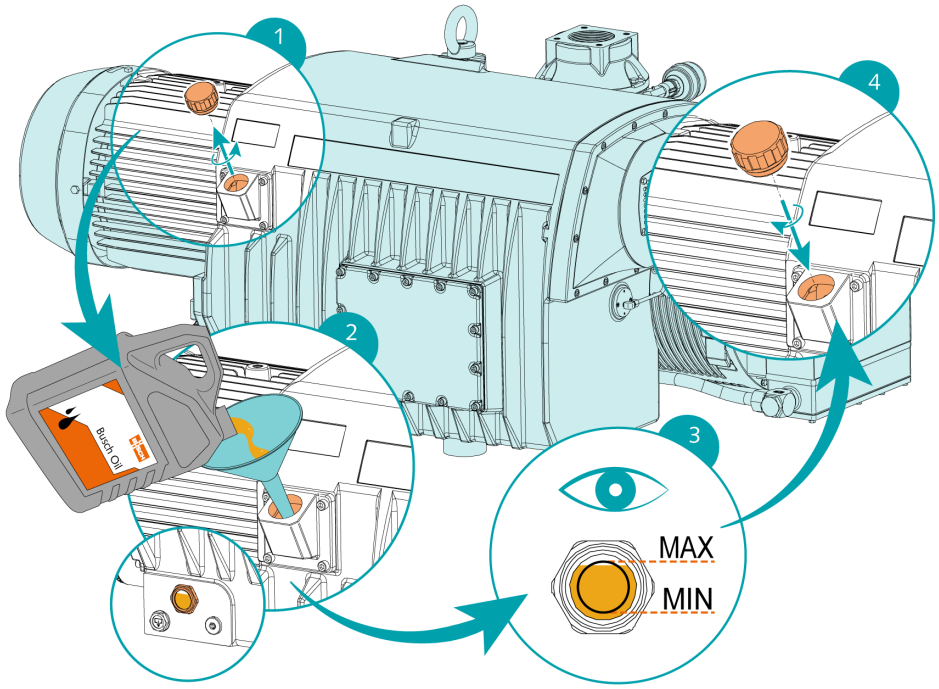


Opis			
1	1 × o-ring, zob. „Zestaw serwisowy” (rozdział Części zamienne)		

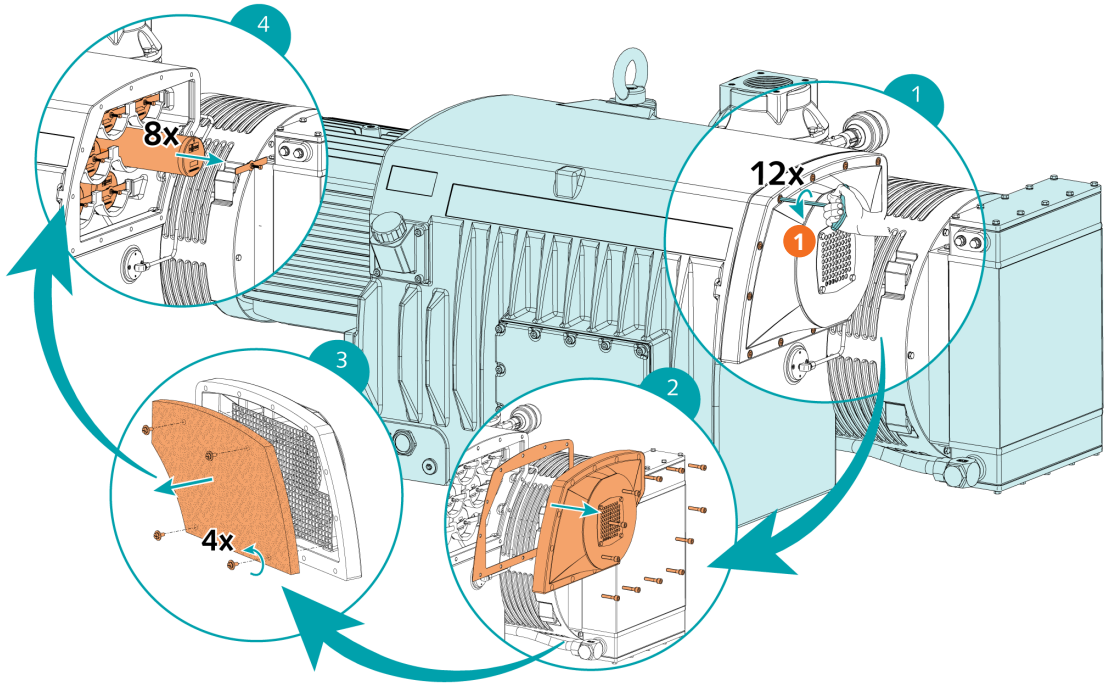


Opis			
1	Zdemontować zużyty filtr oleju za pomocą klucza do filtra oleju	2	1 × filtr oleju (OF), zob. „Zestaw serwisowy” (rozdział Części zamienne – oryginalna część zamienna firmy Busch)
3	Kontakt, a następnie moment dokręcania 10 Nm lub 3/4 obrotu		

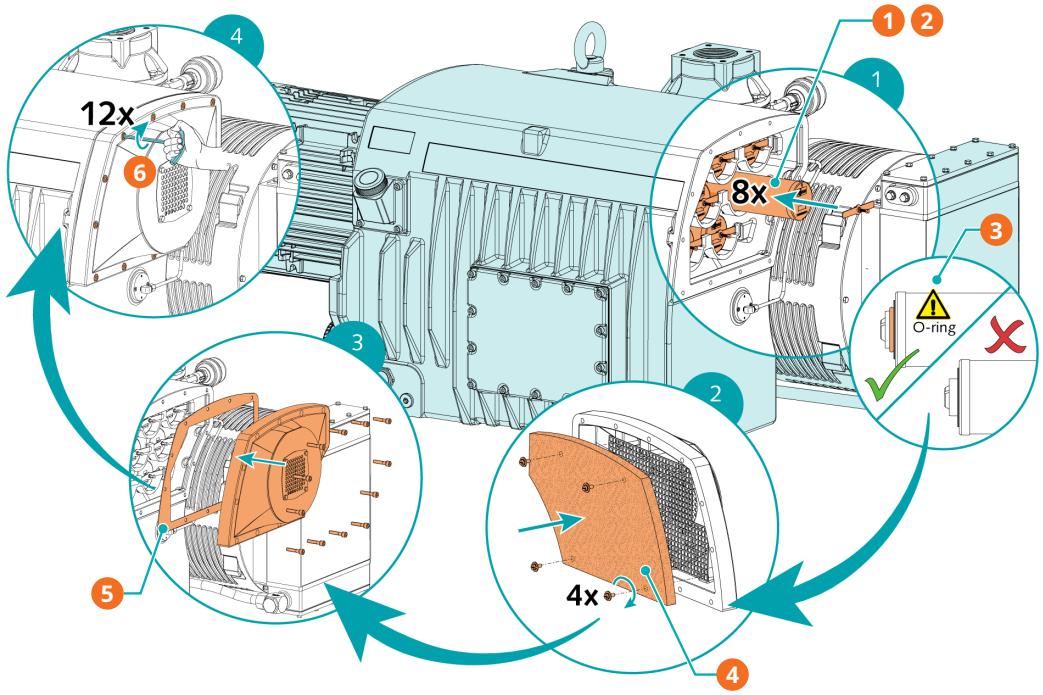
- Informacje na temat rodzaju oleju i pojemności można znaleźć w rozdziałach *Dane techniczne* [➔ 42] i *Olej* [➔ 44].



8.4 Wymiana filtra wylotowego



Opis			
1	Klucz imbusowy 6 mm		



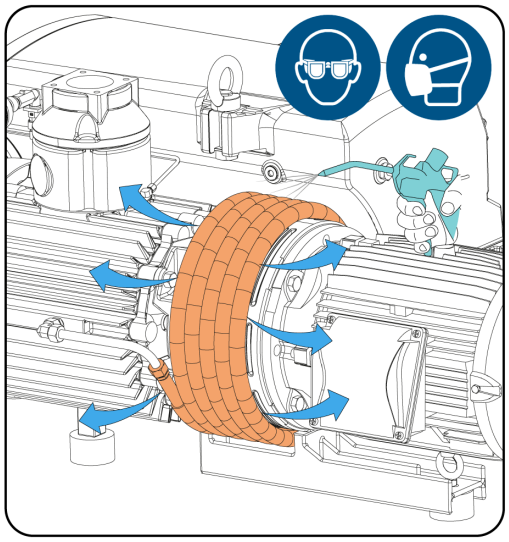
Opis			
1	8x filtr wylotowy (EF), zob. „Zestaw serwisowy” (rozdział Części zamienne – oryginalna część zamienna firmy Busch)	2	Zainstalować filtr w odpowiednim położeniu, tak aby logo Busch było skierowane do góry

Opis			
3	Przed każdym ponownym zamontowaniem filtra wydechowego upewnić się, że o-ring jest na swoim miejscu	4	1 × material filtra (FM), zob. „Zestaw serwisowy” (rozdział Części zamienne)
5	1 × płaska uszczelka, zob. „Zestaw serwisowy” (rozdział Części zamienne)	6	Klucz imbusowy 6 mm / moment dokręcania: 21 Nm

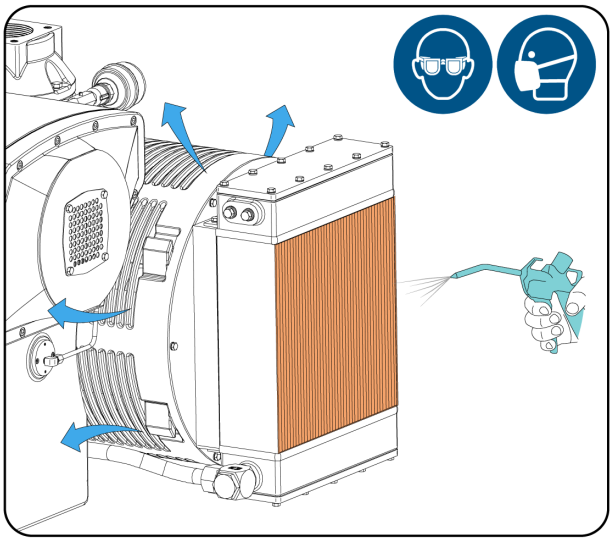
8.5 Czyszczenie powietrznego wymiennika ciepła

- Należy stosować sprężone powietrze i nosić okulary ochronne oraz maskę

RA/RC 0400 C (60 HZ) - RA/RC 0502 C



RA/RC 0630 C



9 Remont



OSTRZEŻENIE



Maszyna jest zanieczyszczona niebezpiecznym materiałem.

Ryzyko zatrucia!

Ryzyko zakażenia!

Jeżeli maszyna jest zanieczyszczona materiałem niebezpiecznym:

- należy stosować odpowiednie środki ochrony indywidualnej.

INFORMACJA

Nieprawidłowy montaż.

Ryzyko przedwczesnej awarii!

Spadek wydajności!

- Wszelkie demontaże maszyny poza tymi opisanymi w niniejszym podręczniku muszą zostać przeprowadzone przez techników zatwierdzonych przez Busch.

Jeśli maszyna tłoczyła gaz zanieczyszczony materiałami obcymi, które są niebezpieczne dla zdrowia:

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

Producent przyjmuje jedynie maszyny dostarczane z całkowicie wypełnioną „Deklaracją zanieczyszczenia”, podpisaną prawnie wiążącym podpisem, dokument do pobrania ze strony: *buschvacuum.com/declaration-of-contamination*.

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 przystąpieniem do jakichkolwiek czynności wymagających dotykania maszyny, należy odczekać, aż urządzenie ostygnie.



UWAGA

Gorące płyny.

Ryzyko oparzeń!

- Przed odprowadzeniem płynów odczekać, aż maszyna ostygnie.

- Zatrzymać maszynę i zablokować przed przypadkowym rozruchem.
- Odłączyć zasilanie.
- Zredukować ciśnienie w przewodach przyłączeniowych do ciśnienia atmosferycznego.

Wersja z wymiennikiem ciepła typu woda-olej:

- Zamknąć dopływ wody.
- Odłączyć dopływ wody.
- Otworzyć zawór przelewowy wody (WBV).
- Przedmuchać wlot wody chłodzącej sprężonym powietrzem

- Rozłączyć wszystkie połączenia.

Jeśli maszyna będzie przechowywana:

- Patrz *Przechowywanie* [➔ 11].

10.1 Demontaż i utylizacja

- Spuścić i zebrać olej.
- Uważać, aby olej nie ściekał na podłogę.
- Usunąć filtry wylotowe.
- Usunąć filtr oleju.
- Oddzielić odpady specjalne od maszyny.
- Zutylizować odpady specjalne zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- Zutylizować maszynę jako odpad metalowy.

11 Części zamienne

INFORMACJA

Zastosowanie nieoryginalnych części zamiennych

Ryzyko przedwczesnej awarii!

Spadek wydajności!

- Stosować wyłącznie oryginalne części zamienne, części ulegające zużyciu i materiały eksploatacyjne, aby zapewnić prawidłowe działanie maszyny oraz walidację gwarancji.

Część zamienna	Opis	Numer artykułu
Zestaw serwisowy	Zawiera wszystkie części potrzebne do wykonania prac konserwacyjnych	0992 568 271

Jeśli wymagane są inne części:

- Kontakt z przedstawicielem

12 Rozwiązywanie problemów



NIEBEZPIECZEŃSTWO

Przewody pod napięciem

Ryzyko porażenia prądem elektrycznym!

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



NIEBEZPIECZEŃSTWO

Przewody pod napięciem Przeprowadzać wszelkie prace przy napędzie o zmiennej prędkości i silniku.

Ryzyko porażenia prądem elektrycznym!

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



UWAGA

Gorąca powierzchnia.

Ryzyko oparzeń!

- Przed przystąpieniem do jakichkolwiek czynności wymagających dotykania maszyny, należy odczekać, aż urządzenie ostygnie.



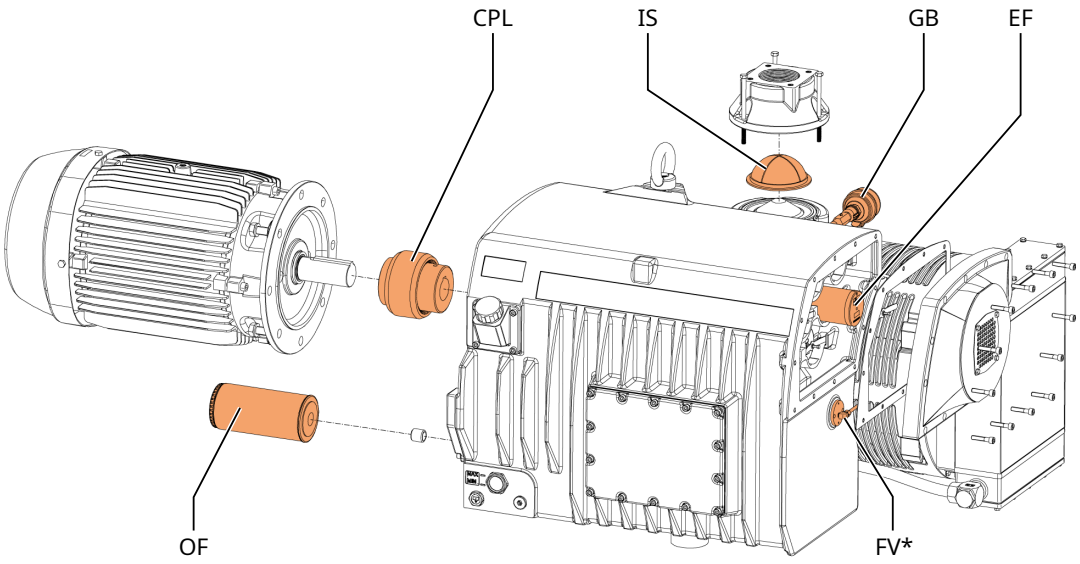
UWAGA

Gorące płyny.

Ryzyko oparzeń!

- Przed odprowadzeniem płynów odczekać, aż maszyna ostygnie.

Ilustracja przedstawiająca części, które mogą być wymagane w trakcie rozwiązywania problemów:



* Dostępne tylko w wersji RA maszyny (rzeczywisty wygląd maszyny może różnić się od przedstawionego na rysunku).

Problem	Możliwa przyczyna	Środek zaradczy
Urządzenie się nie uruchamia.	Silnik nie jest zasilany prądem o prawidłowym napięciu.	• Sprawdzić zasilanie.
	Silnik jest niesprawny.	• Wymienić silnik (skontaktować się z firmą Busch).
	Sprzęgło (CPL) jest niesprawne.	• Wymienić sprzęgło (CPL) (skontaktować się z firmą Busch).
Maszyna nie osiąga takiego ciśnienia, jak zazwyczaj na przyłączu powietrza.	Zbyt niski poziom oleju.	• Uzupełnić olej, patrz *Napełnianie olejem* [➔ 16].
	Ekran wlotowy (IS) jest częściowo niedrożny.	• Oczyścić ekran wlotowy (IS).
	Wkład filtra wlotowego (opcja) jest częściowo niedrożny.	• Wymienić wkład filtra wlotowego.
	Części wewnętrzne są zużyte lub uszkodzone.	• Naprawić maszynę (kontakt z firmą Busch).
Maszyna pracuje bardzo głośno.	Zużyte sprzęgło (CPL).	• Wymienić sprzęgło (CPL) maszyny.
	Zakleszczone łopatki.	• Naprawić maszynę (kontakt z firmą Busch).
	Wadliwe łożyska.	• Naprawić maszynę (kontakt z firmą Busch).
Zbyt wysoka temperatura podczas pracy maszyny.	Niewystarczające chłodzenie.	• Usunąć kurz i zanieczyszczenia z maszyny. • Sprawdzić wentylator chłodzący.
	Zbyt wysoka temperatura otoczenia.	• Przestrzegać dozwolonej temperatury otoczenia.
	Zbyt niski poziom oleju.	• Uzupełnić olej.
	Filtry wydechowe (EF) są częściowo niedrożne.	• Wymienić filtry wydechowe (EF).

Problem	Możliwa przyczyna	Środek zaradczy
Maszyna odprowadza opary lub usuwa krople oleju wraz z gazami wylotowymi.	Filtry wydechowe (EF) są częściowo niedrożne.	• Wymienić filtry wydechowe (EF).
	Filtr wydechowy (EF) z o-ringiem jest nieprawidłowo zamontowany.	• Sprawdzić prawidłową pozycję filtrów wydechowych (EF) oraz o-ringów.
	Zawór pływakowy (FV) nie działa prawidłowo.	• Sprawdzić zawór pływakowy i przewód powrotny oleju. W razie potrzeby go naprawić (kontakt z Busch).
Nietypowe zużycie oleju.	Wycieki oleju.	• Wymienić uszczelki (kontakt z Busch).
	Zawór pływakowy (FV) nie działa prawidłowo.	• Sprawdzić zawór pływakowy i powrót oleju. W razie potrzeby go naprawić (kontakt z Busch).
	Maszyna pracuje przez długi czas przy ciśnieniu atmosferycznym.	• Upewnić się, że maszyna pracuje w stanie próżni.
Czarny kolor oleju.	Częstotliwość wymiany oleju jest zbyt mała.	• Przepłukać maszynę (kontakt z Busch).
	Filtr wlotowy (opcja) jest niesprawny.	• Wymienić filtr wlotowy.
	Zbyt wysoka temperatura podczas pracy maszyny.	• Patrz problem „Zbyt wysoka temperatura podczas pracy maszyny”.
Olej uległ emulgacji.	Maszyna zasysa płyny lub duże ilości pary/oparów.	• Przepłukać maszynę (kontakt z firmą Busch). • Wyczyścić filtr zaworu wyrównawczego (GB). • Zmienić tryb pracy (patrz rozdział *Przenoszenie oparów kondensujących* [➔ 28]).

W przypadku problemów niewymienionych w tabeli rozwiązywania problemów, skontaktować się ze swoim przedstawicielem.

13 Dane techniczne

		RA/RC 0400 C	RA/RC 0502 C	RA/RC 0630 C
Wydajność nominalna (50/60 Hz)	m^3/h	410 / 480	510 / 590	630 / 760
	ACFM (60 Hz)	305	375	455
Ciśnienie końcowe z zamkniętym zaworem wyrównawczym Patrz tabliczka znamionowa (NP)	hPa (mbar) bezwzgl.	Wersja RA: 0,1 ... 0,5 Wersja RC: 20,0		
	Tr	Wersja RA: 0,075 ... 0,375 Wersja RC: 15,0		
Ciśnienie końcowe z otwartym zaworem wyrównawczym Patrz tabliczka znamionowa (NP)	hPa (mbar) bezwzgl.	Wersja RA: 0,5 ... 1,0 Wersja RC: 20,0		
	Tr	Wersja RA: 0,375 ... 0,750 Wersja RC: 15,0		
Nominalne obroty (50/60 Hz)	min^{-1}	1000 / 1200		
	obr./min (60 Hz)	1150		
Dopuszczalna prędkość obrotowa silnika	min^{-1}	800 ...1200		
	obr./min			
Nominalna moc silnika (50/60 Hz)	kW	11 / 15	11 / 15	15 / 18,5
	hp (60 Hz)	15	20	25
Pobór mocy przy 100 mbar / 75 Tr (50/60 Hz)	kW	8,2 / 10,0	9,9 / 12,0	11,6 / 14,4
	hp (60 Hz)	13,4	16	20
Pobór mocy przy ciśnieniu maksymalnym (50/60 Hz)	kW	4,7 / 5,6	5,8 / 6,4	6,5 / 8,0
	hp (60 Hz)	7,5	8,5	10,7
Poziom ciśnienia akustycznego (ISO 2151) KpA = 3 dB (50/60 Hz)	dB(A)	77 / 79		
Tolerancja pary wodnej maks. z zaworem wyrównawczym (50/60 Hz)	hPa (mbar) bezwzgl.	40,0 / 40,0		
	Tr (60 Hz)	30,0		
Wydajność pary wodnej z zaworem wyrównawczym (50/60 Hz)	kg/h	9,0 / 11,0	11,0 / 13,0	18,0 / 22,0
	funty/h	19,5 / 24,0	24,0 / 28,5	39,5 / 48,5
Maks. dopuszczalne ciśnienie w separatorze mgiełki olejowej	hPa (mbar)	1600		
	Tr	1200		
Maksymalna dopuszczalna temperatura na wlocie gazu w zależności od ciśnienia wlotowego	°C	≤50 hPa (mbar) bezwzgl. : 150		
	°F	≤ 37,5 Tr 302		
	°C	>50 hPa (mbar) bezwzgl. : 80		
	°F	> 37,5 Tr : 176		
Temperatura otoczenia	°C	5 ... 40		
	°F	41 ... 104		
Ciśnienie otoczenia		Ciśnienie atmosferyczne		
Pojemność oleju	l	12	12	15
	kwarty	14,0	16,0	16,0
Waga ok. (konfiguracja standardowa)	kg	435	530	550
	funtów	1084	1285	1527

		RA 0840 A ECOTORQUE
Wydajność nominalna (35−70 Hz)	m^3/h	390 – 840
	ACFM	230 – 494
Ciśnienie końcowe z zamkniętym zaworem wyrównawczym	hPa (mbar) bezwzgl.	0,1
	Tr	0,075
Ciśnienie końcowe z otwartym zaworem wyrównawczym	hPa (mbar) bezwzgl.	0,5
	Tr	0,375
Nominalne obroty (35−70 Hz)	min^{-1}	700 – 1400
	obr./min	
Dopuszczalna prędkość obrotowa silnika	min^{-1}	700 ... 1400
	obr./min	
Nominalna moc silnika (35−70 Hz)	kW	18,5
	hp	25,0
Pobór mocy przy 100 mbar / 75 Tr (35−70 Hz)	kW	8,4 - 17,6
	hp	11,3 - 23,6
Pobór mocy przy ciśnieniu maksymalnym (35−70 Hz)	kW	4,4 – 9,3
	hp	5,9 – 12,4
Poziom ciśnienia akustycznego (ISO 2151) KpA = 3 dB	dB(A)	80
Tolerancja pary wodnej maks. z zaworem wyrównawczym (35−70 Hz)	hPa (mbar) bezwzgl.	40,0 / 40,0
	Tr	30,0
Wydajność pary wodnej z zaworem wyrównawczym (35−70 Hz)	kg/h	5,0 / 25,0
	funty/h	11,0 / 55,0
Maks. dopuszczalne ciśnienie w separatorze mgiełki olejowej	hPa (mbar)	1600
	Tr	1200
Maksymalna dopuszczalna temperatura na wlocie gazu w zależności od ciśnienia wlotowego	°C	≤50 hPa (mbar) bezwzgl. : 150
	°F	≤ 37,5 Tr 302
	°C	>50 hPa (mbar) bezwzgl. : 80
	°F	> 37,5 Tr : 176
Temperatura otoczenia	°C	5 ... 40
	°F	41 ... 104
Ciśnienie otoczenia		Ciśnienie atmosferyczne
Pojemność oleju	l	15
	kwarty	16
Waga ok. (konfiguracja standardowa)	kg	580
	funtów	1279

14 Olej

Nazwa	ISO-VG	Rodzaj oleju	Opakowanie 1 l	Opakowanie 5 l	Opakowanie 10 l	Opakowanie 20 l
VM 100	100	Mineralny	0831 000 060	0831 000 059	-	0831 166 905
VSB 100	100	Syntetyczny	0831 168 351	0831 168 352	-	0831 168 353
VSC 100	100	Syntetyczny	0831 168 356	0831 168 357	-	0831 168 359

Monitorowanie oleju	Sygnał ostrzegawczy temperaturę oleju [°C]	Punkt przełączania / sygnał wyzwalający temperaturę oleju [°C]
VM 100	90	110
VSB 100	110	130
VSC 100	110	130

W przypadku niekorzystnej temperatury otoczenia mogą być stosowane oleje o innej lepkości.

- Aby uzyskać więcej informacji, skontaktuj się z przedstawicielem firmy Busch.

Informacje o tym, jaki olej należy wlać do maszyny, znajdują się na tabliczce znamionowej (NP).

Właściwości oleju

- **Olej VM 100**: standardowy olej do temperatur eksploatacji <90°C.
- **Olej VSN 100**: odpowiedni do stosowania w przemyśle spożywczym (H1); praca w cyklu ciężkim.
  - Zgodny z standardami halal i koszerności.
- **Olej VSC 100**: odpowiedni do zastosowań w trudnych warunkach.
- **Olej VS 100**: Nadaje się do standardowych zastosowań.

15 Deklaracja zgodności UE

Niniejsza Deklaracja Zgodności oraz oznaczenia CE umieszczone na tabliczce znamionowej dotyczą urządzenia maszyna objętego zakresem dostawy Busch. Niniejsza deklaracja zgodności została wydana na wyłączną odpowiedzialność producenta.

Jeżeli to maszyna zostanie zintegrowane 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.

Producenta można określić na podstawie numeru seryjnego:

Numer seryjny zaczynający się od **CHM1...**

Ateliers Busch S.A.
Zone industrielle
2906 Chevenez
Szwajcaria

Numer seryjny zaczynający się od **USM1...**

Busch Manufacturing LLC
516 Viking Drive
Virginia Beach, VA 23452
USA

deklaruje, że maszyna: pompa próżniowa R5 RA 0400 C; R5 RC 0400 C; R5 RA 0502 C; R5 RC 0502 C; R5 RA 0630 C; R5 RC 0630 C; R5 RA 0840 A ECOTORQUE

spełnia(ją) wszystkie odpowiednie przepisy dyrektyw UE:

- „Dyrektywa maszynowa" 2006/42/WE, jeśli numer seryjny jest mniejszy lub równy XXX126999999
- „Regulacja maszynowa" (UE) 2023/1230, jeśli numer seryjny jest większy lub równy XXX127000000
- Dyrektywa kompatybilności elektromagnetycznej (EMC) 2014/30/UE
- Dyrektywa RoHS 2011/65/UE w sprawie ograniczenia stosowania niektórych niebezpiecznych substancji w sprzęcie elektrycznym i elektronicznym (wraz ze wszystkimi odnośnymi, mającymi zastosowanie zmianami)

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

Norma	Tytuł normy
EN ISO 12100 : 2010	Bezpieczeństwo maszyn – Ogólne zasady projektowania – Ocena ryzyka i zmniejszanie ryzyka
EN 1012-2 : 1996 + A1 : 2009	Pompy próżniowe – Wymagania bezpieczeństwa – Część 2
EN 60204-1:2018	Bezpieczeństwo maszyn – Wyposażenie elektryczne maszyn – Część 1: Wymagania ogólne
EN ISO 13857 : 2019	Bezpieczeństwo maszyn – Odległości bezpieczeństwa uniemożliwiające sięganie kończynami górnymi i dolnymi do stref niebezpiecznych
EN ISO 2151 : 2008	Akustyka – Zasady badania hałasu emitowanego przez sprężarki i pompy próżniowe – Metoda techniczna (klasa 2)
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

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

Chevenez, 2025.01.05 r.



Christian Hoffmann
Dyrektor generalny
Ateliers Busch S.A.

Virginia Beach, 2025.01.05 r.



Dalip Kapoor
Główny radca prawny, specjalista ds. prawa i zgodności z przepisami
Busch Manufacturing LLC

16 Deklaracja zgodności Zjednoczonego Królestwa

Niniejsza Deklaracja Zgodności oraz oznaczenia UKCA umieszczone na tabliczce znamionowej dotyczą urządzenia maszyna objętego zakresem dostawy Busch. Niniejsza deklaracja zgodności została wydana na wyłączną odpowiedzialność producenta.

Jeżeli to maszyna maszyna zostanie zintegrowane 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.

Producenta można określić na podstawie numeru seryjnego:

Numer seryjny zaczynający się od **CHM1...**

Ateliers Busch S.A.
Zone industrielle
2906 Chevenez
Szwajcaria

Numer seryjny zaczynający się od **USM1...**

Busch Manufacturing LLC
516 Viking Drive
Virginia Beach, VA 23452
USA

deklaruje, że maszyna: pompa próżniowa R5 RA 0400 C; R5 RC 0400 C; R5 RA 0502 C; R5 RC 0502 C; R5 RA 0630 C; R5 RC 0630 C; R5 RA 0840 A ECOTORQUE

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 2012 r. dot. ograniczenia stosowania niektórych substancji niebezpiecznych w sprzęcie elektrycznym i elektronicznym

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

Norma	Tytuł normy
EN ISO 12100 : 2010	Bezpieczeństwo maszyn – Ogólne zasady projektowania – Ocena ryzyka i zmniejszanie ryzyka
EN 1012-2 : 1996 + A1 : 2009	Pompy próżniowe – Wymagania bezpieczeństwa – Część 2
EN 60204-1:2018	Bezpieczeństwo maszyn – Wyposażenie elektryczne maszyn – Część 1: Wymagania ogólne
EN ISO 13857 : 2019	Bezpieczeństwo maszyn – Odległości bezpieczeństwa uniemożliwiające sięganie kończynami górnymi i dolnymi do stref niebezpiecznych
EN ISO 2151 : 2008	Akustyka – Zasady badania hałasu emitowanego przez sprężarki i pompy próżniowe – Metoda techniczna (klasa 2)
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

Osoba prawna upoważniona do przygotowania dokumentacji technicznej i importer w Wielkiej Brytanii (jeśli producent nie ma siedziby w Wielkiej Brytanii):
Busch (UK) Ltd, 30 Hortonwood, Telford – UK

Chevenez, 2025.01.05 r.



Christian Hoffmann
Dyrektor generalny
Ateliers Busch S.A.

Virginia Beach, 2025.01.05 r.



Dalip Kapoor
Główny radca prawny, specjalista ds. prawa i zgodności z przepisami
Busch Manufacturing LLC

Notatki

BUSCH GROUP

Busch Group to jeden z największych na świecie producentów pomp i systemów próżniowych, dmuchaw, kompresorów i systemów redukcji gazów. Grupa obejmuje dwie dobrze znane marki: Busch Vacuum Solutions i Pfeiffer Vacuum+Fab Solutions. Razem oferują rozwiązania dla szerokiego zakresu branż. Globalna sieć wysoce kompetentnych lokalnych zespołów w 44 krajach gwarantuje dostępność w pobliżu specjalistycznych wsporników dopasowanych do wymagań klienta. W każdym miejscu. Niezależnie od branży.



- Spółki Busch Group
- Miejsca produkcji Busch Group
- Centra usług Busch Group
- Lokalni przedstawiciele Busch Group

www.buschvacuum.com

www.pfeiffer-vacuum.com

0870569645 | A0_pl