



VACUUM SOLUTIONS

R5

Łopatkowe pompy próżniowe smarowane olejem
RA 0155 A

Instrukcja obsługi



Get technical data,
instruction manuals,
service kits



VACUUM APP

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	5
2.4	Akcesoria opcjonalne.....	6
2.4.1	Zawór wyrównawczy	6
2.4.2	Filtr wydechowy	6
2.4.3	Czujnik temperatury „Olej”	6
2.4.4	Termometr rezystancyjny.....	6
2.4.5	Czujnik poziomu	6
3	Transport	7
4	Przechowywanie.....	9
5	Instalacja	10
5.1	Warunki instalacji	10
5.2	Podłączanie przewodów/rur	11
5.2.1	Przyłącze ssawne	11
5.2.2	Przyłącze wylotowe	12
5.3	Napełnianie olejem	12
5.4	Montaż sprzęgła	13
6	Połączenie elektryczne	15
6.1	Maszyna dostarczana bez skrzynki sterującej ani zmiennej prędkości napędu (VSD)	16
6.2	Schemat okablowania – silnik trójfazowy	17
6.3	Połączenie elektryczne urządzeń monitorujących	18
6.3.1	Schemat okablowania – czujnik poziomu (opcja)	18
6.3.2	Schemat okablowania – czujnik temperatury oleju (opcja).....	18
6.3.3	Schemat okablowania – termometr rezystancyjny (opcja).....	19
7	Przekazywanie do eksploatacji.....	20
7.1	Przenoszenie oparów kondensujących	20
8	Konserwacja	22
8.1	Harmonogram konserwacji	23
8.2	Kontrola poziomu oleju	23
8.3	Wymiana oleju i filtra oleju	24
8.4	Wymiana filtra wylotowego	26
9	Remont	27
10	Wycofywanie z eksploatacji	28
10.1	Demontaż i utylizacja.....	28
11	Części zamienne.....	29
12	Rozwiązywanie problemów.....	30
13	Dane techniczne	33
14	Olej	34
15	Deklaracja zgodności UE.....	35
16	Deklaracja zgodności Zjednoczonego Królestwa	36

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.



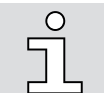
UWAGA

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



INFORMACJA

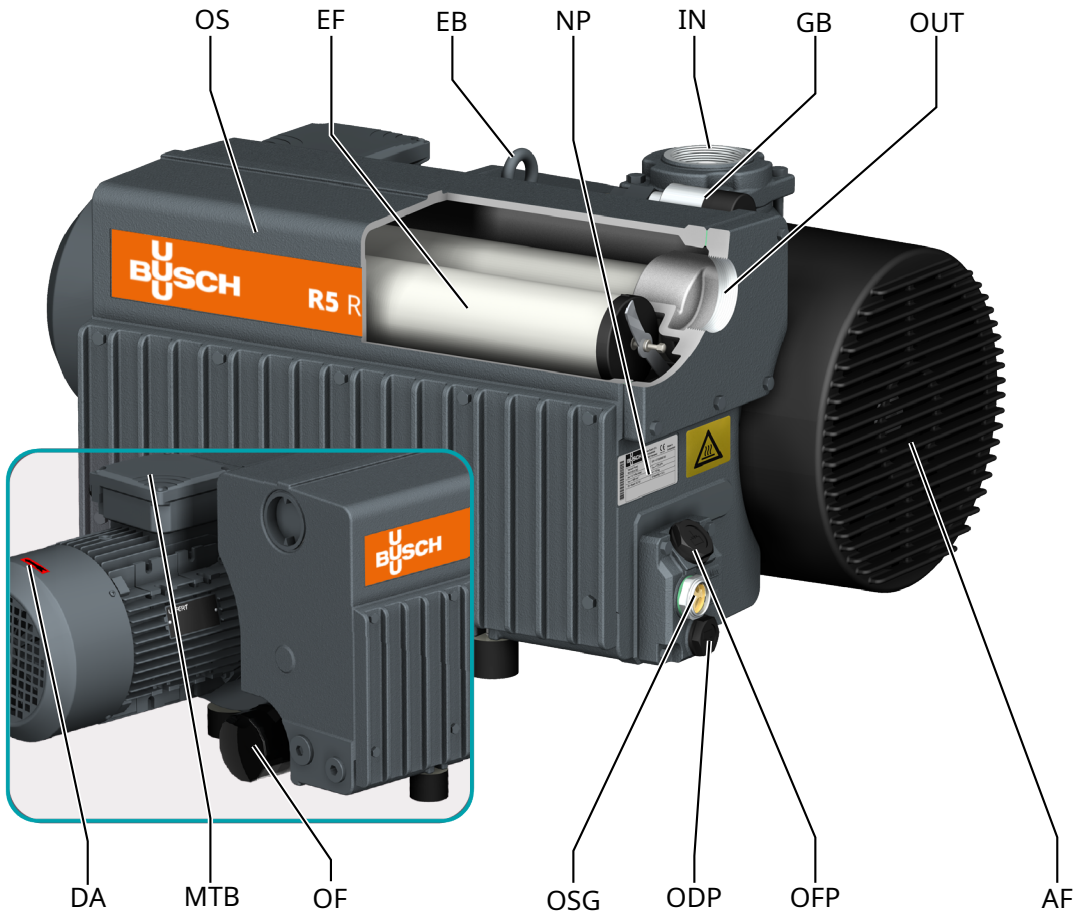
... oznacza sytuację potencjalnie niebezpieczną, która może skutkować uszkodzeniem mienia.



WSKAZÓWKA

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

2 Opis produktu



Opis			
OS	Separator oleju	EF	Filtr wydechowy
EB	Śruba oczkowa	NP	Tabliczka znamionowa
IN	Przyłącze powietrza	GB	Zawór wyrównawczy
OUT	Króciec tłoczący	DA	Strzałka kierunkowa
MTB	Skrzynka zaciskowa silnika	OF	Filtr oleju
OSG	Wziernik oleju	ODP	Korek spustowy oleju
OFF	Korek wlewu oleju	AF	Wentylator osiowy



WSKAZÓWKA

Terminologia techniczna

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

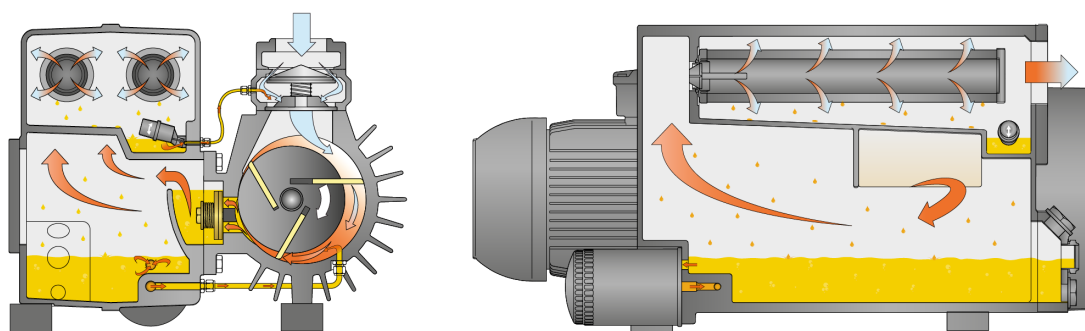


WSKAZÓWKA

Ilustracje

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

2.1 Zasada działania



Urządzenie pracuje na zasadzie obracających się łopatek.

Olej uszczelnia przestrzeń, smaruje łopatki i odprowadza ciepło sprężania.

W celu uniknięcia cofania się maszyna po wyłączeniu, do wyposażenia należy zawór jednokierunkowy (NRV).

Aby zapobiec przedostawaniu się ciał stałych do wnętrza maszyna, do wyposażenia należy dodać ekran wlotowy (IS).

Filtr oleju oczyszcza cyrkulujący olej.

Filtry wylotowe oddzielają olej od gazu wylotowego.

2.2 Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem



OSTRZEŻENIE

W przypadku przewidywanego 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.

Urządzenie maszyna jest przeznaczone do zasysania powietrza bądź innych suchych, nieagresywnych, nietoksycznych i niewybuchowych gazów.

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

Urządzenie maszyna jest przeznaczone do ustawienia w miejscu, w którym nie występuje potencjalnie wybuchowa atmosfera

Urządzenie maszyna jest przeznaczone do montażu wewnątrz pomieszczeń. W przypadku montażu na zewnątrz należy zwrócić się do przedstawiciela firmy Busch w celu podjęcia konkretnych środków ostrożności.

Urządzenie maszyna jest w stanie utrzymywać ciśnienie końcowe, patrz *Dane techniczne* [→ 33].

maszyna nadaje się do pracy w trybie ciągłym.

Dopuszczalne warunki otoczenia, patrz *Dane techniczne* [→ 33].

2.3 Przyciski włączające

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

2.4 Akcesoria opcjonalne

2.4.1 Zawór wyrównawczy

Zawór wyrównawczy miesza gaz procesowy z ograniczoną ilością powietrza otoczenia, aby przeciwdziałać kondensacji pary wodnej w urządzeniu maszyna.

Zawór wyrównawczy ma wpływ na ciśnienie końcowe w urządzeniu, patrz *Dane techniczne* [→ 33].

2.4.2 Filtr wydechowy

Filtr wlotowy zabezpiecza urządzenie przed kurzem i innymi cząstkami stałymi w gazie procesowym. Filtr wlotowy jest dostępny z wymiennym wkładem papier lub poliester.

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

2.4.3 Czujnik temperatury „Olej”

Czujnik temperatury monitoruje temperaturę oleju w urządzeniu.

W zależności od rodzaju oleju maszyna musi zostać zatrzymana, gdy olej osiągnie określoną temperaturę, zob. *Olej* [→ 34].

2.4.4 Termometr rezystancyjny

Termometr rezystancyjny monitoruje temperaturę oleju maszyny.

W zależności od rodzaju oleju należy ustawić sygnały ostrzegawcze i alarmowe, zob. *Olej* [→ 34].

2.4.5 Czujnik poziomu

Czujnik poziomu monitoruje poziom oleju.

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

3 Transport



OSTRZEŻENIE

Ładunki zawieszone.

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.

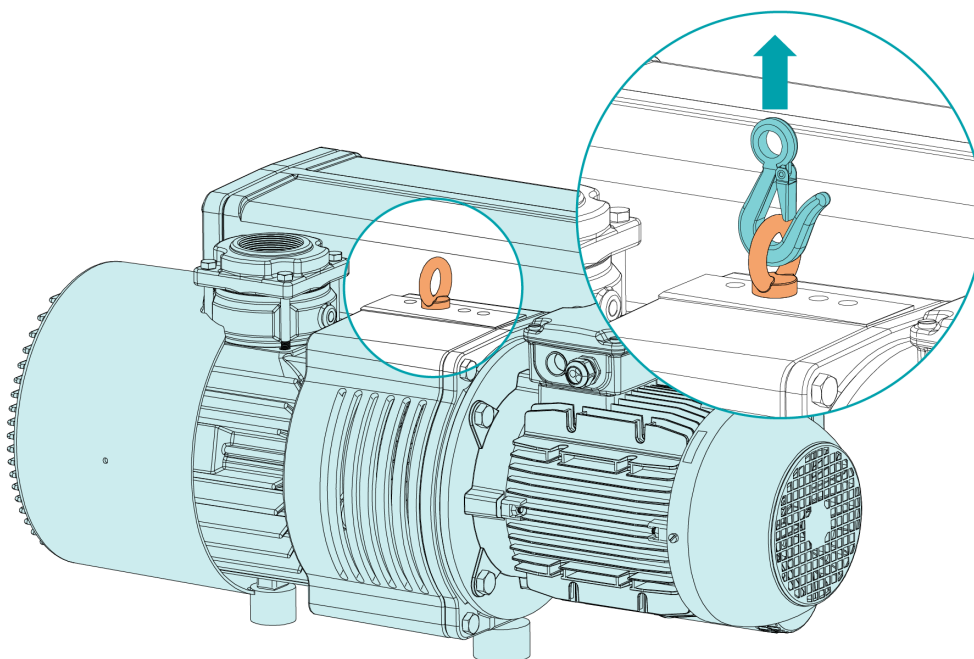


INFORMACJA

W przypadku, gdy urządzenie jest już napełnione olejem.

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

- Przed każdym transportem urządzenia należy spuścić olej lub zawsze transportować maszynę poziomo.
- Informacje na temat wagi maszyny znajdują się w rozdziale *Dane techniczne* [→ 33] lub na tabliczce znamionowej (NP).
- Upewnij się, że śruby oczkowe (EB) są w odpowiednim stanie technicznym, całkowicie wkręcone i ręcznie dokręcone.



- Sprawdzić urządzenie pod kątem uszkodzeń transportowych.

Jeżeli urządzenie jest przymocowane do płyty bazowej:

- Zdemontować urządzenie z płyty bazowej.

4 Przechowywanie

- Uszczelnić wszystkie otwory taśmą klejącą lub wykorzystać ponownie dostarczone zaślepki.

Jeżeli urządzenie będzie przechowywane przez co najmniej 3 miesiące:

- Owinąć urządzenie folią hamującą korozję.
- Przechowywać urządzenie w pomieszczeniu suchym, w miejscu wolnym od kurzu, jeśli to możliwe, w oryginalnym opakowaniu, i najlepiej w temperaturach z zakresu 0 ... 40°C.

5 Instalacja

5.1 Warunki instalacji



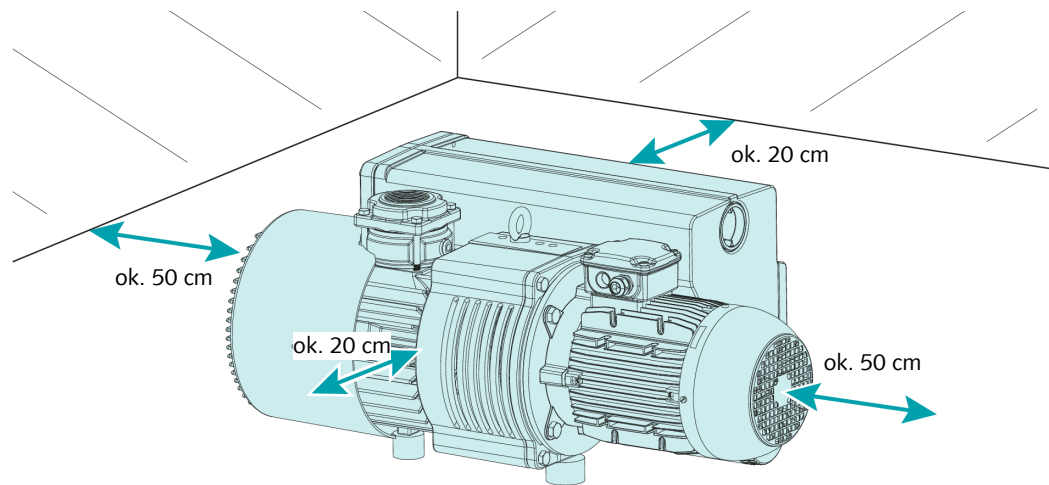
INFORMACJA

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.
- Upewnić się, że warunki otoczenia są zgodne z podanymi w rozdziale *Dane techniczne* [→ 33].
- 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.
- Sprawdzić, czy urządzenie jest umieszczone lub zamontowane poziomo. Maksymalne dopuszczalne odchylenie wynosi 1° we wszystkich kierunkach.
- Sprawdzić poziom oleju, patrz *Kontrola poziomu oleju* [→ 23].
- Upewnić się, że wszystkie dostarczone pokrywy, zabezpieczenia, osłony itp. są zamontowane.

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.

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 zablokowana, zob. *Połączenie elektryczne urządzeń monitorujących* [→ 18].

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 użyj 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



OSTRZEŻENIE

Niezabezpieczone przyłącze ssawne

Ryzyko odniesienia poważnych obrażeń!

- Nie wkładać rąk ani palców do przyłącza ssawnego.



INFORMACJA

Wnikanie ciał obcych lub płynów.

Ryzyko uszkodzenia urządzenia!

Jeśli gaz wlotowy zawiera pył lub inne cząstki stałe:

- Zamontować odpowiedni filtr (5 mikronów lub mniejszy) przed urządzeniem.

Rozmiar przyłącza:

- G2 – bez filtra wlotowego (IF)
- G2 ½ – z filtrem wlotowym (IF)
- 2" NPT

W zależności od konkretnego zlecenia możliwe są inne wymiary przyłącza.

Jeśli maszyna jest używana jako część systemu próżniowego:

- Firma Busch zaleca montaż zaworu odcinającego, aby nie dopuścić do cofania oleju do systemu próżniowego.

5.2.2 Przyłącze wylotowe



UWAGA

Gaz wylotowy zawiera niewielkie ilości oleju.

Zagrożenie dla zdrowia!

Jeżeli powietrze jest wyprowadzane do pomieszczeń, w których przebywają osoby:

- Upewnić się, że jest zapewniona dostateczna wentylacja.



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.

Rozmiar przyłącza:

- G2
- 2" NPT

W zależności od konkretnego zlecenia możliwe są inne wymiary przyłącza.

Jeżeli zasysane powietrze nie jest odprowadzane do otoczenia bezpośrednio przy urządzeniu:

- Upewnić się, że przewód wylotowy opróżniany jest z dala od urządzenia, albo zamontować separator cieczy lub odwadniacz z zaworem spustowym, aby żadne płyny nie mogły cofnąć się do maszyny.

5.3 Napełnianie olejem



INFORMACJA

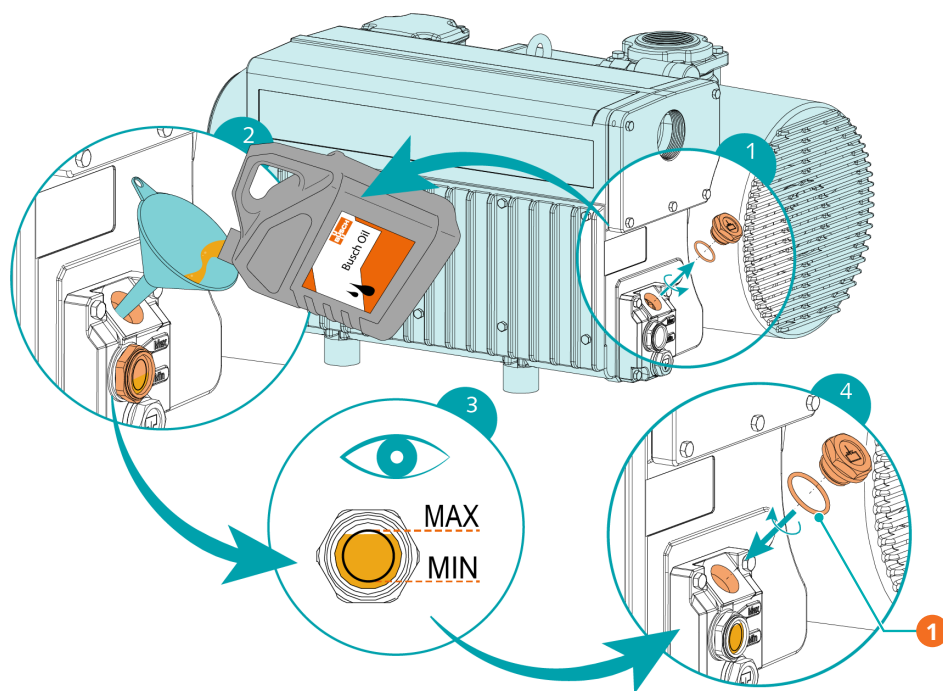
Użycie niewłaściwego oleju.

Ryzyko przedwczesnej awarii!

Spadek wydajności!

- Używaj tylko oleju, który został wcześniej zatwierdzony i jest zalecany przez firmę Bosch.

Informacje o typie oleju i jego ilości można znaleźć w rozdziałach *Dane techniczne* [→ 33] i *Olej* [→ 34].

**Opis**

1	1 × o-ring, nr części: 0486 000 590
---	-------------------------------------

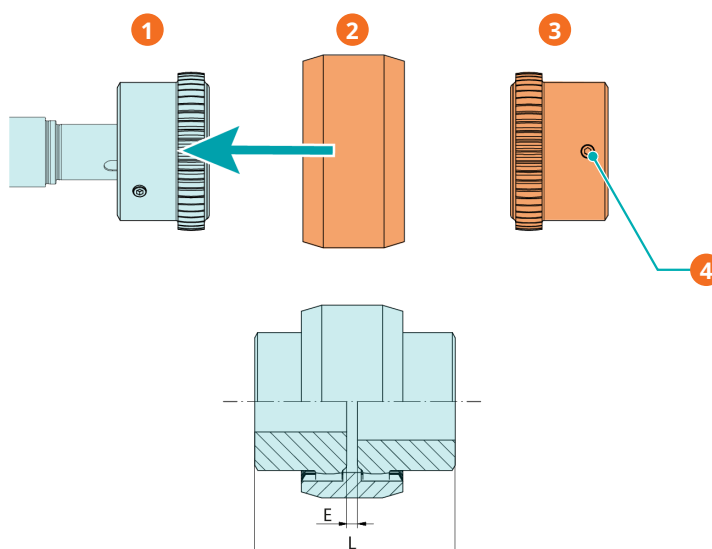
5.4 Montaż sprzęgła



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 / maks. dozwolony moment obrotowy: 10 Nm

Typ urządzenia	Rozmiar sprzęgła	Wartość „E” (mm)	Wartość „L” (mm)
RA 0155 A	BoWex® M-48	4	104

- Zamontować drugą piastę sprzęgła na wał silnika (dostarczany oddzielnie).
- Osiowo regulować tuleję do momentu osiągnięcia wartości „E” (lub „L”).
- Po wykonaniu regulacji sprzęgła zablokować piastę, 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
		
<i>Instrukcja obsługi – angielski</i>	<i>Instrukcja obsługi – niemiecki</i>	<i>Instrukcja obsługi – francuski</i>

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 zgodnie 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* [→ 35] lub *Deklaracja zgodności Zjednoczonego Królestwa* [→ 36]).

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* [→ 33]).

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.
 - Firma Busch zaleca montaż wyłącznika zabezpieczającego typu D.
- 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 Schemat okablowania – silnik trójfazowy



INFORMACJA

Nieprawidłowy kierunek obrotów.

Ryzyko uszkodzenia urządzenia!

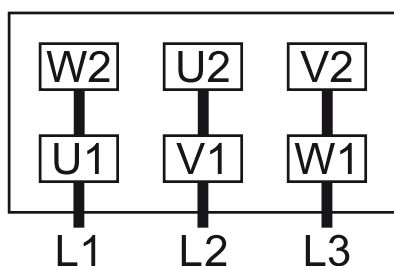
- Praca silnika przy nieprawidłowym kierunku obrotów może spowodować szybkie zniszczenie maszyny! Przed uruchomieniem urządzenia należy się upewnić, że pracuje ono w odpowiednim kierunku.

- 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.

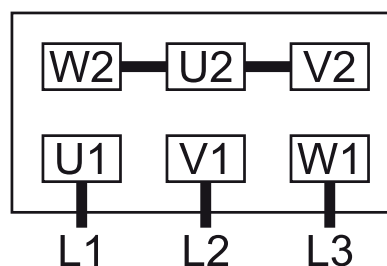
W przypadku konieczności zmiany obrotów silnika:

- Przełączyć dowolne dwa przewody fazowe silnika.

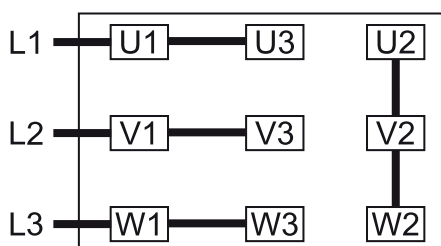
Połączenie w trójkąt (niskie napięcie):



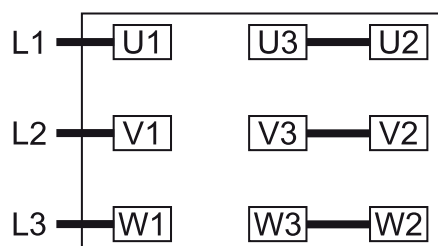
Połączenie w gwiazdę (wysokie napięcie):



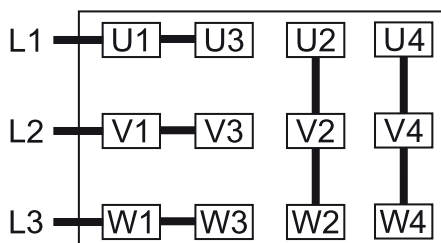
Połączenie w podwójną gwiazdę, silnik wielonapięciowy z 9 pinami (niskie napięcie):



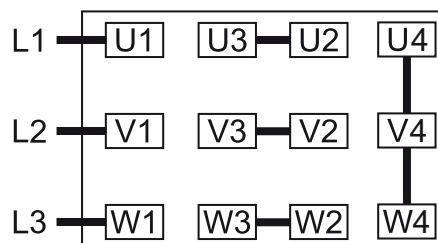
Połączenie w gwiazdę, silnik wielonapięciowy z 9 pinami (wysokie napięcie):



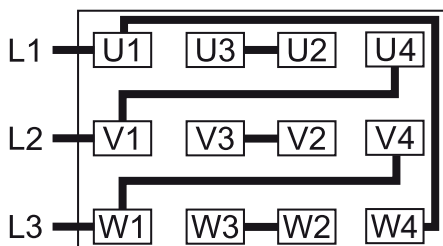
Połączenie w podwójną gwiazdę, silnik wielonapięciowy z 12 pinami (niskie napięcie):



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



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



6.3 Połączenie elektryczne urządzeń monitorujących



WSKAZÓWKA

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

6.3.1 Schemat okablowania – czujnik poziomu (opcja)

Nr części: 0652 567 576

Złącze: M12x1, 4-pinowe

Dane elektryczne:

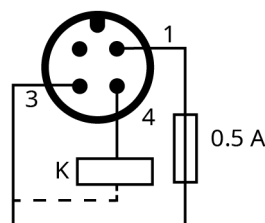
$U = 10 - 30 \text{ V DC}$;

Zużycie I : $< 15 \text{ mA}$;

Maks. wyjśc. I : 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.

6.3.2 Schemat okablowania – czujnik temperatury oleju (opcja)

Nr części: 0651 566 632

Złącze: M12x1, 4-pinowe

Dane elektryczne:

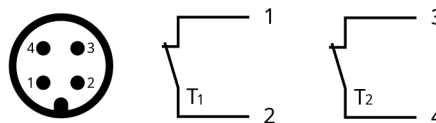
$U = \leq 250 \text{ V AC/DC (50/60 Hz)}$; $I = \leq 1 \text{ A}$

Punkt przełączania:

T_1 pin 1 + 2 = 110°C^*

T_2 pin 3 + 4 = 130°C^*

* Wartość punktu przełączania zależy od typu oleju, zob. Olej [→ 34].



1 = brązowy; 2 = biały;

3 = niebieski; 4 = czarny

6.3.3 Schemat okablowania – termometr rezystancyjny (opcja)

Nr części: 0651 566 842

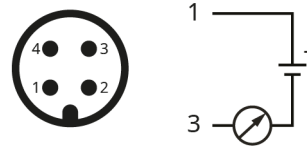
Złącze: M12x1, 4-pinowe

Dane elektryczne:

$U = 10 \dots 35 \text{ V DC}$

$4 \dots 20 \text{ mA} \blacktriangleright 0 \dots 150^\circ\text{C}$

Sygnały ostrzegawcze/wyzwolenia: zob. *Olej* [→ 34].



1 = brązowy; 3 = niebieski

7 Przekazywanie do eksploatacji



INFORMACJA

Urządzenie może być dostarczone bez oleju.

Eksploatacja urządzenia bez oleju w krótkim czasie spowoduje jego zniszczenie!

- Przed przekazaniem do eksploatacji należy napełnić urządzenie olejem, patrz *Napełnianie olejem* [→ 12].



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.



UWAGA



Hałas pracującego urządzenia.

Ryzyko uszkodzenia słuchu!

Jeżeli w pobliżu urządzenia bez izolacji akustycznej przez dłuższy czas przebywają osoby:

- Należy upewnić się, że są stosowane środki ochrony słuchu.
- Upewnić się, że są spełnione warunki instalacji (patrz *Warunki instalacji* [→ 10]).
- 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.
- Upewnić się, że warunki eksploatacji są zgodne z opisanymi w rozdziale *Dane techniczne* [→ 33].
- Po kilku minutach pracy sprawdzić poziom oleju i w razie potrzeby go uzupełnić.

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 Przenoszenie oparów kondensujących

Opary wody w strumieniu gazu są tolerowane w określonych limitach. Przenoszenie innych oparów należy uzgodnić z firmą Bosch.

Jeśli przenoszone mają być opary kondensujące:

POCZĄTEK

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

KONIEC

** nie należy do zakresu dostawy*

*** może być opcjonalny w niektórych produktach*

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.



UWAGA

Brak właściwej konserwacji maszyny.

Ryzyko obrażeń!

Ryzyko przedwczesnej usterki 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.

- Wyłączyć urządzenie maszyną i zablokować, aby uniemożliwić niezamierzone uruchomienie.
- Zredukować ciśnienie w przewodach przyłączeniowych do ciśnienia atmosferycznego.

W razie potrzeby:

- Należy rozłączyć wszystkie połączenia.

8.1 Harmonogram konserwacji

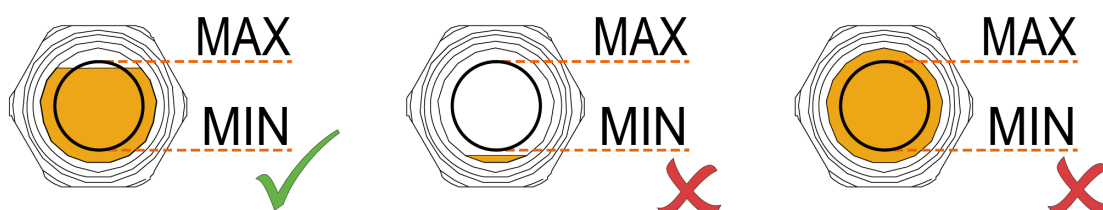
Częstotliwość konserwacji w znacznej mierze zależy od indywidualnych warunków eksploatacji. Podane poniżej interwały należy rozważyć jako wartości początkowe, które wg uznania można skracać lub wydłużać. Szczególnie intensywna eksploatacja lub trudne warunki, takie jak wysokie zapylenie środowiska lub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

Prace konserwacyjne	Częstotliwość	
	Normalna eksploatacja	Eksploatacja w trudnych warunkach
Sprawdzić poziom oleju, patrz <i>Kontrola poziomu oleju</i> [→ 23].	Codziennie	
- Sprawdzić maszynę pod kątem wycieków – w przypadku nieszczelności należy ją naprawić (kontakt z firmą Busch). W przypadku zainstalowanego filtra wydechowego: - Sprawdzić wkład filtra wydechowego; w razie potrzeby wymienić.	Co miesiąc	
Wymienić olej*, filtr oleju* (OF) oraz filtry wylotowe (EF).	Maks. po 4000 godzin, najpóźniej po roku	Maks. po 2000 godzin, najpóźniej po 6 miesiącach
- Oczyszczyć maszynę z kurzu i zanieczyszczeń. W przypadku zainstalowanego zaworu wyrównawczego (GB): - Oczyszczyć zawór wyrównawczy.	Co 6 miesięcy	
Skontaktować się z firmą Busch w celu przeprowadzenia przeglądu. W razie potrzeby wykonać remont maszyny.	Co 5 lat	

* Interwał serwisowy dotyczy oleju syntetycznego. W przypadku oleju mineralnego należy go skrócić. Skontaktować się z serwisem firmy Busch.

8.2 Kontrola poziomu oleju

- Wyłączyć maszynę.
- Po zatrzymaniu maszyny należy poczekać minutę przed sprawdzeniem poziomu oleju.



- W razie potrzeby uzupełnić, patrz *Napełnianie olejem* [→ 12].

8.3 Wymiana oleju i filtra oleju

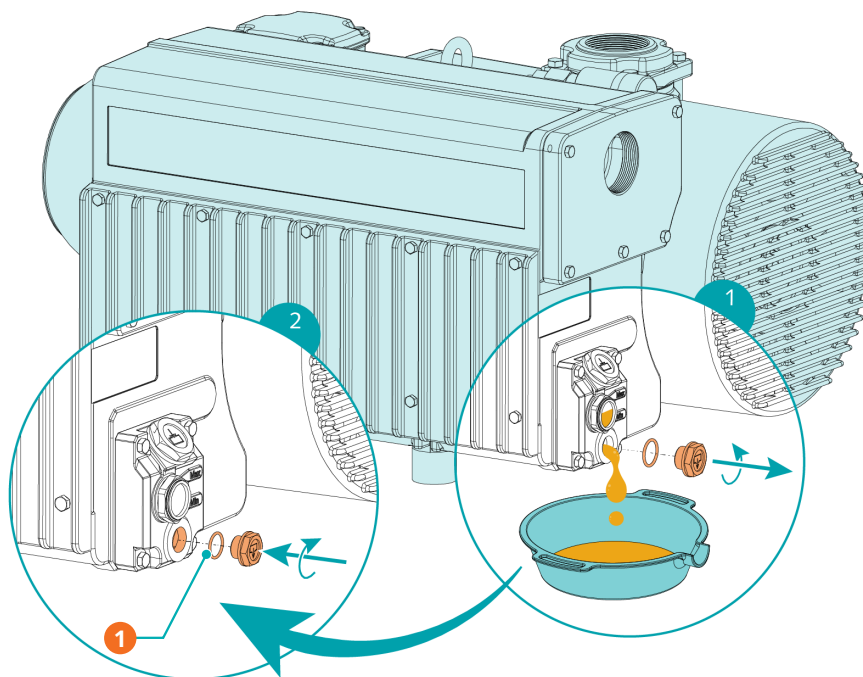
! INFORMACJA

Użycie niewłaściwego oleju.

Ryzyko przedwczesnej awarii!

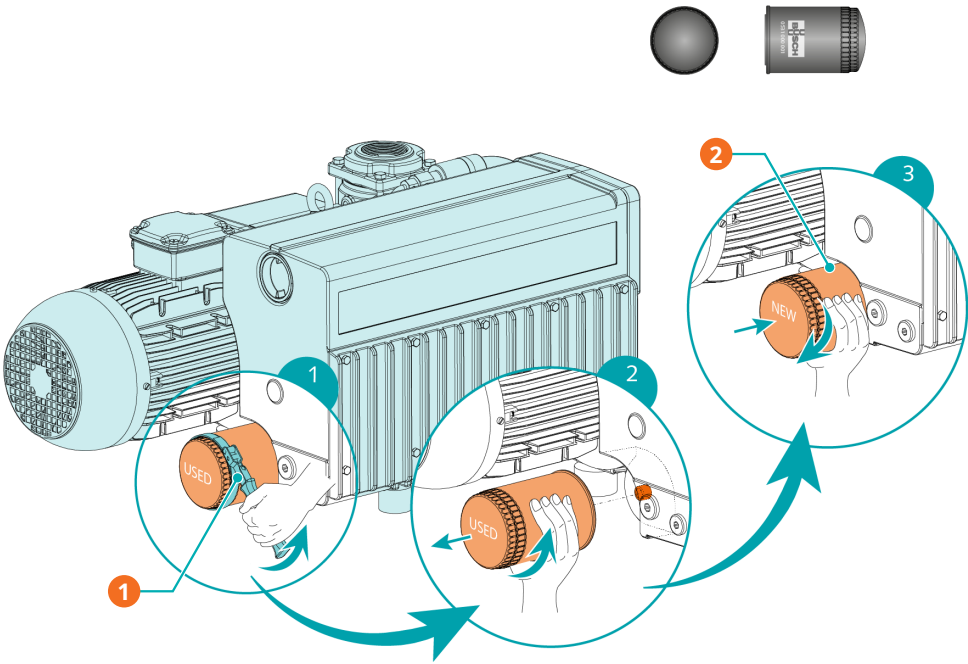
Spadek wydajności!

- Używaj tylko oleju, który został wcześniej zatwierdzony i jest zalecany przez firmę Busch.



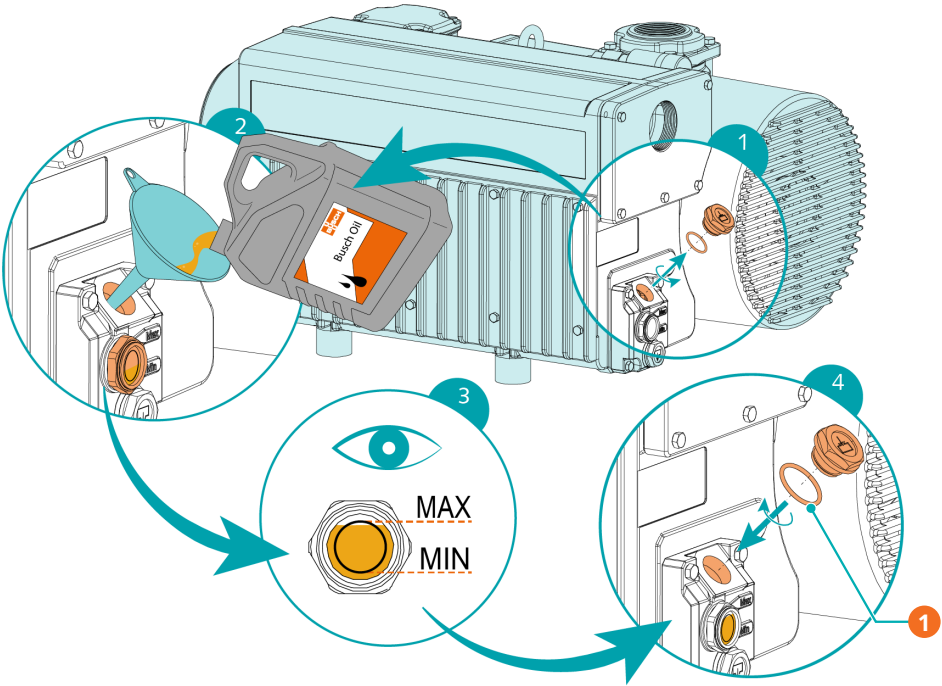
Opis

1	1 × o-ring, nr części: 0486 000 505
---	-------------------------------------



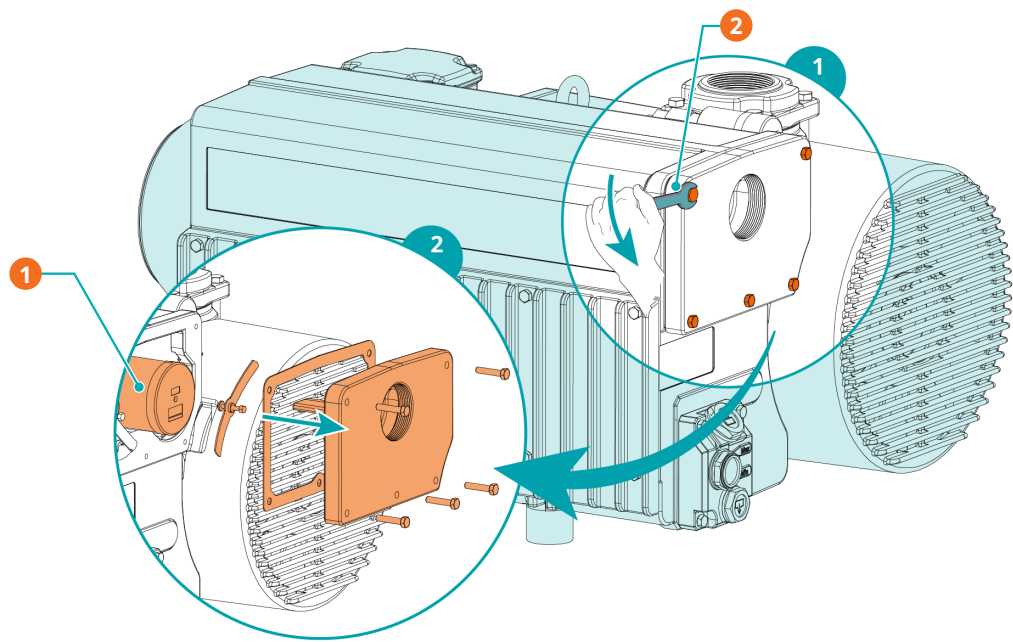
Opis			
1	Klucz do filtra oleju	2	Oryginalne części zamienne firmy Busch: 1 × filtr oleju (OF), nr części: 0531 000 002

Informacje o typie oleju i jego ilości można znaleźć w rozdziałach *Dane techniczne* [→ 33] i *Olej* [→ 34].

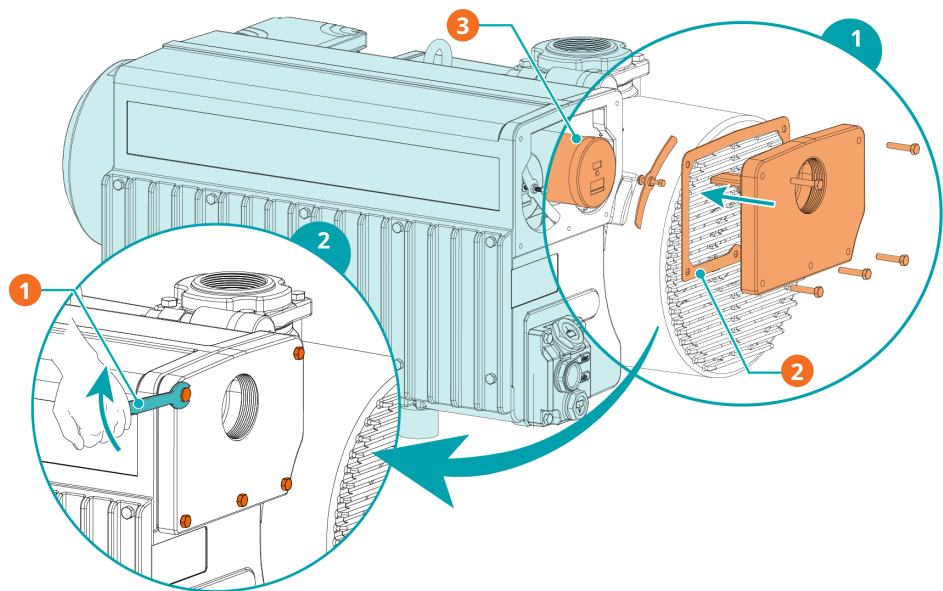


Opis			
1	1 × o-ring, nr części: 0486 000 590		

8.4 Wymiana filtra wylotowego



Opis			
1	2 × filtr wydechowy (EF)	2	Klucz 10 mm



Opis			
1	Klucz 10 mm	2	1 × płaska uszczelka, nr części: 0480 560 234
3	Oryginalne części zamienne firmy Busch, 2 × filtr wydechowy (EF), nr art.: 0532 140 159		

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 maszyną 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* [→ 9].

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 maszyną 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 zamiennych	Opis	Nr części
Zestaw serwisowy (RA 0155 A)	Zawiera wszystkie części potrzebne do wykonania konserwacji.	0992 564 014

Jeśli wymagane są inne części:

- Należy skontaktować się z przedstawicielem firmy Busch.

12 Rozwiązywanie problemów



NIEBEZPIECZEŃSTWO

Przewody pod napięciem.

Ryzyko porażenia prądem elektrycznym.

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



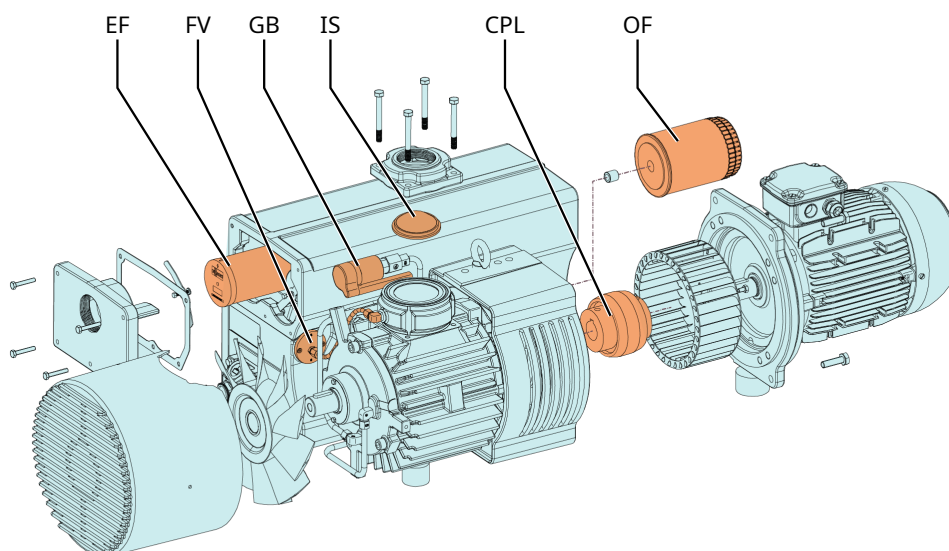
UWAGA

Gorąca powierzchnia.

Ryzyko oparzeń!

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

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



Opis			
EF	Filtr wydechowy	FV	Zawór pływakowy
GB	Zawór wyrównawczy	IS	Ekran wlotowy
CPL	Sprzęgło	OF	Filtr oleju

Problem	Możliwa przyczyna	Środek zaradczy
Urządzenie się nie uruchamia.	Silnik nie jest zasilany prądem o prawidłowym napięciu.	• Sprawdź zasilanie.
	Silnik jest niesprawny.	• Wymienić silnik.
	Sprzęgło (CPL) jest niesprawne.	• Wymienić sprzęgło (CPL).

Problem	Możliwa przyczyna	Środek zaradczy
Urządzenie nie osiąga takiego ciśnienia, jak zazwyczaj na przyłączy ssawnym.	Zbyt niski poziom oleju.	• Uzupełnić olej.
	Sito wlotowe (IS) jest częściowo niedrożne.	• Oczyszczyć sito wlotowe (IS).
	Wkład filtra wlotowego (opcja) jest częściowo niedrożny.	• Wymienić wkład filtra wlotowego.
	Części wewnętrzne są zużyte lub uszkodzone.	• Naprawić urządzenie (skontaktować się z firmą Busch).
Urządzenie pracuje bardzo głośno.	Zużyte sprzęgło (CPL).	• Wymienić sprzęgło (CPL).
	Zablokowane łopatki.	• Naprawić urządzenie (skontaktować się z firmą Busch).
	Wadliwe łożyska.	• Naprawić urządzenie (skontaktować się 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 wylotowe (EF) są częściowo niedrożne.	• Wymienić filtry wylotowe (EF).
Maszyna odprowadza opary lub usuwa krople oleju przez wylot gazu.	Filtry wylotowe (EF) są częściowo niedrożne.	• Wymienić filtry wylotowe (EF).
	Filtr wylotowy (EF) z o-ringiem jest nie prawidłowo zamontowany.	• Sprawdzić prawidłową pozycję filtrów wylotowych (EF) oraz o-ringów.
	Zawór pływakowy (FV) nie działa prawidłowo.	• Sprawdzić zawór pływakowy i przewód powrotny oleju. W razie potrzeby go naprawić (skontaktować się z firmą Busch).
Nietypowe zużycie oleju.	Wycieki oleju.	• Wymienić uszczelki (skontaktować się z firmą Busch).
	Zawór pływakowy (FV) nie działa prawidłowo.	• Sprawdzić zawór pływakowy i przewód powrotny oleju. W razie potrzeby go naprawić (skontaktować się z firmą Busch).
	Maszyna pracuje przez długi czas przy ciśnieniu atmosferycznym.	• Upewnić się, że maszyna pracuje w stanie próżni.
Olej ma czarny kolor.	Interwały wymiany oleju są zbyt długie.	• Przepłukać urządzenie (skontaktować się z firmą Busch).
	Filtr wlotowy (opcja) jest niesprawny.	• Wymienić filtr wlotowy.
	Zbyt wysoka temperatura podczas pracy maszyny.	• Patrz problem „Zbyt wysoka temperatura podczas pracy maszyny”.

Problem	Możliwa przyczyna	Środek zaradczy
Olej uległ emulsyfikacji.	Maszyna zassała ciecz lub znaczne ilości pary.	• Przepłukać maszynę (skontaktować się z firmą Busch). • Wyczyścić filtr zaworu wyrównawczego (GB). • Zmienić tryb pracy (patrz <i>Przenoszenie oparów kondensujących</i> [→ 20]).

W celu rozwiązania problemów niewymienionych w tabeli rozwiązywania problemów należy skontaktować się z przedstawicielem Busch.

13 Dane techniczne

RA 0155 A		
Nominalna wydajność pompowania (50/60 Hz)	m ³ /h	150 / 175
Ciśnienie końcowe (bez zaworu wyrównawczego)	hPa (mbar) bez-wzgl.	0,1 ... 0,5 ► zob. tabliczka znamionowa (NP)
Ciśnienie końcowe (z zaworem wyrównawczym)	hPa (mbar) bez-wzgl.	0,5 ... 1,0
Nominalne obroty (50/60 Hz)	obr./min	1500 / 1800
Dopuszczalny zakres prędkości obrotowej silnika	obr./min	1200 ... 1800
Nominalna moc silnika (50/60 Hz)	kW	4,0 / 4,2
Pobór mocy przy 100 mbar (50/60 Hz)	kW	3,2 / 3,8
Pobór mocy przy ciśnieniu końcowym (50/60 Hz)	kW	2,1 / 2,5
Poziom hałasu (EN ISO 2151) (50/60 Hz)	dB(A)	70 / 72
Maks. tolerancja pary wodnej (z zaworem wyrównawczym) (50/60 Hz)	hPa (mbar) bez-wzgl.	43 / 43
Przepustowość pary wodnej (z zaworem wyrównawczym) (50/60 Hz)	kg/h	4,2 / 6,7
Maks. dopuszczalne ciśnienie w separatorze mgiełki olejowej	hPa (mbar) bez-wzgl.	1600
Maks. dopuszczalna temperatura wlotowa gazu	°C	≤50 hPa (mbar) ► 150
		>50 hPa (mbar) ► 80
Zakres temperatury otoczenia	°C	5 ... 40*
Gas inlet temperature range	°C	5 ... 40*
Ciśnienie otoczenia		Ciśnienie atmosferyczne
Pojemność oleju	l	3,5
Waga w przybliżeniu	kg	110

* W przypadku wyższych lub niższych temperatur należy skontaktować się z przedstawicielem firmy Busch.

14 Olej

	VM 100	VSC 100	VSB 100
ISO-VG	100	100	100
Rodzaj oleju	Olej mineralny	Olej syntetyczny	Olej syntetyczny
Numer części – opakowanie 1 l	0831 000 060	0831 168 356	0831 168 351
Numer części – opakowanie 5 l	0831 000 059	0831 168 357	0831 168 352
Numer części – opakowanie 10 l	-	0831 210 162	-
Numer części – opakowanie 20 l	0831 166 905	0831 168 359	0831 168 353
Sygnal ostrzegawczy Temperatura oleju [°C]	90	110	110
Punkt przełączenia / sygnal wy- zwolenia Temperatura oleju [°C]	110	130	130

W przypadku niekorzystnej temperatury otoczenia mogą być stosowane oleje o odmiennej lepkości. Aby uzyskać szczegółowe informacje, należy skontaktować się z przedstawicielem firmy Busch.

Informacja o tym, jaki olej został wlany do maszyny, znajduje się na tabliczce znamionowej (NP).

15 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 Produktions GmbH
Schauinslandstr. 1
DE-79689 Maulburg

deklaruje, że maszyna: R5 RA 0155 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 odnośnymi, 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

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

Maulburg, 18.08.2021



Dr Martin Gutmann
Dyrektor generalny
Busch Produktions GmbH

16 Deklaracja zgodności Zjednoczonego Królestwa

Niniejsza deklaracja zgodności i oznaczenie UKCA 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 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 Produktions GmbH
Schauinslandstr. 1
DE-79689 Maulburg

deklaruje, że maszyna: R5 RA 0155 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

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

Busch (UK) Ltd
 30 Hortonwood
 Telford - UK

Maulburg, 18.08.2021



Dr Martin Gutmann
Dyrektor generalny
Busch Produktions GmbH

Notatki

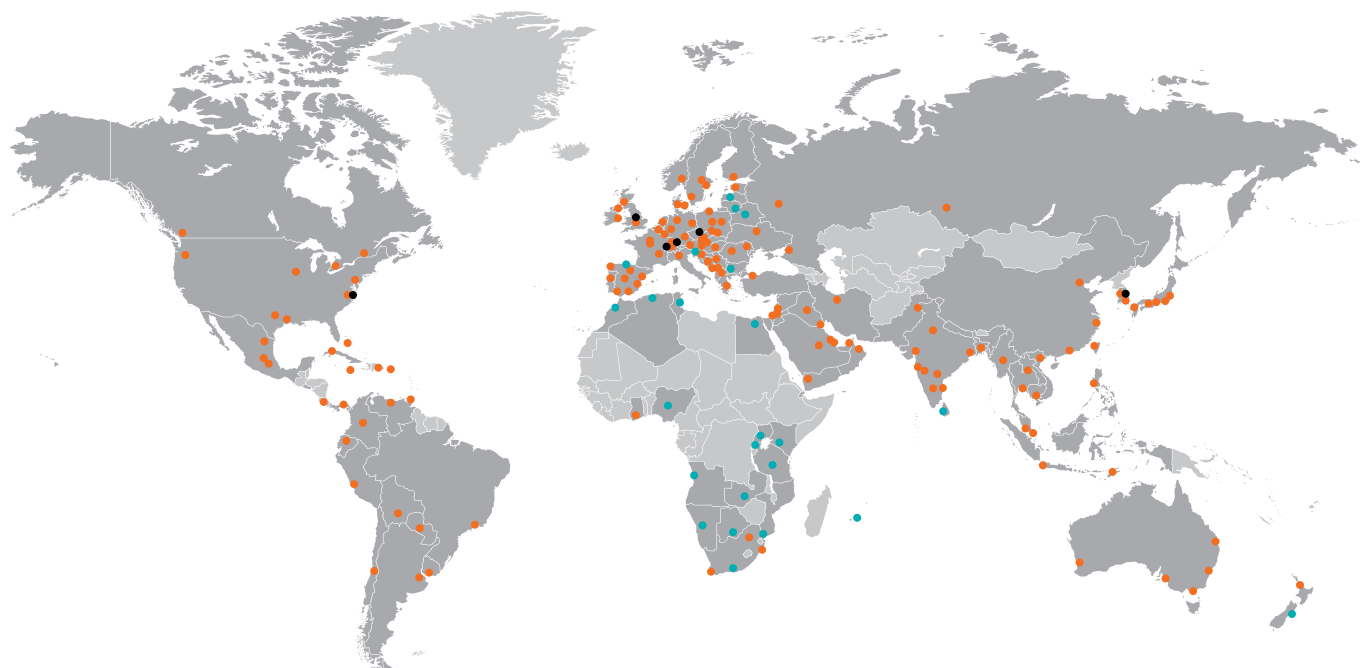
Grid of dots for notes.

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

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