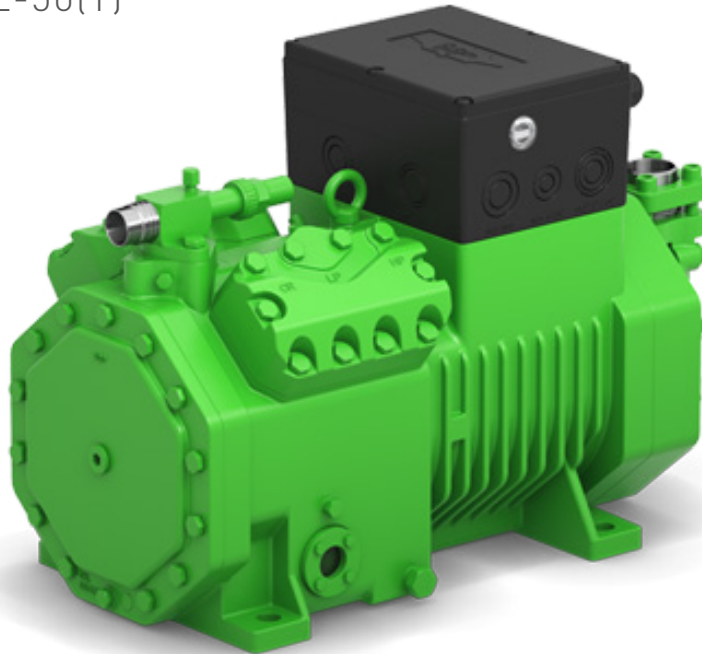


2KES-05(Y)..2FES-3(Y)
2EES-2(Y)..2CES-4(Y)
22EES-4(Y)..22CES-8(Y)
4FES-3(Y)..4CES-9(Y)
44FES-6(Y)..44CES-18(Y)
4VE(S)-6Y..4NE(S)-20(Y)
44VE(S)-14(Y)..44NE(S)-40(Y)
4JE-13Y..4FE-35(Y)
44JE-30(Y)..44FE-70(Y)
6JE-22Y..6FE-50(Y)

66JE-50(Y)..66FE-100(Y)
8GE-50(Y)..8FE-70(Y)
4FDC-5Y .. 4CDC-9Y
4VDC-10Y .. 4NDC-20Y
2DES-3.F1Y
4FE-5.F1Y .. 4CE-6.F1Y
4DE-7.F3Y .. 4CE-9.F3Y
4VE-7.F3Y .. 4NE-20.F4Y



INSTRUKCJA OBSŁUGI SERWISOWEJ

Półtermetyczne sprężarki tłokowe serii
BITZER ECOLINE i ECOLINE VARISPEED

SPIS TREŚCI

1.	WPROWADZENIE	4
1.1	Przestrzegaj również następujących dokumentacji technicznych.....	4
2.	BEZPIECZEŃSTWO	4
2.1	Autoryzowany personel.....	4
2.2	BHP.....	4
2.3	Zachowanie bezpieczeństwa.....	4
2.3.1	Ogólne wskazówki dotyczące bezpieczeństwa.....	5
3.	ZAKRES ZASTOSOWAŃ	5
3.1	Użytkowanie łatwopalnych czynników z grupy bezpieczeństwa A2L (np. R1234yf).....	6
3.1.1	Wymagania sprężarki oraz systemu chłodniczego.....	7
3.1.2	Ogólne wymagania eksploatacyjne.....	7
4.	MONTAŻ	8
4.1	Transport sprężarki.....	8
4.2	Instalacja sprężarki.....	8
4.2.1	Wibroizolatory.....	8
4.2.2	Amortyzatory Typ I.....	9
4.2.3	Amortyzatory Typ II.....	9
4.2.4	Amortyzatory Typ III.....	9
4.3	Podłączenie rurociągów.....	10
4.3.1	Przyłącza rur.....	10
4.3.2	Zawory odcinające.....	11
4.3.3	Rurociągi.....	11
4.4	Odciążenie rozruchu (SU) i regulacja wydajności (CRII).....	11
4.4.1	Odciążenie rozruchu (SU).....	12
4.4.2	Regulacja wydajności (CRII).....	13
4.5	Podłączenia i schematy podłączeń.....	14
4.5.1	Schematy podłączeń pojedynczej sprężarki.....	14
4.5.2	Schematy podłączeń sprężarek tandemowych.....	16
5.	PODŁĄCZENIA ELEKTRYCZNE	18
5.1	Przyłącze główne.....	18
5.1.1	Wersja silnika.....	19
5.2	Test wysokiego napięcia (test wytrzymałości izolacji).....	20
5.3	Silnik z magnesami trwałymi o rozruchu bezpośrednim (LSPM).....	20
5.3.1	Zabezpieczanie przeciążeniowe dla silników LSPM.....	21
5.4	Urządzenia zabezpieczające.....	21
5.4.1	SE-B1 lub SE-B3.....	21
5.4.2	SE-B2 lub SE-B3.....	22
5.4.3	Różnicowy presostat olejowy Delta-PII (opcjonalnie).....	22
5.4.4	Optoelektroniczny czujnik poziomu oleju OLC-K1 (opcjonalnie).....	22
5.4.5	Czujnik temperatury gazu na tłoczeniu.....	23
5.4.6	Ciśnieniowe urządzenia zabezpieczające (wysokiego i niskiego ciśnienia).....	24
5.4.7	Grzałka oleju.....	24
5.4.8	System CIC.....	24
6.	URUCHAMIANIE	24
6.1	Test ciśnieniowy.....	25
6.2	Sprawdzenie szczelności.....	25
6.3	Wykonanie próżni.....	25
6.4	Napełnienie czynnikiem chłodniczym.....	25
6.5	Czynności kontrolne przed rozruchem.....	26
6.6	Procedura rozruchu sprężarki.....	26
6.6.1	Smarowanie / kontrola poziomu oleju.....	26
6.6.2	Nadzór oleju (opcjonalnie).....	27

6.6.3	Drgania i częstotliwości.....	27
6.6.4	Częstotliwość załączania.....	27
6.6.5	Sprawdzenie parametrów pracy.....	28
6.6.6	Sugestie dotyczące bezpiecznej obsługi sprężarki i układu chłodniczego.....	28
7.	EKSPLOATACJA.....	29
7.1	Przeglądy okresowe.....	29
7.2	Kondensacja wody.....	29
8.	OBSŁUGA SERWISOWA.....	29
8.1	Wymiana oleju.....	29
8.2	Wewnętrzny upustowy zawór przelewowy.....	30
9.	DEMONTAŻ.....	30
9.1	Postój.....	30
9.2	Demontaż sprężarki.....	31
9.2.1	Utylizacja sprężarki.....	31



1. WPROWADZENIE

Sprężarki czynników chłodniczych mogą być montowane w urządzeniach, które spełniają wymagania Dyrektywy Maszynowej UE nr. 2006/42/EC. Mogą być uruchamiane jedynie wtedy, kiedy zostaną zainstalowane w tych urządzeniach zgodnie z niniejszą instrukcją i jako całość spełniają wymagania odpowiednich przepisów (stosowane normy: patrz deklaracja producenta).

Sprężarki wykonane są zgodnie z aktualnymi standardami technicznymi oraz z wymaganiami obowiązujących przepisów. Szczególny nacisk położono na bezpieczeństwo użytkowników.

Poniższa instrukcja obsługi powinna być zawsze dostępna pod ręką podczas całego okresu eksploatacji sprężarki.

1.1 PRZESTRZEGAJ RÓWNIEŻ NASTĘPUJĄCYCH DOKUMENTACJI TECHNICZNYCH

KT-210: ECOLINE VARISPEED z .F1.

KT-220: ECOLINE VARISPEED z .F3 i .F4.

KT-230: Moduł sprężarki CM-RC dla sprężarek tłokowych.

KW-100: Momenty dokręcania.

2. BEZPIECZEŃSTWO

2.1 AUTORYZOWANY PERSONEL

Wszelkie prace przy sprężarkach i instalacjach chłodniczych mogą być wykonywane jedynie przez wykwalifikowany i autoryzowany personel. Osoby obsługujące urządzenia chłodnicze powinny znać i stosować się do odpowiednich, aktualnych wytycznych.

2.2 BHP

Sprężarka może być źródłem zagrożeń bezpieczeństwa podczas użytkowania. Dlatego każda osoba pracująca przy tym urządzeniu musi uważnie przeczytać niniejszą instrukcję!

Bezwzględnie obowiązują:

- właściwe przepisy BHP (np. EN 378, EN 60204 i EN 60335),
- ogólnie przyjęte zasady bezpieczeństwa,
- dyrektywy UE,
- przepisy krajowe.

2.3 ZACHOWANIE BEZPIECZEŃSTWA

Instrukcja pozwala uniknąć niebezpieczeństwa. Należy się do niej jak najdokładniej i bezwzględnie stosować!



UWAGA

Wskazówka pozwalająca uniknąć sytuacji mogących powodować zniszczenia urządzeń i wyposażenia.



OSTROŻNIE

Wskazówka pozwalająca uniknąć ewentualnych drobnych urazów.



OSTRZEŻENIE

Wskazówka pozwalająca uniknąć ewentualnych poważnych urazów lub śmierci.



NIEBEZPIECZEŃSTWO

Wskazówka pozwalająca uniknąć bezpośrednich poważnych urazów lub śmierci.

2.3.1 OGÓLNE WSKAZÓWKI DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA

Wskazówka pozwalająca uniknąć bezpośrednich poważnych urazów lub śmierci.

Stan dostawy



OSTROŻNIE

Sprężarka napętniana jest fabrycznie gazem obojętnym (naciśnienie od 0,2 do 0,5 bar)!
Ryzyko urazu skóry lub oczu.



Zredukuj ciśnienie w sprężarce!
Noś okulary ochronne.

Prace na sprężarce po jej uruchomieniu



OSTRZEŻENIE

Sprężarka jest pod ciśnieniem!
Możliwość odniesienia poważnych urazów.



Zredukuj ciśnienie w sprężarce!
Noś okulary ochronne.

OSTROŻNIE



W czasie pracy niektóre powierzchnie mogą być nagrzane do temperatury powyżej 60°C albo wychłodzone poniżej 0°C.

Możliwe są ciężkie oparzenia i odmrożenia.



Miejsca niebezpieczne należy osłonić i oznakować.

Przed rozpoczęciem prac przy sprężarce należy urządzenie wyłączyć i pozwolić mu ostygnąć.

3. ZAKRES ZASTOSOWAŃ

Tabela 1: Zakres zastosowania sprężarek ECOLINE

Typy sprężarek	2KES-05(Y) .. 8FE-70(Y) i 22EES-4(Y) .. 66FE-100(Y)	4FDC-5Y.. 4NDC-20Y		
Dopuszczone czynniki (inne czynniki na życzenie)	R134a, R404A, R407A/C/F, R448A, R449A, R450A, R452A, R507A, R513A, R1234yf, R1234ze(E)	Inne mieszaniny HFO i HFO/HFC po konsultacji z BERLING S.A.	R22	R410A
Napętnienie olejem	BSE32 BSE55 dla R134a: tc>70°C	Proszę kontaktować się z BERLING S.A.	B5.2	BSE55
Granica zastosowania	Patrz broszura KP-104 i oprogramowanie BITZER		Patrz broszura KP-101 i oprogramowanie BITZER	

Tabela 2: Zakres zastosowania sprężarek ECOLINE VARISPEED

Typy sprężarek	2DES-3.F1Y .. 4NE-20.F4Y
Dopuszczone czynniki (inne czynniki na życzenie)	R134a, R404A, R407A/C/F, R448A, R449A, R450A, R452A, R507A, R513A, R1234yf, R1234ze(E)
Napełnienie olejem	BSE32 BSE55 dla R134a: $t_c > 70^\circ\text{C}$
Granica zastosowania	Patrz broszura KP-102 i oprogramowanie BITZER

OSTRZEŻENIE

Ryzyko wybuchu przy zastosowaniu niewłaściwego lub podrobionego czynnika chłodniczego.



Niebezpieczeństwo odniesienia poważnych urazów.

Zakup czynników chłodniczych tylko od renomowanych producentów i wiarygodnych dystrybutorów.

Gdy w czasie działania urządzenia powstaje podciśnienie istnieje ryzyko przedostania się powietrza do układu po stronie ssania.

UWAGA



Możliwość reakcji chemicznych oraz wzrostu ciśnienia skraplania i zwiększenia temperatury gazu na tłoczeniu.

Unikaj przedostawania się powietrza!



OSTRZEŻENIE

W przypadku przedostania się powietrza do układu istnieje możliwość zapłonu! Bezwarunkowo unikaj przedostawania się powietrza!

3.1 UŻYTKOWANIE ŁATWOPALNYCH CZYNNIKÓW Z GRUPY BEZPIECZEŃSTWA A2L (NP. R1234YF)

INFORMACJA



Informacje zawarte w rozdziale na temat wykorzystania czynników chłodniczych z grupy bezpieczeństwa A2L są dokładniej opisane w Europejskich Rozporządzeniach i Dyrektywach. W krajach z poza UE, należy przestrzegać również lokalnych przepisów.

INFORMACJA



Do czynników chłodniczych z grupy bezpieczeństwa A3, np. R290 propan lub R1270 propylen, mogą być dostarczone na życzenie specjalne konstrukcje sprężarek. W tym przypadku również należy przestrzegać dodatkowej instrukcji obsługi.

Ten rozdział opisuje i daje wyjaśnienie na temat dodatkowych źródeł zagrożeń pochodzących od sprężarek przy zastosowaniu czynników chłodniczych z grupy A2L. Informacje tu zawarte pomagają projektantowi systemu chłodniczego ocenić ryzyko dla układu chłodniczego. Informacje tu zawarte nie mogą zastąpić w żadnym stopniu oceny realnego zagrożenia dla układu.

Projektowanie, obsługa i eksploatacja systemów chłodniczych wykorzystujących czynniki chłodnicze z grupy A2L podlegają szczegółowym przepisom bezpieczeństwa.

Przy montażu zgodnie z tymi instrukcjami oraz pracy w normalnych warunkach eksploatacji bez usterek, sprężarki są wolne od źródeł zapłonu, które mogą spowodować zapalenie łatwopalnych czynników chłodniczych R1234yf i R1234ze (E). Uznawane są one wtedy za technicznie szczelne. Nie jest dostępna ocena ryzyka źródła zapłonu dla innych czynników z grupy A2L.



INFORMACJA

Przy stosowaniu czynników palnych - należy umieścić naklejkę ze znakiem „Uwaga materiały łatwopalne” (W021 zgodnie z ISO7010) w dobrze widocznym miejscu na sprężarce. Samoprzylepna naklejka z tym znakiem dołączana jest do Instrukcji Obsługi.

Zapłon czynnika w skrzynce przyłączeniowej może nastąpić tylko wtedy gdy wystąpi kilka bardzo rzadkich błędów w tym samym czasie. Prawdopodobieństwo takiego wydarzenia jest bardzo niskie. Kiedy istnieje podejrzenie spalania się czynnika w puszcze przyłączeniowej, należy odczekać co najmniej 30 min przed jej otwarciem. Zgodnie z obecnym stanem wiedzy jest to czas potrzebny, aby toksyczne produkty spalania uległy degradacji. Należy użyć odpowiednich kwasoodpornych rękawiczek. Nie należy dotykać wilgotnych pozostałości ponieważ mogą zawierać rozpuszczone substancje toksyczne. Nigdy nie wdychaj oparów. Przeszkolony personel powinien wyczyścić dane części, a te które skorodowały powinny być usunięte i prawidłowo zutylizowane.

3.1.1 WYMAGANIA SPRĘŻARKI ORAZ SYSTEMU CHŁODNICZEGO



NIEBEZPIECZEŃSTWO

Zagrożenie pożarowe w przypadku wycieku czynnika chłodniczego oraz w obecności źródła zapłonu!

Unikać otwartego ognia i źródeł zapłonu w maszynowni oraz w strefie niebezpiecznej!

- Należy zwrócić uwagę na punkt zapłonu w powietrzu stosowanego czynnika chłodniczego, patrz EN 378-1.
- Wentyluj maszynownię zgodnie z EN 378 lub należy zamontować urządzenia wyciągowe.
- Aby przeciąć rurociąg należy używać tylko obcinarek do rur. Nie używaj do tego nigdy otwartego ognia.
- Komponenty z których może nastąpić wyciek (np. ogranicznik niskiego i wysokiego ciśnienia lub wyłącznik niskiego i wysokiego ciśnienia) należy montować wyłącznie poza szafą elektryczną!

Jeśli przestrzegane są następujące zasady bezpieczeństwa, standardowe sprężarki BITZER ECOLINE mogą być stosowane z czynnikami z grupy A2L. Zastosowanie sprężarek BITZER VARISPEED z czynnikami z grupy A2L tylko na żądanie.

- Należy zwrócić uwagę na max. napętnienie czynnika chłodniczego w zależności od miejsca instalacji i strefy montażu! Patrz EN 378-1 i lokalne przepisy.
- Nie wolno podejmować żadnych działań jeśli w układzie jest próżnia. Instaluj urządzenia zabezpieczające przed zbyt niskim i nadmiernym ciśnieniem. Upewnij się, że zostały one zaprojektowane zgodnie z wymaganiami przepisów bezpieczeństwa (np. EN 378-2).
- Unikać przenikania powietrza do systemu - także w trakcie i po pracach konserwacyjnych!

3.1.2 OGÓLNE WYMAGANIA EKSPLOATACYJNE

Funkcjonowanie systemu i wymogi ochrony osobistej są zazwyczaj przedmiotem krajowych przepisów dotyczących bezpieczeństwa produktów, niezawodności działania i zapobiegania wypadkom. W tym celu muszą być zawarte odrębne umowy pomiędzy wykonawcą, a użytkownikiem końcowym. Zabezpieczenie niezbędnej oceny ryzyka dla środowiska pracy przed rozpoczęciem instalacji i eksploatacji układu jest obowiązkiem użytkownika końcowego. W tym celu zaleca się współpracę z jednostką notyfikowaną.

- Aby przeciąć rurociąg należy używać tylko obcinarek do rur. Nie używaj do tego nigdy otwartego ognia.

4. MONTAŻ



INFORMACJA

Zwróć uwagę na momenty dokręcania dla połączeń śrubowych zgodnie z KW-100!

4.1 OGÓLNE WYMAGANIA EKSPLOATACYJNE

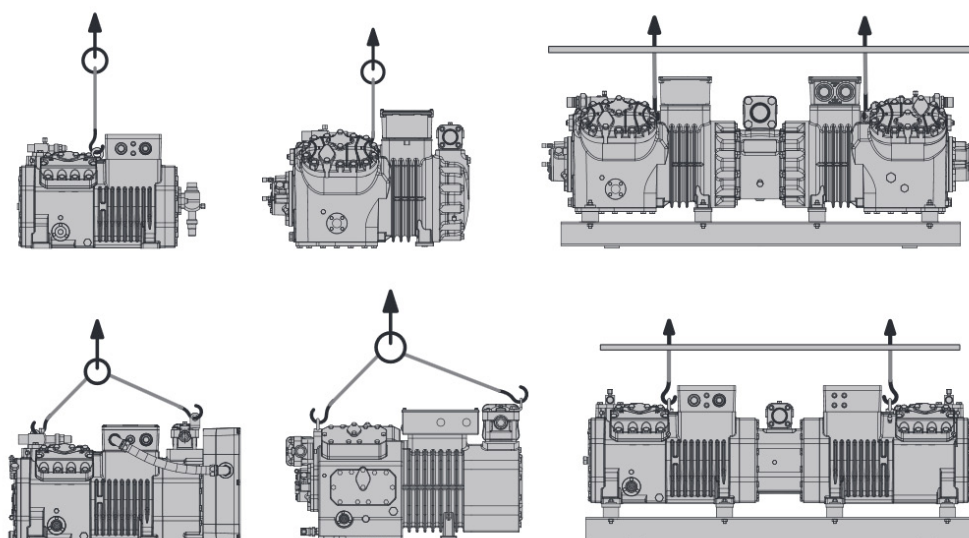
Sprężarkę należy transportować przykręconą do palety lub podnosić za przeznaczony do tego zaczep. Sprężarki tandemowe podnosić jedynie z użyciem rozpórki, patrz Rysunek 1.



NIEBEZPIECZEŃSTWO
Zawieszone obciążenie!



Nie wchodzić pod maszynę!



Rysunek 1: Podwieszanie sprężarek ECOLINE

4.2 INSTALACJA SPRĘŻARKI

Sprężarka musi być ustawiona poziomo. W razie użytkowania urządzenia w ekstremalnych warunkach (np. agresywna atmosfera, niskie temperatury zewnętrzne i inne) należy podjąć odpowiednie działania zabezpieczające. W razie wątpliwości skontaktuj się z firmą BERLING S.A.

4.2.1 WIBROIZOLATORY

Sprężarka może być umocowana na sztywno, o ile nie spowoduje to niebezpieczeństwa pęknięcia dołączonych do sprężarki rurociągów z powodu występujących drgań. Do wykonania powyższego mocowania dla sprężarek:

- 2KES-05(Y) .. 2FES-3(Y)
- 2EES-2(Y) .. 2CES-4(Y)
- 4FES-3(Y) .. 4BES-9(Y)
- 2DES-3F1
- 4FE-5.F1Y .. 4CE-6.F1Y
- 4DE-7.F3Y .. 4CE-9.F3Y
- 4FDC-5Y .. 4CDC-9Y

należy umieścić krążki dystansowe między stopą mocowania sprężarki, a ramą (część nr 313 095 01). W innym przypadku sprężarkę należy umocować na poduszkach amortyzujących, patrz Rysunek 2. Jest to szczególnie zalecane przy bezpośrednim montażu na płaszczowo rurowych wymiennikach ciepła.



UWAGA

Nie należy montować sprężarki „na sztywno” na wymienniku ciepła.

- Niebezpieczeństwo uszkodzenia wymiennika w wyniku wibracji (pęknięcia zmęczeniowe).

Montaż rurociągów ssących i tłocznych

Sprężarki można montować na elementach tłumiących drgania albo na sztywno. Jeśli sprężarka jest już zamontowana w pozycji roboczej należy rurociąg ssący i tłoczny zamontować bez naprężeń.

Zabezpieczenia transportowe w agregatach

Aby uniknąć szkód transportowych w agregatach amortyzatory drgań są zablokowane w celu zabezpieczenia przed uszkodzeniami transportowymi. Zabezpieczenia te po montażu, koniecznie należy usunąć lub poluzować.

4.2.2 AMORTYZATORY TYP I

Po zamontowaniu:

- Usunąć czerwone blokady transportowe (1).
- Ponownie dokręcić śruby mocujące i nakrętki mocujące (2) i (3).

4.2.3 AMORTYZATORY TYP II

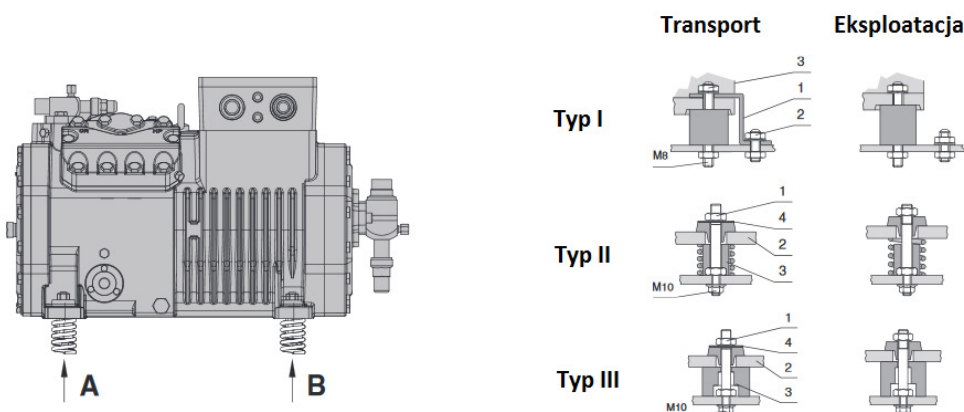
Po zamontowaniu:

- Poluzuj nakrętkę (1), do momentu gdy podkładka z przecięciem (4) będzie mogła zostać wyjęta.
- Zdejmij podkładkę (4).

4.2.4 AMORTYZATORY TYP III

Po zamontowaniu:

- Poluzuj nakrętkę (1), do momentu gdy podkładka z przecięciem (4) będzie mogła zostać wyjęta.
- Zdejmij podkładkę (4).



Rysunek 2: Wibroizolatory

Tabela 3: Wibroizolatory

Wibroizolatory	Sprężarka	Od strony karteru (A)		Od strony silnika (B)	
		Nr katalogowy	Twardość / kolor	Nr katalogowy	Twardość / kolor
Typ I	2KES-05(Y) .. 2FES-3(Y)	370000-19	43 shore	370000-19	43 shore
	2EES-2(Y) .. 2CES-4(Y) 2DES-3F1Y 22EES-4(Y) .. 22CES-8(Y)	370000-20	55 shore	370000-20	55 shore
	4FDC-5Y .. 4CDC-9Y 4FES-3(Y) .. 4BES-9(Y) 4FE-5.F1Y .. 4CE-9.F3Y 44FES-6(Y) .. 44BES-18(Y)	370000-20	55 shore	370000-20	55 shore
	Typ II	4VDC-10Y .. 4NDC-20Y 4VE(S)-6Y .. 4NE(S)-20(Y)	370003-05	żółty	370003-07
	4VE-7.F3Y .. 4NE-20.F4Y	370004-07	czerwony	370004-08	czarny
	4JE-13Y .. 4HE-25(Y) 4GE-20Y, 4GE-23(Y) 4FE-25(Y)	370004-01	brązowy	370004-02	czerwony
	4GE-30(Y) 4FE-28(Y) .. 4FE-35(Y) 6JE- -22Y .. 6FE-50(Y)	370004-01	brązowy	370004-03	niebieski
	8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y)	370004-02	czerwony	370004-04	czarny
Typ III	44VE(S) -14(Y) .. 44NE(S)- -40(Y)	2x 370002-08	brązowy	2x 370002-08	brązowy
	44JE-30(Y) .. 44GE-46(Y)	2x 370002-01	brązowy	2x 370002-02	czerwony
	44GE-60(Y) 44FE-56(Y), 44FE-70(Y)	2x 370002-01	brązowy	2x 370002-03	niebieski
	66JE-50(Y) .. 66FE-100(Y)	2x 370002-02	czerwony	2x 370002-03	niebieski
	8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y)	370002-02	czerwony	370002-06	czarny

4.3 PODŁĄCZENIE RUROCIĄGÓW



OSTRZEŻENIE

Sprężarka jest pod ciśnieniem!
Możliwość odniesienia poważnych urazów.



Zredukuj ciśnienie w sprężarce!
Noś okulary ochronne.



UWAGA

Bezwzględnie unikać zapowietrzenia (mogą wystąpić reakcje chemiczne)!
Do chwili wytworzenia próżni zawory odcinające muszą być zamknięte!

4.3.1 PRZYŁĄCZA RUR

Przyłącza rur wykonane są tak, aby można było do nich dołączać rury o typowych wymiarach metrycznych lub calowych. Przyłącza lutowane mają stopniowane średnice. W zależności od wymiaru rura będzie mniej lub bardziej wsunięta. Jeżeli dłuższa końcówka nie jest potrzebna, dopuszczalne jest jej odcięcie.

4.3.2 ZAWORY ODCINAJĄCE

Podczas prac zawory odcinające powinny być albo całkowicie otwarte lub całkowicie zamknięte.

- Zdjąć nasadkę ochronną.
- Najpierw odkręcić dławik o ćwierć obrotu w lewo.
- Następnie otworzyć lub zamknąć wrzeciono zaworu.
- Po tym, dokręcić dławik i nakręcić nasadkę ochronną.

Można wybrać pozycję montażu i kierunek przepływu.



OSTRZEŻENIE

W zależności od trybu pracy, zawory odcinające mogą stać się bardzo zimne lub bardzo gorące.



Niebezpieczeństwo oparzenia lub odmrożenia!

Nosić odpowiednią odzież ochronną!

UWAGA



Nie przegrzewać zaworów odcinających!

Chłodzić korpus zaworu, w trakcie i po zakończeniu operacji lutowania.

Maksymalna temperatura lutowania 700°C!

Po odwróceniu lub założeniu zaworów odcinających:

UWAGA



Ryzyko uszkodzenia sprężarki.

Dokręcić śruby na krzyż w co najmniej 2 krokach z odpowiednim momentem.

Przeprowadzić test szczelności przed uruchomieniem!

4.3.3 RUROCIĄGI

Używaj tylko rurociągów i komponentów montażowych, które są:

- czyste i suche w środku (wolne od żużla, opiłków, rdzy i powłok fosforanowych)
- i
- które są dostarczane z uszczelką hermetyczną.

Zależnie od konstrukcji, sprężarki są dostarczane z zaślepkami wewnątrz połączeń rurowych lub w zaworach odcinających. Zaśleпки należy usunąć przed rozruchem.



UWAGA

Dla długich układów lub lutowanych bez osłony gazu obojętnego należy stosować filtry mechaniczne po stronie ssawnej (wielkość oczka siatki <math><25\ \mu\text{m}</math>).

UWAGA



Możliwość uszkodzenia sprężarki!

Należy stosować filtry osuszające o dużej pojemności, aby zapewnić wysoki stopień osuszenia i zabezpieczyć chemiczną stabilność systemu (sita molekularne o specjalnie dobranej wielkości porów).

4.4 ODCIĄŻENIE ROZRUCHU (SU) I REGULACJA WYDAJNOŚCI (CRII)

Górne części zaworów sterujących dostarczane są oddzielnie, w celu uniknięcia szkód transportowych. Przed wykonaniem próżni należy je zamontować. W tym celu należy wymienić zaślepkę na element zaworu.

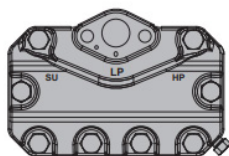


OSTRZEŻENIE

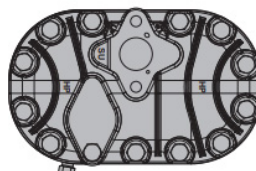
Sprężarka jest pod ciśnieniem!
Możliwość odniesienia poważnych urazów.
Zredukuj ciśnienie w sprężarce!
Noś okulary ochronne.

Aby uniknąć pomyłek, głowice cylindrów oznaczone są literami „SU” lub „CR”. W kotnierzu przewidziano także kołek ustalający, co umożliwi wyłącznie właściwą pozycję montażu (patrz Rysunek 3).

Start unloading (SU)

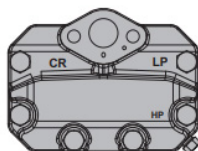


4VE(S)-6Y .. 4NE(S)-20(Y)
4VDC-10Y .. 4NDC-20Y

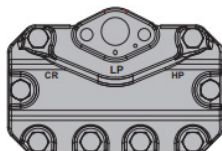


4JE-13Y .. 6FE-50(Y)

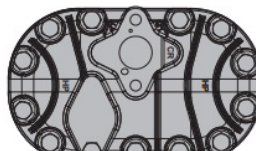
Capacity control (CRII)



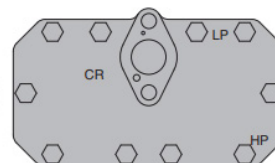
2EES-2(Y) .. 2CES-4(Y)
4FES-3(Y) .. 4BES-9(Y)
4FDC-5Y .. 4CDC-9Y



4VE(S)-6Y .. 4NE(S)-20(Y)
4VDC-10Y .. 4NDC-20Y



4JE-13Y .. 6FE-50(Y)



8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y)

Rysunek 3: Głowice do odciążonego rozruchu (SU) i regulacji wydajności (CRII)

Aktywację odciążonego rozruchu i regulacji wydajności można sprawnie wykonać za pomocą modułu sprężarki CM-RC-01, patrz Informacja Techniczna KT-230 i broszura KP-104.

4.4.1 ODCIĄŻENIE ROZRUCHU (SU)

Opcja dla:

- 4VE(S)-6Y .. 4NE(S)-20(Y)
- 4JE-13Y .. 4FE-35(Y)
- 6JE-22Y .. 6FE-50(Y)
- 4VDC-10Y .. 4NDC-20Y

W przypadku doposażenia standardowej sprężarki konieczna jest także wymiana głowicy cylindrów.

- 8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y)

W przypadku sprężarek ośmiocylindrowych podczas startu z dzielonym uzwojeniem są osiągnięte duże momenty obrotowe, dzięki specjalnej konfiguracji uzwojeń silnika. Nie jest więc wymagane odciążenie rozruchu dla tych sprężarek.

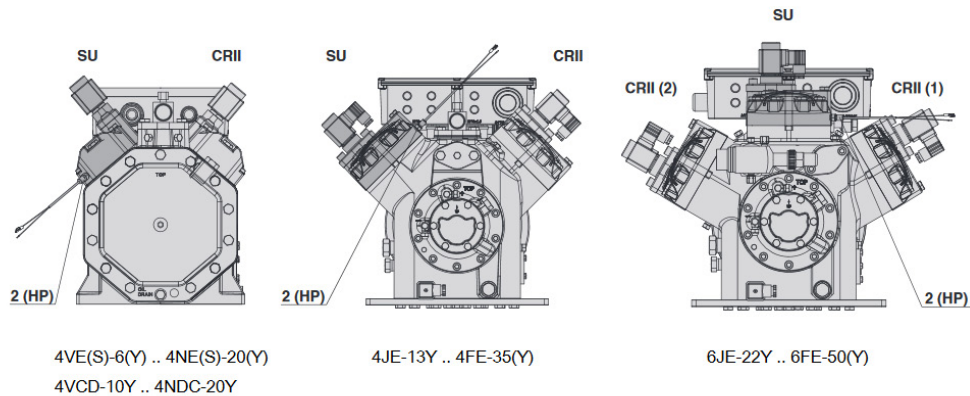
Montaż górnych części zaworów do odciążenia rozruchu, patrz Rysunek 4.

Montaż czujnika temperatury gazu tłocznego. Patrz rozdział 5.4.5 Czujnik temperatury gazu na tłoczeniu, strona 23.

Przy zastosowaniu układu z odciążonym rozruchem w przewodzie tłocznym sprężarki konieczny

jest zawór zwrotny. Aby uzyskać więcej informacji o odciążonym rozruchu zajrzyj do Informacji Technicznej KT-110.

Odciążenie rozruchu (SU)



Rysunek 4: Ustawienie głowic i górnych części zaworów dla odciążonego rozruchu w przypadku fabrycznego montażu.

2 (HP) - Czujnik temperatury tłoczenia

4.4.2 REGULACJA WYDAJNOŚCI (CRII)

Opcja dla:

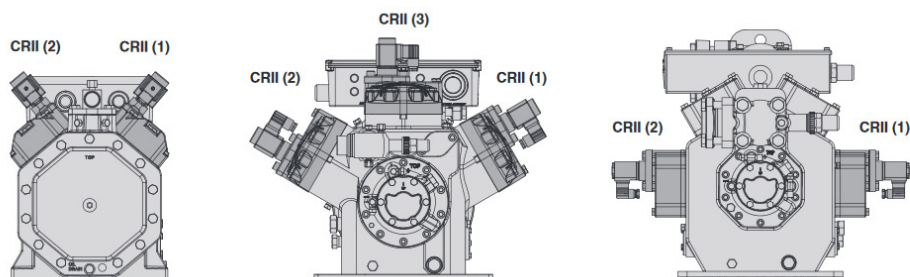
- 2EES-2(Y) .. 2CES-4(Y)
- 4FES-3(Y) .. 4BES-9(Y)
- 4VE(S)-6Y .. 4NE(S)-20(Y)
- 4JE-13Y .. 4FE-35(Y)
- 6JE-22Y .. 6FE-50(Y)
- 8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y)
- 22EES-4(Y) .. 66FE-100(Y)
- 4FDC-5Y .. 4CDC-9Y
- 4VDC-10Y .. 4NDC-20Y

W przypadku doposażenia standardowej sprężarki konieczna jest także wymiana głowicy cylindrów. Montaż górnych części zaworów do regulacji wydajności patrz Rysunek 5.

- Sprężarki tandemowe: mając na uwadze ewentualne sekwencje regulacji wydajności obie sprężarki powinny być wyposażone w taką samą liczbę głowic CRII, patrz Rysunek 5.

Dodatkowe informacje i objaśnienia dotyczące systemu regulacji wydajności CRII dla sprężarek ECOLINE zawarte są w Informacji Technicznej KT-101.

Regulacja wydajności (CRII)

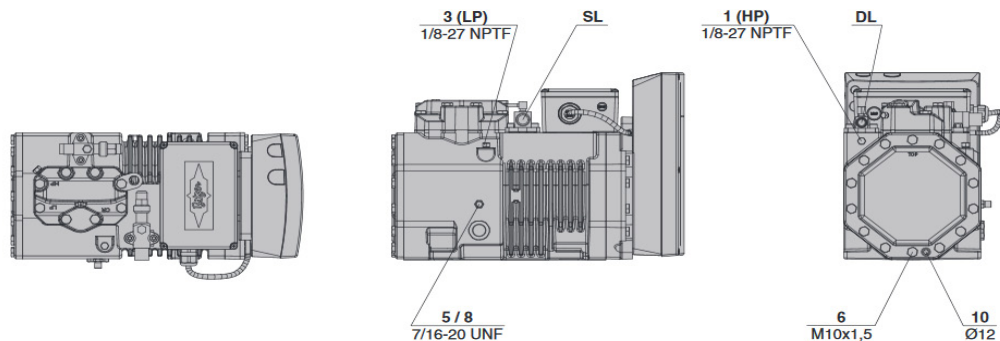


Rysunek 5: Sprężarka ECOLINE 4-, 6- i 8-cylindrowa z kompletnym wyposażeniem CRII

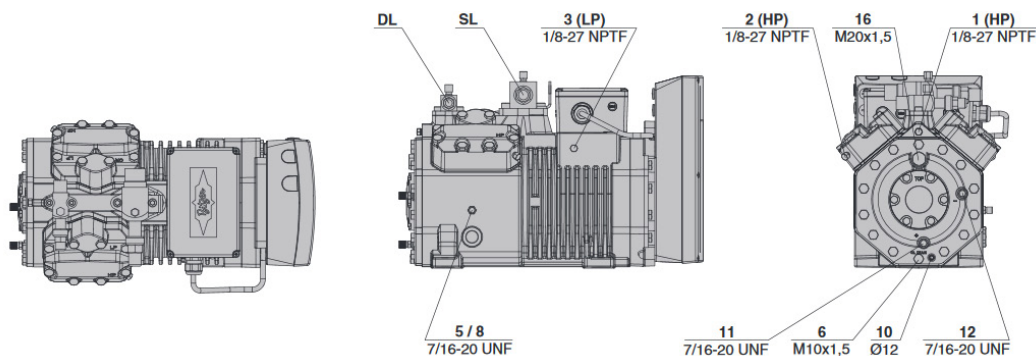
4.5 PODŁĄCZENIA I SCHEMATY PODŁĄCZEŃ

Legenda: patrz Tabela 4, strona 17.

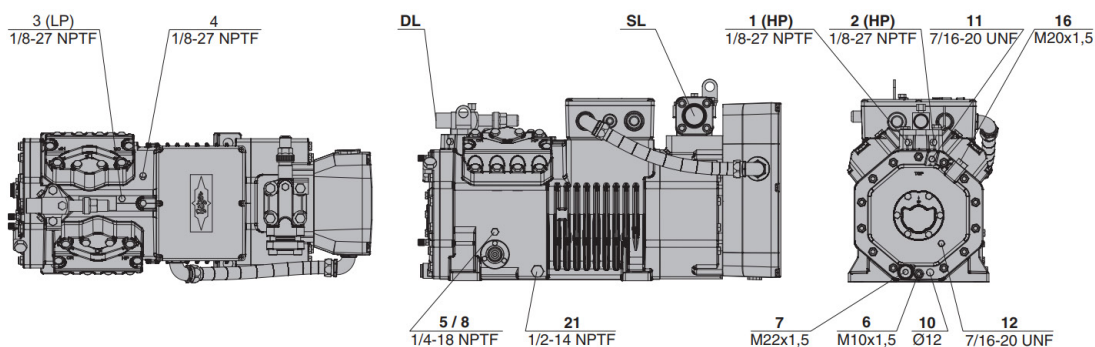
4.5.1 SCHEMATY PODŁĄCZEŃ POJEDYNCZEJ SPRĘŻARKI



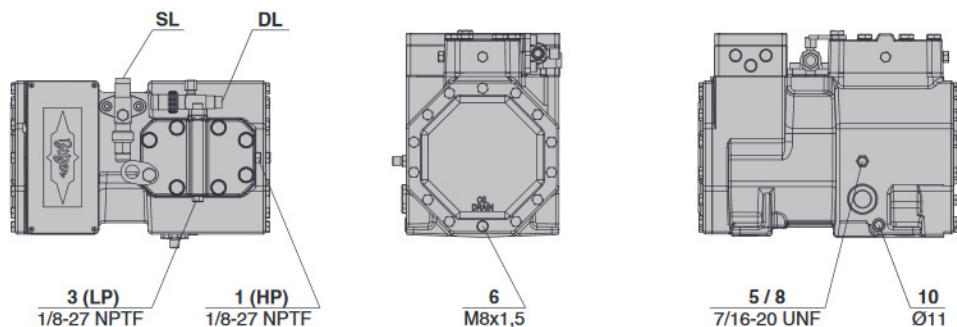
Rysunek 6: 2DES-3.F1Y



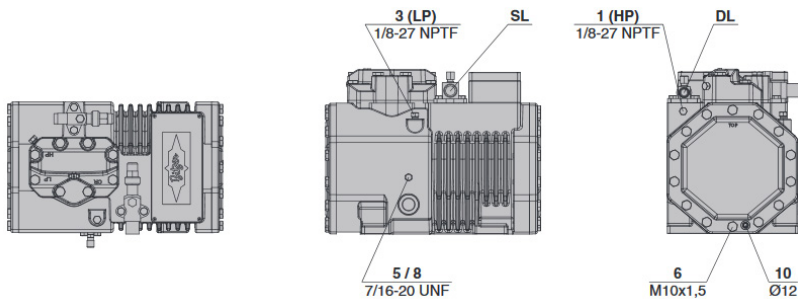
Rysunek 7: 4FE-5.F1Y .. 4CE-9.F3Y (rysunek pokazuje sprężarkę .F1 z falownikiem)



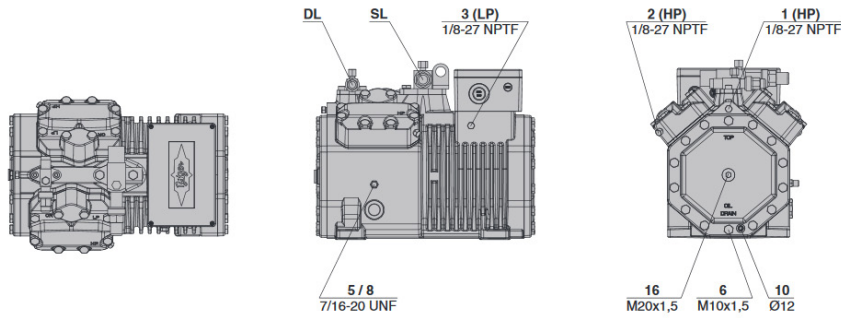
Rysunek 8: 4VE-7.F3Y .. 4NE-20.F4Y



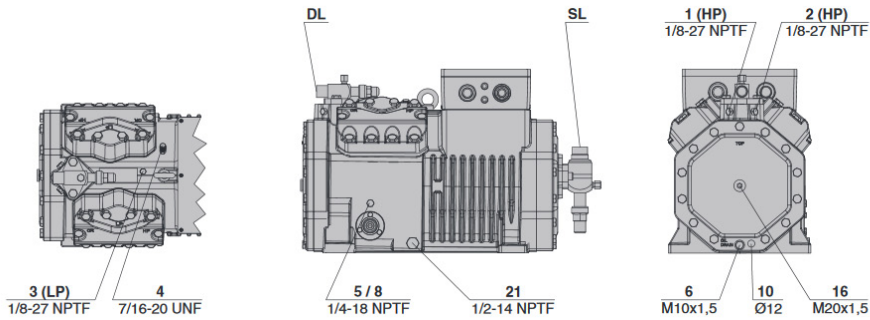
Rysunek 9: 2KES-05(Y) .. 2FES-3(Y)



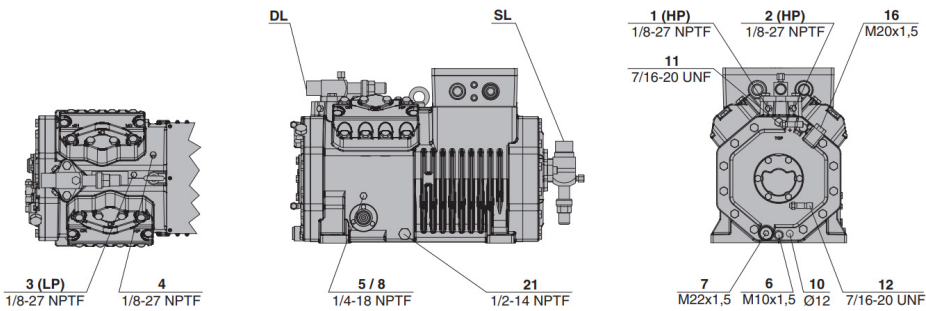
Rysunek10: 2EES-2(Y) .. 2CES-4(Y)



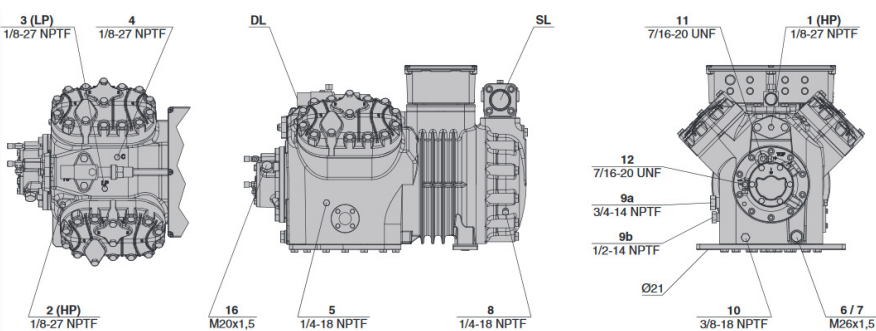
Rysunek11: 4FES-3(Y) .. 4BES-9(Y), 4FDC-5Y .. 4CDC-9Y



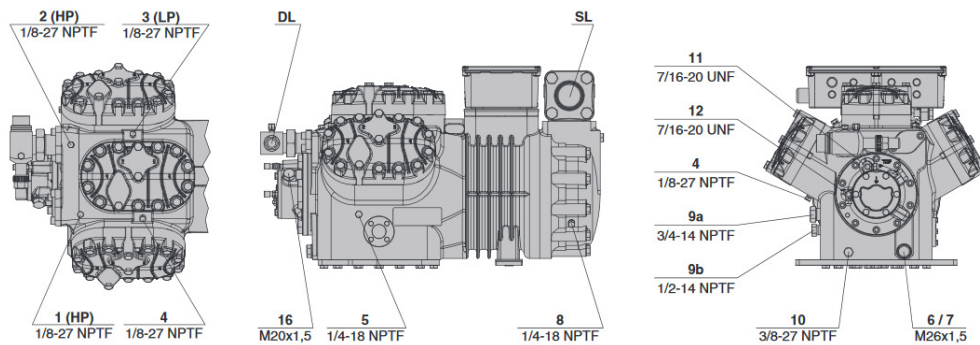
Rysunek 12: 4VES-6Y .. 4NES-20(Y), 4VDC-10Y .. 4NDC-20Y



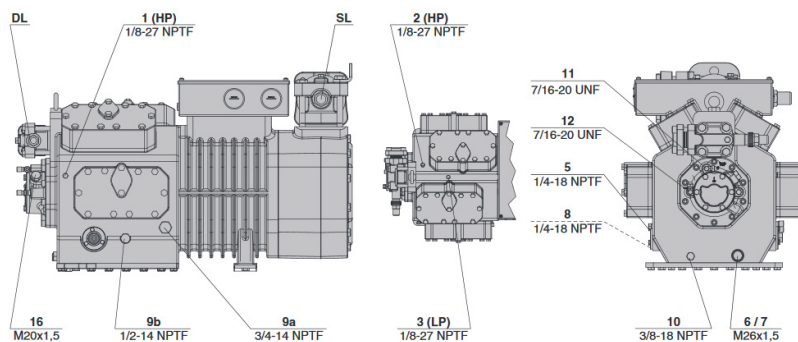
Rysunek 13: 4VE-6Y .. 4NE-20(Y)



Rysunek 14: 4JE-13Y .. 4FE-35(Y)



Rysunek 15: 6JE-22Y .. 6FE-50(Y)

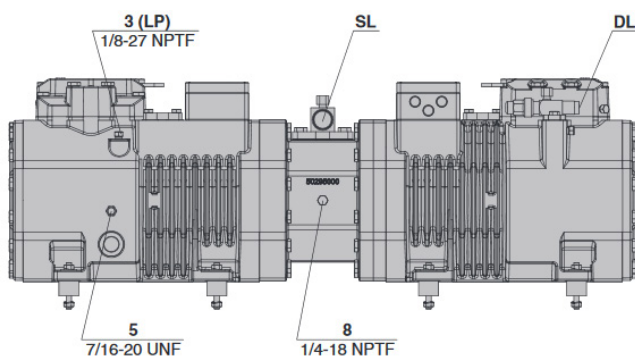


Rysunek 16: 8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y)

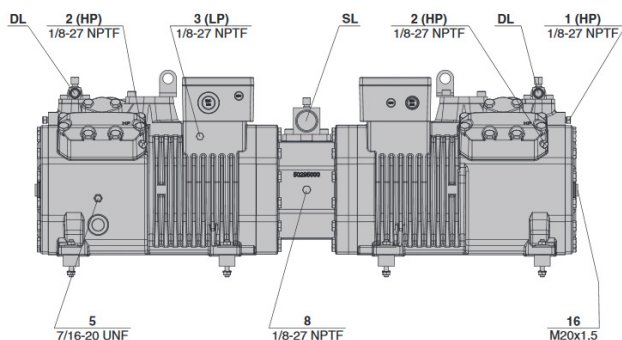
4.5.2 SCHEMATY PODŁĄCZEŃ SPRĘŻAREK TANDEMOWYCH

Legenda, patrz Tabela 4.

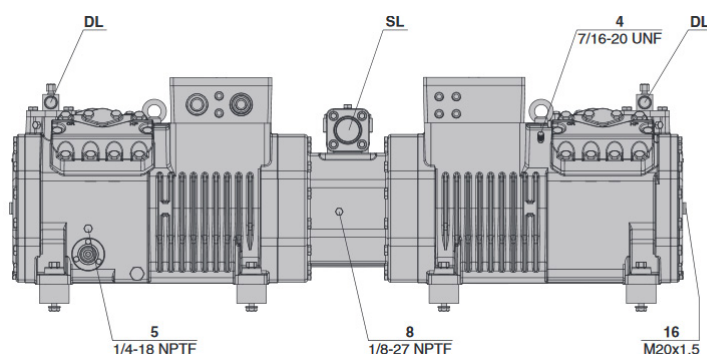
Pozostałe połączenia są takie same jak w odpowiadającej pojedynczej sprężarce.



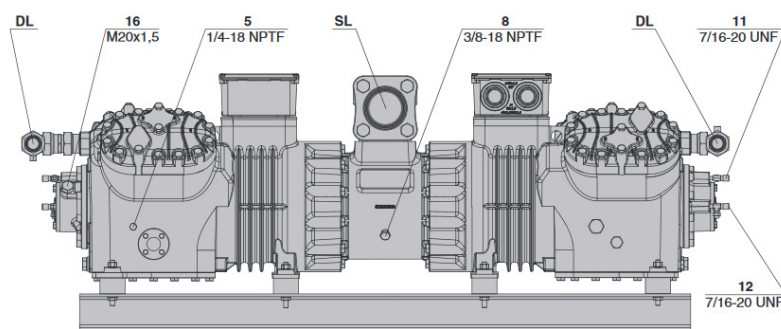
Rysunek 17: 22EES-2(Y) .. 22CES-4(Y)



Rysunek 18: 44FES-6(Y) .. 44BES-18(Y)



Rysunek 19: 44VE(S)-14(Y) .. 44NE(S)-40(Y)



Rysunek 20: 44JE-30(Y) .. 66FE-100(Y)

Tabela 4: Miejsca podłączeń

Legenda	
1	Przyłącze wysokiego ciśnienia (HP)
2	Czujnik temperatury gazu na tłoczeniu (HP) (w 4VE(S)-6Y .. 4NE(S)-20(Y) alternatywne połączenie czujnika do CIC)
3	Przyłącze niskiego ciśnienia (LP)
4	System CIC: dysza wtryskowa (LP)
4b	Przyłącze czujnika CIC
4c	Przyłącze czujnika CIC (MP / współpraca z dochładzaczem)
5	Korek wlewu oleju
6	Spust oleju
7	Filtr oleju (śruba magnetyczna)
8	Powrót oleju z odolejacza
8*	Powrót nierozpuszczalnego oleju w układach NH3
9	Przyłącze wyrównania oleju i gazu (praca równoległa)
9a	Przyłącze do wyrównania gazu (praca równoległa)
9b	Przyłącze do wyrównania oleju (praca równoległa)
10	Grzałka karteru
11	Przyłącze ciśnieniowe oleju +
12	Przyłącze ciśnieniowe oleju -
13	Przyłącze wody chłodzącej
14	Przyłącze średniego ciśnienia (MP)
15	Wtrysk czynnika (praca bez dochładzacza, ale z termostatycznym zaworem rozprężnym)

Legenda c.d.

16	Przyłącze do kontroli oleju (optyczno-elektroniczny czujnik oleju "OLC-K1" albo presostat różnicowy oleju "Delta-PII")
17	Wlot czynnika do doładzacza
18	Wylot czynnika z doładzacza
19	Obszar mocowania
20	Listwa zaciskowa
21	Miejsca zamontowania dla olejowego zaworu serwisowego
22	Zawór bezpieczeństwa (po stronie tłocznej)
23	Zawór bezpieczeństwa (po stronie ssawnej)
24	Moduł sprężarki
SL	Przewód ssawny
DL	Przewód tłoczny

Wymiary (jeżeli zostały określone) mogą mieć tolerancje zgodnie z normą EN ISO 13920-B.

Legenda jest uniwersalna i odnosi się do wszystkich otwartych oraz półhermetycznych sprężarek tłokowych BITZER. Z tego powodu zawiera także miejsca przyłączy, które występują nie w każdej serii sprężarek.

5. PODŁĄCZENIA ELEKTRYCZNE

Podłączenia elektryczne dla sprężarek ECOLINE VARISPEED:

- 2DES-3.F1Y
- 4FE-5.F1Y .. 4CE-6.F1Y
- 4DE-7.F3Y .. 4CE-9.F3Y
- 4VE-7.F3Y .. 4NE-20.F4Y

Patrz Informacje Techniczne KT-210 lub KT-220.

Sprężarka i jej osprzęt elektryczny są zgodne z wymaganiami Dyrektywy Niskonapięciowej 2014/35/EU.

Podłączenie elektryczne należy wykonać zgodnie ze schematem w skrzynce elektrycznej. Uwzględnić przy tym trzeba normy EN 60204, IEC 60364 oraz odpowiednie uregulowania krajowe.

UWAGA



Niebezpieczeństwo zwarcia spowodowanego wodą wykraplającą się w puszcze przyłączeniowej!

Stosować odpowiednie uszczelnienia przepustów kablowych.

W czasie montażu zwróć uwagę na odpowiednie uszczelnienie.

UWAGA



Ryzyko uszkodzenia silnika!

Nieprawidłowe podłączenie elektryczne lub praca sprężarki przy nieprawidłowym napięciu lub częstotliwości może prowadzić do przeciążenia silnika.

Przestrzegać danych na tabliczce znamionowej.

Sprawdź poprawność montażu i dobre przyleganie przyłączy kablowych.

5.1 PRZYŁĄCZE GŁÓWNE

W celu określenia wielkości styczników dla silnika, kabli i bezpieczników:

- Za podstawę doboru przyjąć maksymalny prąd roboczy lub maksymalny pobór mocy silnika.
- Dobór styczników według kategorii użytkowej AC3.
- Ustaw przekaźniki termiczne na maksymalny prąd pracy sprężarki.

5.1.1 WERSJA SILNIKA

Podłączenie silnika w trójkąt lub gwiazdę

Silnik standardowy dla:

- 2KES-05(Y) .. 2FES-3(Y)
- 2EES-2(Y) .. 2CES-4(Y)
- 4FES-3(Y) .. 4BES-9(Y)
- 22EES-4(Y) .. 22CES-8(Y)
- 44FES-6(Y) .. 44BES-18(Y)
- 4FDC-5Y .. 4CDC-9Y

Silnik został zaprojektowany do uruchomienia przy dwóch różnych napięciach. Tryb gwiazdy jest stosowany przy pracy z wyższym napięciem, natomiast podłączenie w trójkąt stosowane jest przy pracy z niższym napięciem. W zależności od wybranego trybu, należy wykonać odpowiednie ustawienie mostków łączących, ewentualnie te połączenia mogą być wykonane zewnętrznie np. za pomocą styczników.

Silnik z dzielonym uzwojeniem (PW)

Czas opóźnienie załączenia 2-go uzwojenia w silniku z dzielonym uzwojeniem maksymalnie 0,5 sek!
Wykonać połączenia poprawnie! Niewłaściwe połączenia elektryczne doprowadzi do przeciwnych kierunków obrotu, przesunięcia pół obrotu, brakiem różnicy napięcia na uzwojeniach, a tym samym blokadę silnika!

Silnik standardowy dla:

- 4VE(S)-6Y .. 4NE(S)-20(Y)
- 4JE-13Y .. 4FE-35(Y)
- 6JE-22Y .. 6FE-50(Y)
- 44VE(S)-14(Y) .. 44NE(S)-40(Y)
- 44JE-30(Y) .. 44FE-70(Y)
- 66JE-50(Y) .. 66FE-100(Y)
- 4VDC-10Y .. 4NDC-20Y

Dzielenie uzwojenia: 50%/50%.

Dobór stycznika silnika:

1-szy stycznik (PW 1): 60% maksymalnego prądu roboczego.

2-gi stycznik (PW 2): 60% maksymalnego prądu roboczego.

Wersja silnika 3 przy pracy z zewnętrznym falownikiem: wybierz styczniki dla maksymalnego pobór prądu przy pracy z 70 Hz!

- 8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y)

Wersja silnika Δ / $\Delta\Delta$ z podziałem uzwojenia 60% / 40%.

Dobór stycznika silnika:

1-szy stycznik (PW 1): ok. 70% maksymalnego prądu roboczego.

2-gi stycznik (PW 2): ok. 50% maksymalnego prądu roboczego (patrz schemat w skrzynce

przyłączeniowej). Bezwzględnie należy przestrzegać kolejności uzwojeń!

Silnik z możliwością pracy gwiazda/trójkąt (Y/ Δ)

Opóźnienie przełączenia z gwiazdy na trójkąt nie powinno przekroczyć 2-óch sekund.

Wykonać połączenia prawidłowo!

Niewłaściwe podłączenie elektryczne doprowadzi do zwarcia!

Opcja dla:

- 4VE(S)-6Y .. 4NE(S)-20(Y)
- 4JE-13Y .. 4FE-35(Y)
- 6JE-22Y .. 6FE-50(Y)
- 44VE(S)-14(Y) .. 44NE(S)-40(Y)
- 44JE-30(Y) .. 44FE-70(Y)
- 66JE-50(Y) .. 66FE-100(Y)

Na żądanie:

- 8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y)

5.2 TEST WYSOKIEGO NAPIĘCIA (TEST WYTRZYMAŁOŚCI IZOLACJI)

Sprężarki w fabryce zostały poddane testowi wysokiego napięcia zgodnie z normą EN12693 albo UL984 lub UL60335-2-34 dla modeli UL.



UWAGA

Ryzyko uszkodzenia izolacji i silnika!

- Nigdy nie powtarzaj testu wysokiego napięcia w ten sam sposób!

Jednak możliwe jest powtórzenie testu przy mniejszym napięciu (maks. 1000 V AC).

5.3 SILNIK Z MAGNESAMI TRWAŁYMI O ROZRUCHU BEZPOŚREDNIM (LSPM)

Sprężarki wyposażone w silniki z magnesami trwałymi o rozruchu bezpośrednim (LSPM) oznaczone są poprzez dodanie litery „L” do kodu produktu (np. 6CTEU-50LK lub 4JTC-10LK). Wbudowany magnes trwały jest źródłem pola magnetycznego, o którym trzeba pamiętać mimo ochrony obudową silnika.



Rysunek 21: Znaki ostrzegawcze i zakazu na sprężarce z silnikiem z magnesem trwałym.



OSTRZEŻENIE

Silne pole magnetyczne!

Sprzęt magnetyczny trzymać daleko od sprężarki!



Osoby z rozrusznikami serca lub metalowymi implantami powinny zachować odległość co najmniej 30 cm od sprężarki!

Prace wykonywane na sprężarce z silnikiem LSPM

Jakiegokolwiek prace na sprężarce mogą być wykonane tylko przez osoby, które nie mają przeciwwskazań do pracy z polem magnetycznym. Prace konserwacyjne nie opisane w tym dokumencie i w instrukcji KB-104 mogą być wykonywane jedynie po konsultacji z BITZER.



OSTRZEŻENIE

Indukcja, napięcie elektryczne!

Nigdy nie włączaj silnika przy otwartej puszcze elektrycznej!

W czasie obrotów wirnika napięcie elektryczne indukuje się na końcówkach przewodów – nawet gdy silnik jest wyłączony.

Dozwolone prace na sprężarce z silnikiem LSPM

Praca z zasilaniem elektrycznym i połączeniami śrubowymi w puszcze elektrycznej, zmiana oleju oraz sprawdzanie i wymiana zaworów bezpieczeństwa, grupy cylindrów i wziernika. Do wykonania tych prac nie są potrzebne żadne specjalne urządzenia. Przed otwarciem sprężarki dokładnie wyczyść jej otoczenie. Zwróć szczególną uwagę na możliwość zgubienia metalowych części! Nie otwieraj obudowy silnika!

5.3.1 ZABEZPIECZANIE PRZECIĄŻENIOWE DLA SILNIKÓW LSPM

Czujnik temperatury (PTC) zamontowany na stojanie silnika jest standardową ochroną silników LSPM przed przeciążeniem, gdy temperatura wzrasta (np. w przypadku zablokowania wirnika). Zalecane jest montowanie dodatkowego zabezpieczenia reagującego szybciej, aby powtarzające się blokowanie nie uszkodziło magnesów. Upewnić się czy zabezpieczenie zapewniające szybką reakcję przed poważnymi uszkodzeniami zostało prawidłowo dobrane i zadziała poniżej dozwolonej wartości. Dobrany może zostać przeciążeniowy przekaźnik z regulowanym opóźnieniem zadziałania lub termiczny wyłącznik przeciążeniowy.

- Dozwolone wartości natężenia prądu i czas zadziałania:
 - Rozruch: max. 0,5 s (1,25 x LRA)
 - Tryb pracy: max 2 s (1,25 x maksymalny prąd pracy)



INFORMACJA

Nie wolno zastępować zabezpieczeń sprężarki z ręcznym kasowaniem (resetem) przez zabezpieczenia automatycznie kasowane przez działanie zewnętrzne!

5.4 URZĄDZENIA ZABEZPIECZAJĄCE

Wszystkie wymienione funkcje ochronne mogą być przejęte przez moduł sprężarki CM-RC-01 (temperatura silnika, CIC) lub podłączone do niego (Delta PII, OLC-K1, KP, LP, grzałka oleju). Więcej informacji znajduje się w Informacji Technicznej KT-230 i broszurze KP-104.



UWAGA

Możliwość uszkodzenia zabezpieczenia silnika oraz silnika w wyniku złego podłączenia i/lub niedopuszczalnego zastosowania!



Przyłącza M1-M2 lub T1-T2 na sprężarce i B1-B2 na zabezpieczeniu silnika, tak jak pomarańczowe przewody zabezpieczenia silnika nie mogą się kontaktować z przewodami napięciowymi sterowania lub zasilania!

5.4.1 SE-B1 LUB SE-B3

Standard dla:

- 2KES-05(Y) .. 2FES-3(Y)
- 2EES-2(Y) .. 2CES-4(Y)
- 4FES-3(Y) .. 4BES-9(Y)



- 4VE(S)-6Y .. 4NE(S)-20(Y)
- 2DES-3.F1Y
- 4FE-5.F1Y .. 4CE-6.F1Y
- 4DE-7.F3Y .. 4CE-9.F3Y
- 4VE-7.F3Y .. 4NE-20.F4Y
- 4FDC-5Y .. 4CDC-9Y
- 4VDC-10Y .. 4NDC-20Y

5.4.2 SE-B2 LUB SE-B3

Standard dla:

- 4JE-13Y .. 4FE-35(Y)
- 6JE-22Y .. 6FE-50(Y)
- 8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y)

Oba urządzenia zabezpieczające są na stałe podłączone w skrzynce przyłączeniowej. Przewody do czujników temperatury są fabrycznie połączone. Dla dalszych połączeń, patrz Informacja Techniczna KT-122 lub KT-210 oraz KT-220.

5.4.3 RÓŻNICOWY PRESOSTAT OLEJOWY DELTA-PII (OPCJONALNIE)

Dla następujących sprężarek z pompą oleju oraz dla odpowiednich tandemów tych sprężarek:

- 4VE-6Y ..4NE-20(Y)
- 4JE-13Y .. 4FE-35(Y)
- 6JE-22Y .. 6FE-50(Y)
- 8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y)
- 4FE-5.F1Y .. 4CE-6.F1Y
- 4DE-7.F3Y .. 4CE-9.F3Y
- 4VE-7.F3Y .. 4NE-20.F4Y

W celu wykonania połączeń elektrycznych i informacji dotyczących zaleceń sprawdzenia poprawności działania, skorzystać z Informacji Technicznej KT-170.

5.4.4 OPTOELEKTRONICZNY CZUJNIK POZIOMU OLEJU OLC-K1 (OPCJONALNIE)

Dla następujących sprężarek wyposażonych w smarowanie odśrodkowe oraz dla odpowiednich tandemów tych sprężarek:

- 4FES-3(Y) .. 4BES-9(Y)
- 4VES-6Y .. 4NES-20(Y)
- 4FDC-5Y .. 4CDC-9Y
- 4VDC-10Y .. 4NDC-20Y

W celu wykonania połączeń elektrycznych i informacji dotyczących zaleceń sprawdzenia poprawności działania, skorzystać z informacji technicznej KT-180.

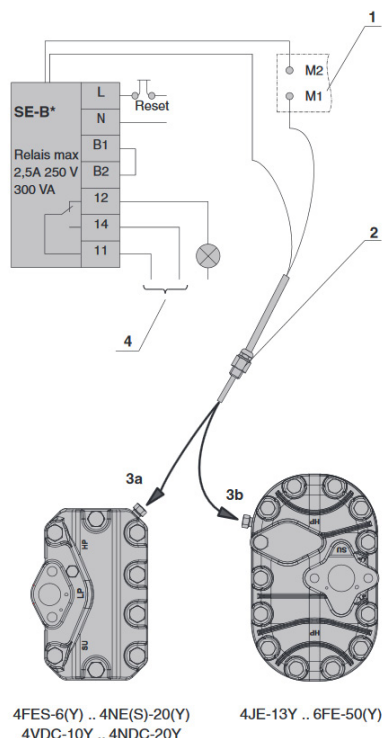
5.4.5 CZUJNIK TEMPERATURY GAZU NA TŁOCZENIU

Opcja dla:

- 4FES-3(Y) .. 4BES-9(Y)
- 4VE(S)-6Y .. 4NE(S)-20(Y)
- 4JE-13Y .. 4FE-35(Y)
- 6JE-22Y .. 6FE-50(Y)
- 8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y)
- 4FE-5.F1Y .. 4CE-6.F1Y
- 4DE-7.F3Y .. 4CE-9.F3Y
- 4VE-7.F3Y .. 4NE-20.F4Y
- 4FDC-5Y .. 4CDC-9Y
- 4VDC-10Y .. 4NDC-20Y

można domontować.

- Przykręć czujnik w przyłączy HP, patrz rozdział 4.5.1 Schematy podłączeń pojedynczej sprężarki, strona 14.
 - W sprężarkach z układem odciążenia rozruchu czujnik musi być zainstalowany w głowicy z odciążeniem rozruchu (patrz Rysunek 22).
- Kable czujnika połączyć szeregowo z kablem czujników temperatury silnika (zobacz naklejkę w skrzynce przyłączeniowej oraz Rysunek 22).



Rysunek 22: Czujnik temperatury gazu tłoczego przy odciążonym rozruchu.

Legenda

1	Przyłącze elektryczne sprężarki
2	Czujnik temperatury gazu na tłoczeniu
3	Usytuowanie przyłącza na głowicy
4	Pętla zabezpieczeń

5.4.6 CIŚNIENIOWE URZĄDZENIA ZABEZPIEZAJĄCE (WYSOKIEGO I NISKIEGO CIŚNIENIA)

- Ograniczenia ciśnieniowe są niezbędne, gdyż pozwalają w taki sposób zabezpieczyć zakres pracy sprężarki, aby nie wystąpiły niedopuszczalne warunki pracy.
- Presostaty zabezpieczające nie mogą być w żadnym wypadku podłączone do przyłączy serwisowych zaworów odcinających!

5.4.7 GRZAŁKA OLEJU

Grzałka gwarantuje smarność oleju także przy dłuższych przestojach. Zapobiega także zwiększonej koncentracji czynnika chłodniczego w oleju w czasie postoju i tym samym spadkowi jego lepkości.

Grzałka oleju musi być włączona w czasie postoju sprężarki kiedy:

- sprężarka ustawiona jest na zewnątrz;
- występują dłuższe postoje;
- instalacja napełniona jest większą ilością czynnika chłodniczego;
- istnieje zagrożenie kondensacji czynnika chłodniczego w sprężarce.

Podłączenie należy wykonać zgodnie ze schematem. Szczegółowe informacje – patrz Informacja Techniczna KT-150.

5.4.8 SYSTEM CIC

Elektronicznie regulowany wtrysk cieczy (LI) służy do zapewnienia nieprzekroczenia limitów temperaturowych (temperatura tłoczenia) przy zastosowaniach niskotemperaturowych z czynnikami takimi jak R407F, R407A i R22. Dokładny opis i instrukcje techniczne dla montażu i połączeń elektrycznych, patrz Informacja Techniczna KT-130. Ulepszona wersja wtrysku czynnika (RI) jest używana razem z modułem sprężarki CM-RC-01, patrz Informacja Techniczna KT-230.

6. URUCHAMIANIE

Sprężarka jest fabrycznie osuszona, sprawdzona pod względem szczelności i napełniona azotem pod lekkim nadciśnieniem.



NIEBEZPIECZEŃSTWO

Ryzyko eksplozji!



Nigdy nie napełniaj sprężarki tlenem bądź innym gazem technicznym oprócz azotu!



OSTRZEŻENIE

Ryzyko rozerwania!

Możliwy samozapłon (możliwe jest osiągnięcie punktu zapłonu przy wyższym ciśnieniu). Do gazu używanego do sprawdzania szczelności (azotu lub powietrza) nigdy nie dodawaj czynnika chłodniczego np. jako wskaźnika nieszczelności. Zanieczyszczenie środowiska w przypadku nieszczelności!

UWAGA

Ryzyko utleniania oleju!

Sprawdzić cały układ na wytrzymałość ciśnieniową i szczelności, najlepiej przy użyciu osuszonego azotu (N₂).

Podczas korzystania z suchego powietrza należy: odłączyć sprężarkę z obiegu, zachować zawory odcinające zamknięte.

6.1 TEST CIŚNIENIOWY

Test systemu chłodniczego należy przeprowadzić zgodnie z EN 378-2 lub innymi odpowiednimi normami. Sprężarka przeszła test wytrzymałościowy w fabryce. Dlatego wystarczy dla niej tylko zwykły test szczelności, patrz rozdział 6.2 Sprawdzenie szczelności. Jeżeli jednak zamierzasz przeprowadzić test ciśnieniowy całego systemu:



NIEBEZPIECZEŃSTWO

Ryzyko rozerwania spowodowane nadmiernym ciśnieniem!

Ciśnienie podczas testu nie może przekraczać maksymalnych dopuszczalnych wartości! Ciśnienie testowe: 1,1 maksymalnego dopuszczalnego ciśnienia (wartości podane są na tabliczce znamionowej). Dokonać odpowiedniego zróżnicowania ciśnień testowych dla wysokociśnieniowej i dla niskociśnieniowej strony sprężarki!

6.2 SPRAWDZENIE SZCZELNOŚCI

Sprawdzenie układu chłodniczego pod względem szczelności jako całości lub jego elementów należy wykonać zgodnie z normą EN378-2 (lub innym odpowiednim standardem bezpieczeństwa). W tym celu należy wypełnić instalację osuszonym azotem i wytworzyć nadciśnienie. Ciśnienia testowe i zalecenia dotyczące bezpieczeństwa, patrz rozdział 6.1 Test ciśnieniowy.

6.3 WYKONANIE PRÓŻNI

- Włączyć grzałkę karteru.
- Otworzyć wszystkie zawory odcinające i elektromagnetyczne.
- Wykonać próżnię w całym urządzeniu łącznie ze sprężarką przy pomocy pompy próżniowej podłączonej do stron wysokiego i niskiego ciśnienia.
Przy wyłączonej pompie „trwała próżnia” musi utrzymać się poniżej 1,5 mbar.
- W razie potrzeby powtórzyć operację kilkakrotnie.

UWAGA



Niebezpieczeństwo uszkodzenia silnika i sprężarki!

Nigdy nie uruchamiać silnika sprężarki pod próżnią!

Nie wolno przykładać do przyłączy sprężarki jakiegokolwiek napięcia – nawet w celach kontrolnych!

6.4 NAPEŁNIENIE CZYNNIKIEM CHŁODNICZYM

Stosować tylko czynniki dopuszczalne (patrz Tabela 1, strona 5 i Tabela 2, strona 6).

NIEBEZPIECZEŃSTWO



Ryzyko rozerwania elementów i rurociągów z powodu hydraulicznego nadciśnienia podczas napełniania cieczą.

Możliwe są poważne urazy.

W każdych warunkach unikać przetadowania systemu czynnikiem!

OSTRZEŻENIE



Ryzyko rozerwania z powodu zastosowania podrabianych czynników!

Możliwe są poważne urazy!

Kupować czynniki chłodnicze tylko od renomowanych producentów i dystrybutorów.

UWAGA



Niebezpieczeństwo pracy na mokro!

Dozować bardzo ostrożnie, tylko bardzo małe ilości jednorazowo!

Utrzymywać temperaturę oleju powyżej 40°C.

- Przed napełnianiem czynnikiem chłodniczym:
 - Nie włączać sprężarki!
 - Włączyć grzałkę karteru.
 - Sprawdzić poziom oleju w sprężarce.
- Napełniać ciekłym czynnikiem chłodniczym bezpośrednio do skraplacza lub odpowiednio do zbiornika; w systemach z zalany parownikiem ew. także do parownika.
- Przy czynniku będącym mieszaniną czynników układ należy napełniać zawsze cieczą.
- Po uruchomieniu może okazać się konieczne uzupełnienie czynnika chłodniczego: wykonuje się to przy pracującej sprężarce po stronie ssącej, najlepiej do wejścia parownika za zaworem rozprężnym.

6.5 CZYNNOŚCI KONTROLNE PRZED ROZRUCHEM

- Poziom oleju (w oznaczonej strefie wziernika).
- Temperatura oleju (ok. 15 ... 20 K powyżej temperatury otoczenia lub temperatury ssania).
- Ustawienie i sprawdzenie działania urządzeń zabezpieczających i ochronnych.
- Nastawy opóźnienia dla przekaźnika czasowego.
- Ciśnienia wyłączające presostatów (ograniczników) niskiego i wysokiego ciśnienia.
- Upewnij się, że zawory odcinające są otwarte.

Przy wymianie sprężarki

W obiegu znajduje się już olej. Dlatego może okazać się konieczne spuszczenie jego części.

UWAGA



Jeżeli w obiegu jest większa ilość oleju (np. z powodu awarii sprężarki), to istnieje ponadto niebezpieczeństwo uderzeń cieczy w czasie rozruchu.

- Utrzymywać poziom oleju w oznaczonym zakresie wziernika!

6.6 PROCEDURA ROZRUCHU SPRĘŻARKI

6.6.1 SMAROWANIE / KONTROLA POZIOMU OLEJU

- Bezpośrednio po uruchomieniu należy sprawdzić smarowanie sprężarki.
Poziom oleju musi być w zakresie $\frac{1}{4}$ do $\frac{3}{4}$ wysokości wziernika.
- Sprawdzić poziom oleju kilkakrotnie w czasie kilku pierwszych godzin pracy.

Sprężarki wyposażone w pompę oleju

- 4VE-6Y .. 4NE-20(Y)
- 4JE-13Y .. 4FE-35(Y)
- 6JE-22Y .. 6FE-50(Y)
- 8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y)
- 4FE-5.F1Y .. 4CE-6.F1Y
- 4DE-7.F3Y .. 4CE-9.F3Y
- 4VE-7.F3Y .. 4NE-20.F4Y
- Jeżeli istnieje taka potrzeba sprawdzić ciśnienie oleju manometrami podłączonymi do zaworów serwisowych na pompie oleju.

Różnica ciśnienia oleju (dopuszczalny zakres nastawy): 1,4 - 3,5 bar.

Minimalne dopuszczalne ciśnienie na wejściu (na ssaniu pompy oleju): 0,4 bar.

6.6.2 NADZÓR OLEJU (OPCJONALNIE)

Kontrola ciśnienia oleju

- Urządzenie zabezpieczające: Delta-PII.
- Elektroniczny presostat różnicowy ciśnienia oleju – Opcja dla sprężarek z zintegrowaną pompą olejową. Patrz rozdział 5.4.3 Różnicowy presostat olejowy Delta-PII (opcjonalnie), strona 22.
- Wyłączająca różnica ciśnień: 0,65 bar.
- Opóźnienie wyłączenia gdy różnica ciśnienia oleju jest zbyt niska: 90s ± 5s.

W celu uzyskania dalszych informacji, patrz Informacja Techniczna KT-170.

Monitoring poziomu oleju

- Urządzenie zabezpieczające: OLC-K1
- Optoelektroniczny monitoring poziomu oleju - Opcja dla sprężarek wyposażonych w smarowanie odśrodkowe, patrz rozdział 5.4.4 Optoelektroniczny czujnik poziomu oleju OLC-K1 (opcjonalnie), strona 22.

System ten jest zalecany w szczególności w odniesieniu do systemów ze znacznie rozległymi i rozgałęzionymi rurociągami lub w zastosowaniach, w których większe ilości oleju mogą migrować do przewodu gazowego ssawnego lub parownika. W celu uzyskania dalszych informacji, patrz Informacja Techniczna KT-180.

UWAGA



Ryzyko pracy na mokro!

Utrzymywać temperaturę tłoczenia dużo powyżej

- temperatury skraplania: co najmniej 20 K.
Przynajmniej 30 K dla R407A, R407F i R22.

UWAGA



Ryzyko uszkodzeń sprężarki z powodu uderzeń cieczowych!

Przed uzupełnieniem większą ilością oleju sprawdzić

- dlaczego olej nie wraca do sprężarki!

6.6.3 DRGANIA I CZĘSTOTLIWOŚCI

Sprawdzić, czy w całej instalacji, szczególnie w rurociągach i kapilarach nie występują nadmierne wibracje. W razie wystąpienia dużych wibracji zastosować odpowiednie mechaniczne środki zabezpieczające (np. obejmy na rurociągach lub tłumiki drgań).

Sprężarki z kontrolą prędkości:

- 2DES-3.F1
- 4FE-5.F1Y .. 4CE-6.F1Y
- 4DE-7.F3Y .. 4CE-9.F3Y
- 4VE-7.F3Y .. 4NE-20.F4Y

W ustawieniach programowych falownika należy pominąć (usunąć z zakresu pracy) częstotliwości dla których występuje wzrost drgań rezonansowych.



UWAGA

Możliwe pęknięcia rur i wycieki ze sprężarki i/lub innych elementów instalacji!

- Unikać silnych wibracji w układzie!

6.6.4 CZĘSTOTLIWOŚĆ ZAŁĄCZANIA

Sprężarka powinna być uruchamiana nie częściej niż 8 razy na godzinę. Minimalny czas pracy powinien być następujący (zależenie od mocy silnika elektrycznego):

Moc silnika	Minimalny czas pracy
< 5.5 kW	2 min
5,5 .. 15 kW	3 min
> 15 kW	5 min

6.6.5 SPRAWDZENIE PARAMETRÓW PRACY

- Temperatura parowania
- Temperatura gazu ssawnego
- Temperatura skraplania
- Temperatura gazu tłoczonego
- Temperatura oleju
- Częstotliwość załączania
- Prąd pobierany
- Napięcie

Sporządzić protokół pomiarowy.

6.6.6 SUGESTIE DOTYCZĄCE BEZPIECZNEJ OBSŁUGI SPRĘŻARKI I UKŁADU CHŁODNICZEGO

Badania wskazują, że większość awarii sprężarek jest efektem nieodpowiednich warunków pracy. Odnosi się to szczególnie do niewystarczającego lub braku smarowania:

- Działanie zaworu rozprężnego – zapoznaj się z instrukcjami technicznymi producenta!
 - Bardzo ważne jest solidne przymocowanie w odpowiednim miejscu czujnika zaworu rozprężnego.
 - W przypadku zastosowania wymiennika ciepła, czujnik zwykle należy zamocować za parownikiem, nigdy za regeneracyjnym wymiennikiem ciepła jeśli taki jest zainstalowany.
 - Biorąc pod uwagę minimalne temperatury tłoczenia należy zapewnić dostatecznie dużą wielkość przegrzania zasysanego gazu.
 - Stabilna praca w każdych warunkach eksploatacji i obciążenia (również dla obciążenia częściowego, praca letnia/zimowa).
 - Zawór powinien być zasilany jednolitą cieczą wolną od pęcherzy gazu.
- Unikaj migracji czynnika ze strony wysokociśnieniowej na stronę niskociśnieniową podczas przestoju!
 - Korzystaj z grzałek oleju, gdy układ jest wyłączony. Dotyczy to wszystkich aplikacji.
 - Zastosuj system odsysania, szczególnie jeśli parownik może być cieplejszy niż linia ssawna lub sprężarka.
 - Dla układów wielosprężarkowych stosuj sekwencyjną zmianę kolejności włączeń sprężarek.

INFORMACJA



W przypadku czynników chłodniczych o niskim wykładniku izentropowym (np. R134a), użycie wymiennika ciepła pomiędzy linią ssącą gazu, a linią cieczową może mieć pozytywny wpływ na pracę układu oraz na współczynnik wydajności.

Sposób montażu czujnika temperatury zaworu rozprężnego, opisano powyżej.

7. EKSPLOATACJA

7.1 PRZEGLĄDY OKRESOWE

Regularnie sprawdzaj układ chłodniczy zgodnie z odpowiednimi przepisami. Należy sprawdzić następujące elementy:

- Parametry pracy, patrz rozdział 6.6 Procedura rozruchu sprężarki, strona 26.
- Zasilanie olejem, patrz rozdział 6.6 Procedura rozruchu sprężarki, strona 26.
- Elementy zabezpieczające i inne urządzenia monitorujące pracę sprężarki (zawory zwrotne, czujniki temperatury tłoczenia, presostat różnicowy oleju, presostaty itd.).
- Połączenia kabli elektrycznych i przyłącza skręcane.
- Odpowiednie momenty dokręcenia (patrz KW-100).
- Napełnienie czynnikiem.
- Szczelność.
- Uzupelnij protokół stanu urządzenia.

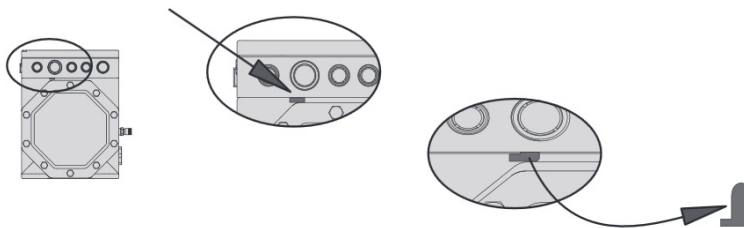
7.2 KONDENSACJA WODY

Dla zastosowań zewnętrznych, z małym przegrzaniem i/lub niewystarczającym uszczelnieniem puszki przyłączeniowej możliwa jest kondensacja wody w puszcze. W takiej sytuacji zalecane jest pokrycie płyt zaciskowych i zacisków smarem kontaktowym (np. Shell Vaseline 8401, smar kontaktowy 6432 lub równoważny).

Ponadto dla sprężarek:

- 2KES-05(Y) .. 2FES-3(Y)
- 2EES-2(Y) .. 2CES-4(Y)
- 4FES-3(Y) .. 4BES-9(Y)
- 4FDC-5YY .. 4CDC-9Y

Skroplona woda może być odprowadzana przez usunięty na stałe korek spustowy (patrz Rysunek 23). Po usunięciu korka spustowego stopień ochrony puszki przyłączeniowej spada z IP65 do IP54!



Rysunek 23. Korek spustowy do spuszczenia wody kondensującej się w puszcze przyłączeniowej.

8. OBSŁUGA SERWISOWA

8.1 WYMIANA OLEJU

Wymiana oleju w całych systemach wykonywanych fabrycznie nie jest bezwzględnie wymagana. W przypadku montażu otwartego (na obiekcie) lub w razie użytkowania na granicy stosowności zaleca się wymianę oleju po pierwszych 100 godzinach pracy. W czasie wymiany oleju wyczyścić również filtry oleju i korek z magnesem (dla sprężarek z pompą olejową).

Następnie wymiany oleju i czyszczenia filtrów i korków dokonywać należy co 3 lata lub co 10 000 ... 12 000 godzin pracy. Typy olejów – patrz Tabela 1, strona 5 i Tabela 2, strona 6.

UWAGA



Uszkodzenie sprężarki spowodowane pogorszeniem się jakości oleju estrowego. Wilgoć jest w oleju estrowym wiązana chemicznie. Nie można jej usunąć przez wykonanie próżni.

Zaleca się bardzo uważne postępowanie:

Zapobiegać przedostawaniu się powietrza do instalacji i do pojemnika z olejem!

Stosować tylko olej z pojemników fabrycznie zamkniętych.

Gdy używamy czynników A2L

OSTRZEŻENIE



Ryzyko odparowania czynnika z zużytego oleju. Zwiększone ryzyko z czynnikami z grupy A2L z powodu ich palności.

Zużyty olej może nadal zawierać stosunkowo wysoki procent rozpuszczonego czynnika chłodniczego, nawet przy ciśnieniu atmosferycznym.



Transport i magazynowanie zużytego oleju tylko w ciśnieniowo bezpiecznym pojemniku.

Przechowywać w atmosferze azotu pod lekkim nadciśnieniem.

Odpowiednio utylizuj zużyty olej.

8.2 WEWNĘTRZNY UPUSTOWY ZAWÓR PRZELEWOWY

Jeden zawór upustowy zamontowano w:

- 4NE-14.F3Y i 4NE-20.F4Y
- 4JE-13Y .. 4FE-35(Y)
- 6JE-22Y .. 6FE-50(Y)

Dwa zawory upustowe zamontowano w:

- 8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y)

Zawory nie wymagają konserwacji.

Powtarzające się otwieranie zaworu może spowodować jego stałe przeciekanie z powodu nienormalnych warunków pracy. Efektem będzie utrata wydajności sprężarki i wzrost temperatury tłoczenia. W takim wypadku należy wymienić zawór.

9. DEMONTAŻ

9.1 POSTÓJ

Pozostaw grzałkę karteru włączoną do momentu odłączenia sprężarki. To zapobiega pojawieniu się dużej ilości czynnika chłodniczego rozpuszczonego w oleju.

OSTRZEŻENIE



Ryzyko odparowania czynnika z zużytego oleju. Zwiększone ryzyko palności, w zależności od czynnika.

Olej w wyłączonej sprężarce lub zużyty olej może nadal zawierać duże ilości czynnika chłodniczego.



Zamknąć zawory odcinające na sprężarce i odpompować czynnik chłodniczy!

9.2 DEMONTAŻ SPRĘŻARKI



OSTRZEŻENIE

Sprężarka jest pod ciśnieniem!

Możliwość odniesienia poważnych urazów.



Zredukuj ciśnienie w sprężarce!

Noś okulary ochronne.

Należy zamknąć zawory odcinające i opróżnić sprężarkę z czynnika stacją od odzysku czynnik. Czynnika nie wolno uwalniać do atmosfery!

Odłącz przyłącza śrubowe lub nakrętki zaworów odcinających i pozostałych połączeń układu od strony sprężarki. Jeśli to konieczne podnieś sprężarkę przy pomocy podnośnika.

9.2.1 UTYLIZACJA SPRĘŻARKI

Spuść olej ze sprężarki. Zużyty olej należy odpowiednio zutylizować. Sprężarkę należy naprawić lub złomować w odpowiedni sposób.

Przy wysyłce sprężarki, która była eksploatowana z łatwopalnym czynnikiem chłodniczym, oznacz ją symbolem "UWAGA łatwopalny gaz", ponieważ jej olej może nadal zawierać czynnik chłodniczy.



BERLING S.A.
Al. Krakowska 80a, 05-552 Stefanowo
tel. +48 22 727 84 97
berling@berling.pl www.berling.pl

Dołożono wszelkich starań, aby informacje zawarte w niniejszej instrukcji były aktualne w dniu publikacji.

Dokument ten został opracowany na podstawie instrukcji przygotowanej przez firmę BITZER.

O zmianach będziemy informować w możliwie najkrótszym czasie.