

Instrukcje instalacyjne

Sprężarki Copeland Scroll™ do chłodnictwa

ZB15K* do ZB220K*, ZS21K* do ZS11M*

ZF06K* do ZF48K*, ZF13KVE do ZF48KVE



Wprowadzenie	1
1 Wytyczne dotyczące bezpieczeństwa	1
1.1 objaśnienie ikon	1
1.2 Instrukcje bezpieczeństwa	1
1.3 Wytyczne ogólne.....	2
2 Opis produktu	3
2.1 Informacje ogólne dotyczące sprężarek Copeland Scroll™	3
2.2 Oznaczenie modelu	4
2.3 Zakres stosowania	4
2.3.1 Zakwalifikowane czynniki i oleje chłodnicze.....	4
2.3.2 Ograniczenia stosowania	5
3 Instalacja	6
3.1 Obsługa sprężarki	6
3.1.1 Składowanie i transport.....	6
3.1.2 Ustawienie i zabezpieczenie	6
3.1.3 Położenie przy instalacji.....	6
3.1.4 Elementy montażowe	6
3.2 Procedura lutowania twardego	7
3.3 Sprężarki Copeland Scroll z wtryskiem cieczy	8
3.3.1 Elementy wtrysku cieczy sprężarek ZF06K4E do ZF18K4E.....	8
3.3.2 Przekaznik zaniku fazy – tryb pracy z ekonomizerem	9
3.3.3 Elementy wtrysku cieczy sprężarek ZF24K4E do ZF48K4E.....	9
3.4 Sprężarki Copeland Scroll z wtryskiem pary	10
3.5 Zawory odcinające i łączniki rurowe	11
3.6 Oddzielacze cieczy	11
3.7 Filtry siatkowe	12
3.8 Tłumiki pulsacji.....	12
3.9 Hałas i drgania rurociągu ssawnego.....	12
4 Połączenia elektryczne	14
4.1 Zalecenia ogólne.....	14
4.2 Instalacja elektryczna.....	14
4.2.1 Skrzynka przyłączeniowa	17
4.2.2 Uzwojenie silnika.....	17
4.2.3 Urządzenia zabezpieczające	18
4.2.4 Grzałki karteru	18
4.3 Presostaty	18
4.3.1 Presostat wysokiego ciśnienia	18
4.3.2 Presostat niskiego ciśnienia	18
4.3.3 Wewnętrzny zawór upustowy.....	18
4.4 Zabezpieczenie termiczne tłoczenia	19

4.5	Zabezpieczenie silnika.....	20
4.6	Kontrola kolejności faz.....	21
4.7	Kontrola działania zabezpieczenia i wykrywanie usterek.....	21
4.7.1	<i>Sprawdzenie połączeń</i>	21
4.7.2	<i>Sprawdzenie łańcucha termistorów</i>	21
4.7.3	<i>Sprawdzenie modułu zabezpieczającego</i>	21
4.8	Próby wysokiego napięcia.....	22
5	Uruchomienie i praca.....	23
5.1	Próba ciśnieniowa – próba wytrzymałości.....	23
5.2	Próba ciśnieniowa – próba szczelności.....	23
5.3	Próżniowanie układu.....	23
5.4	Kontrola wstępna – przed uruchomieniem.....	23
5.5	Procedura napełniania układu.....	24
5.6	Uruchomienie.....	24
5.7	Kierunek obrotów.....	24
5.8	Dźwięk przy załączaniu.....	25
5.9	Praca w głębokiej próżni.....	25
5.10	Temperatura korpusu.....	25
5.11	Odpompowanie.....	25
5.12	Minimalny czas pracy.....	26
5.13	Dźwięk podczas zatrzymywania sprężarki.....	26
5.14	Częstotliwość zasilania.....	26
5.15	Poziom oleju.....	26
6	Konserwacja i naprawa.....	27
6.1	Wymiana czynnika chłodniczego.....	27
6.2	Zawory serwisowe Rotalock.....	27
6.3	Wymiana sprężarki.....	27
6.3.1	<i>Wymiana sprężarki</i>	27
6.3.2	<i>Uruchamianie sprężarki nowej lub wymienionej</i>	27
6.4	Smarowanie i usuwanie oleju.....	28
6.5	Dodatki do oleju.....	28
6.6	Rozlutowanie elementów układu.....	29
7	Demontaż i likwidacja.....	29
SPROSTOWANIE.....		29

Wprowadzenie

Celem niniejszej publikacji jest dostarczenie wskazówek dotyczących stosowania sprężarek Copeland Scroll™ w instalacjach, jak również odpowiedzi na pytania powstające w trakcie projektowania, montażu, uruchamiania i obsługi tychże instalacji.

Wymienione w niniejszej publikacji instrukcje są również niezwykle istotne dla bezpiecznej i prawidłowej pracy sprężarek. Emerson nie gwarantuje osiągnięcia i niezawodności produktu używanego niezgodnie z wytycznymi zawartymi niniejszej instrukcji.

Poniższe wskazówki stosowania odnoszą się wyłącznie do zastosowań stacjonarnych. W przypadku aplikacji mobilnych proszę kontaktować się z działem zastosowań ze względu na inne uwarunkowania pracy.

1 Wytyczne dotyczące bezpieczeństwa







Konstrukcja sprężarek spiralnych Copeland Scroll™ jest zgodna z aktualnymi amerykańskimi i europejskimi normami bezpieczeństwa. Szczególny nacisk położono na bezpieczeństwo użytkownika.

Pewnego szczytkowego ryzyka związanego ze sprężarkami nie da się uniknąć. Zgodnie z wymaganiami Dyrektywą Maszynową MD 2006/42/EC oraz Dyrektywą dotyczącą Urządzeń Ciśnieniowych PED 97/23/EC, sprężarki przeznaczone są do wbudowania w układy chłodnicze. Sprężarki mogą pracować wyłącznie w przypadku, gdy zostały zainstalowane w tych układach zgodnie z instrukcją i spełniają odpowiednie wymagania prawne. Odnośnie wykazu stosownych norm, proszę odnieść się do Deklaracji Producenta, dostępnej na stronie www.emersonclimate.eu.

Niniejsze wskazówki stosowania powinny być przechowywane przez cały okres użytkowania sprężarki.

Usilnie zaleca się postępować zgodnie z niniejszymi wytycznymi dotyczącymi bezpieczeństwa.

1.1 Objaśnienie ikon

 <p>OSTRZEŻENIE Ta ikona odnosi się do wytycznych jak uniknąć obrażeń ciała i uszkodzeń materiałów.</p>	 <p>OSTROŻNOŚĆ Ta ikona odnosi się do wytycznych jak uniknąć uszkodzenia mienia i ewentualnych obrażeń ciała.</p>
 <p>Wysokie napięcie Ta ikona odnosi się do czynności związanych z niebezpieczeństwem porażenia elektrycznego.</p>	 <p>WAŻNE Ta ikona odnosi się do wytycznych jak uniknąć wadliwego działania sprężarki.</p>
 <p>Niebezpieczeństwo oparzenia lub odmrożenia Ta ikona odnosi się do czynności związanych z niebezpieczeństwem oparzenia lub odmrożenia ciała.</p>	<p>UWAGA To słowo odnosi się do zaleceń związanych z usprawnieniem eksploatacji.</p>
 <p>Niebezpieczeństwo wybuchu Ta ikona odnosi się do czynności związanych z niebezpieczeństwem wybuchu.</p>	

1.2 Instrukcje bezpieczeństwa

- Sprężarki chłodnicze muszą być używane wyłącznie zgodnie ze swoim przeznaczeniem.
- Podłączenie, uruchomienie, eksploatacja i konserwacja sprężarki może być wykonywana jedynie przez odpowiednio wykwalifikowany, autoryzowany personel (w zakresie HVAC i chłodnictwa).
- Podłączenia elektryczne muszą być wykonane jedynie przez wykwalifikowanego elektryka.
- Przy wykonywaniu połączeń urządzeń chłodniczych i elektrycznych należy przestrzegać wszystkich obowiązujących norm.

- Należy przestrzegać ustawodawstwa krajowego i przepisów dotyczących ochrony pracowników.



Należy stosować sprzęt ochrony osobistej i odzież ochronną.

W razie potrzeby, należy stosować rękawice okulary, odzież i obuwie ochronne oraz twarde nakrycie głowy.

1.3 Wytyczne ogólne



OSTRZEŻENIE

Uszkodzenie układu! Obrażenia ciała! Nigdy nie zostawiaj systemu bez dozoru w przypadku, gdy nie jest napełniony czynnikiem chłodniczym, nie jest przeprowadzana próba ciśnieniowa, lub gdy zawory serwisowe są zamknięte a nie odłączono zasilania elektrycznego.

Uszkodzenie układu! Obrażenia ciała! Dopuszczalne jest stosowanie wyłącznie zatwierdzonych czynników i olejów chłodniczych.



OSTRZEŻENIE

Wysoka temperatura korpusu! Oparzenia! Nie dotykaj sprężarki do momentu jej ostygnięcia. Upewnij się, że materiały znajdujące się w pobliżu sprężarki nie mają z nią kontaktu. Jeśli jest inaczej, zaznacz i zabezpiecz dostępne sekcje.



OSTROŻNOŚĆ

Przegrzanie! Uszkodzenie łożysk! Nie uruchamiaj sprężarki przed napełnieniem jej czynnikiem chłodniczym lub przed umieszczeniem jej w układzie chłodniczym.



OSTROŻNOŚĆ

Kontakt z olejem poliestrowym! Uszkodzenie materiału! Należy obchodzić się ostrożnie z olejami poliestrowymi i każdorazowo stosować odpowiedni sprzęt ochronny (rękawice, okulary ochronne, i.t.p.). Olej poliestrowy nie może wjeść w kontakt z powierzchnią lub materiałem, który może uszkodzić, włączając bez ograniczeń, niektóre polimery, np. PVC/CPVC i poliwęglany.



WAŻNE

Uszkodzenie podczas transportu! Wadliwe działanie sprężarki! Stosuj oryginalne opakowania. Unikaj przechylania i obijania sprężarek.

2 Opis produktu

2.1 Informacje ogólne dotyczące sprężarek Copeland Scroll™

Sprężarki spiralne Copeland Scroll są nieustannie udoskonalane od 1979 roku. To najsprawniejsze i najbardziej trwałe sprężarki opracowane przez Emerson do zastosowań w chłodnictwie i klimatyzacji.

Niniejsze wskazówki stosowania dotyczą pionowych sprężarek Copeland Scroll modeli ZB15K* do ZB220K*, ZS21K* do ZS11M* oraz ZF06K* do ZF48K* (również z wtryskiem pary).

Sprężarka	Wydajność chłodnicza kW							Silnik
	R404A	R407A	R407F	R448A R449A	R134A	R450A	R513A	
ZB15KCE	3,32	3,22	3,03		2,07	1,73	1,94	PFJ/TFD
ZB19KCE	4,16	3,95	3,80		1,39	2,04	2,36	PFJ/TFD
ZB21KCE	5,05	4,71	4,61		3,01	2,65	3,05	PFJ/TFD
ZB26KCE	5,85	5,43	5,33		3,48	3,06	3,43	PFJ/TFD
ZB29KCE	6,97		6,08			3,48	3,89	PFJ/TFD
ZB30KCE	6,87	6,40	6,61	6,67	4,08	3,60	4,03	PFJ/TFD
ZB38KCE	8,53	8,32	8,21	8,34	5,07	4,47	5,03	PFJ/TFD
ZB45KCE	10,05	9,49	9,66	9,76	6,04	5,26	5,92	TFD
ZB48KCE	11,63		10,79	11,22		5,89	6,59	TFD
ZB56KCE	11,75							TWD
ZB57KCE	13,22		12,84					TFD
ZB75KCE	17,15							TWD
ZB92KCE	21,20							TWD
ZB11MCE	25,80							TWD

Tabela 1: Wydajności sprężarek dla warunków średnotemperaturowych @ -10°C/45°C/20°C/0K

Sprężarka	Wydajność chłodnicza kW				Silnik
	R404A	R407A	R407F	R448A R449A	
ZF06K4E	1,43	1,16	1,22	1,29	TFD
ZF08K4E	1,76	1,44	1,52	1,59	TFD
ZF09K4E	1,94	1,59	1,67	1,75	TFD
ZF11K4E	2,46	2,00	2,10	2,22	TFD
ZF13K4E	2,78	2,23	2,35	2,51	TFD
ZF15K4E	3,42	2,74	2,89	3,08	TFD
ZF18K4E	4,04	3,34	3,52	3,65	TFD
ZF24K4E	5,16				TWD
ZF33K4E	7,09				TWD
ZF40K4E	8,78				TWD
ZF48K4E	10,60				TWD
ZF13KVE	3,96	3,13	3,30	3,18	TFD
ZF18KVE	6,08	4,92	4,92	4,88	TFD
ZF24KVE	7,20				TWD
ZF33KVE	9,80				TWD
ZF40KVE	11,90				TWD
ZF48KVE	14,90				TWD

Tabela 2: Wydajności sprężarek dla warunków niskotemperaturowych @ -35°C/40°C/20°C/0K

Wytyczne
dotyczące
bezpieczeństwa

Opis produktu

Instalacja

Połączenia
elektryczne

Uruchomienie i
praca

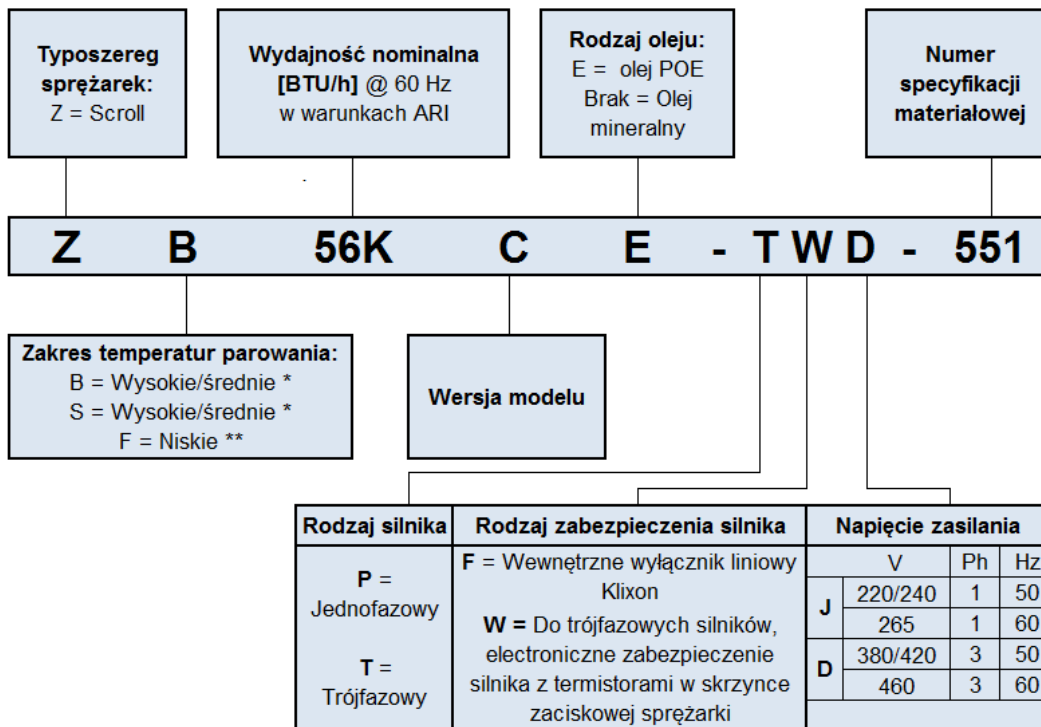
Konserwacja i
naprawa

Demontaż i
likwidacja

Sprężarki te posiadają jeden zestaw spiral służący do sprężania czynnika chłodniczego napędzany silnikiem indukcyjnym 1- lub 3-fazowym. Zestaw spiral osadzony jest na górnym końcu wału silnika. Oś wału wirnika ustawiona jest w płaszczyźnie pionowej.

2.2 Oznaczenie modelu

Oznaczenia modeli zawierają następujące dane techniczne sprężarek standardowych oraz z wtryskiem pary:



2.3 Zakres stosowania

2.3.1 Zakwalifikowane czynniki i oleje chłodnicze



OSTRZEŻENIE

Korzystanie z czynników R450A i R513A. Ryzyko uszkodzenia sprężarki!
Migracja R450A lub R513A do skrzyni korbowej sprężarki może spowodować obniżenie lepkości oleju, co może doprowadzić do uszkodzenia sprężarki. Podczas korzystania z R450A lub R513A krytycznie ważne jest przestrzeganie poniższych zaleceń:

- utrzymywanie odpowiednich ustawień przegrzania nie mniej niż 8-10K;
- zapobieganie migracji ciepłego czynnika do sprężarki w każdej sytuacji a zwłaszcza podczas postoju, w trakcie lub po odtajaniu;
- stosowanie cyklu odessania;
- stosowanie grzałki karteru (obowiązkowo);
- wymiana czynnika w instalacji na R450A i R513A jest dozwolona jeżeli pracujące w niej sprężarki zostały dopuszczone do stosowania z tymi czynnikami chłodniczymi.

W celu uzyskania dalszych informacji należy skontaktować się z Działem Zastosowań.



WAŻNE

Szczególnie istotne jest, aby przy nastawach ciśnienia i regulacji przegrzania uwzględnić poślizg temperaturowy mieszaniny czynnika chłodniczego (głównie R407C oraz R407F).

Ilości oleju do ponownego napełnienia można odczytać z broszur Copeland Scroll lub z programu doborowego produktów Copeland™ dostępnego na stronie www.emersonclimate.eu.

Sprężarka	ZB	ZS, ZF	ZF*KVE
Zatwierdzone czynniki chłodnicze ¹⁾	R404A, R407C, R407A, R407F, R448A, R449A, R134a, R22	R404A, R407A, R407F, R448A, R449A, R450A, R513A, R134a, R22	R404A, R407A, R407F, R448A, R449A
Standartowy olej Copeland	Emkarate RL 32 3MAF		
Olej do obsługi technicznej / prac serwisowych	Emkarate RL 32 3MAF, Mobil EAL Arctic 22 CC		

¹⁾ Sprężarki ZB/ZS/ZF z silnikami TW* nie są dopuszczone do pracy z R407A, R407F, R448A, R449A.

Tabela 3: Zakwalifikowane czynniki i oleje chłodnicze

2.3.2 Ograniczenia stosowania



OSTROŻNOŚĆ

Niedostateczne smarowanie! Awaria sprężarki! Przegrzanie par na wejściu do sprężarki musi w każdych warunkach wykluczać możliwość przedostawania się kropli ciekłego czynnika do sprężarki. Dla typowych termostatycznych zaworów rozprężnych wymagane jest stabilne przegrzanie nie mniejsze niż 5K.

Zakresy charakterystyk pracy dla różnych czynników chłodniczych znajdują się w programie doborowym Select, który jest dostępny na stronie www.emersonclimate.eu.

3 Instalacja



OSTRZEŻENIE

Wysokie ciśnienie! Możliwe uszkodzenia skóry i oczu! Usuwając zaślepki z króćców przyłączeniowych urządzenia znajdującego się pod ciśnieniem należy zachować ostrożność.

3.1 Obsługa sprężarki

3.1.1 Składowanie i transport



OSTRZEŻENIE

Ryzyko zawalenia się! Obrażenia ciała! Przenoszenie sprężarki powinno odbywać się tylko przy użyciu odpowiednich mechanicznych urządzeń przeładunkowych o udźwigu odpowiednim dla danego ciężaru. Sprężarkę utrzymuj w pozycji pionowej. Respektuj zasady ustawiania opakowań z **rysunku 1**. Sprawdź stabilność ustawienia i w razie potrzeby podejmij kroki w celu poprawy stabilności opakowanych produktów. Opakowanie musi być zawsze suche.



Respektuj maksymalną liczbę jednakowych opakowań możliwych do ustawienia jedno na drugim ("n" to maksymalna liczba ustawionych opakowań):

- **Podczas transportu: n = 1**
- **Podczas składowania: n = 2**

Rysunek 1: Maksymalna liczba opakowań ustawionych jedno na drugim podczas transport i składowania

3.1.2 Ustawienie i zabezpieczenie



WAŻNE

Uszkodzenie przy transporcie! Wadliwe działanie sprężarki! Ustawianie sprężarki powinno odbywać się jedynie przy pomocy uchwytów podnośnych. Podnoszenie za króćce przyłączeniowe może spowodować uszkodzenie sprężarki lub powstanie nieszczelności.

Jeżeli to możliwe, podczas prac sprężarka powinna być utrzymywana w pozycji pionowej.

Zaślepkę na króćcu tłocznym należy usunąć jako pierwszą, przed usunięciem zaślepki na króćcu ssawnym. Pozwoli to na odprowadzenie z wnętrza sprężarki sprężonego suchego powietrza. Taka kolejność usuwania zaślepek zapobiega pokrywaniu króćca ssawnego przez mgłę olejową, która utrudnia lutowanie. Przed lutowaniem miedziowanej stali przyłącza ssawnego, należy je oczyścić.

Nie należy wsuwać żadnego przedmiotu (np. kształtownika) do króćca ssawnego na głębokość większą niż 51 mm, gdyż może to spowodować uszkodzenie siatkowego filtra ssawnego i silnika.

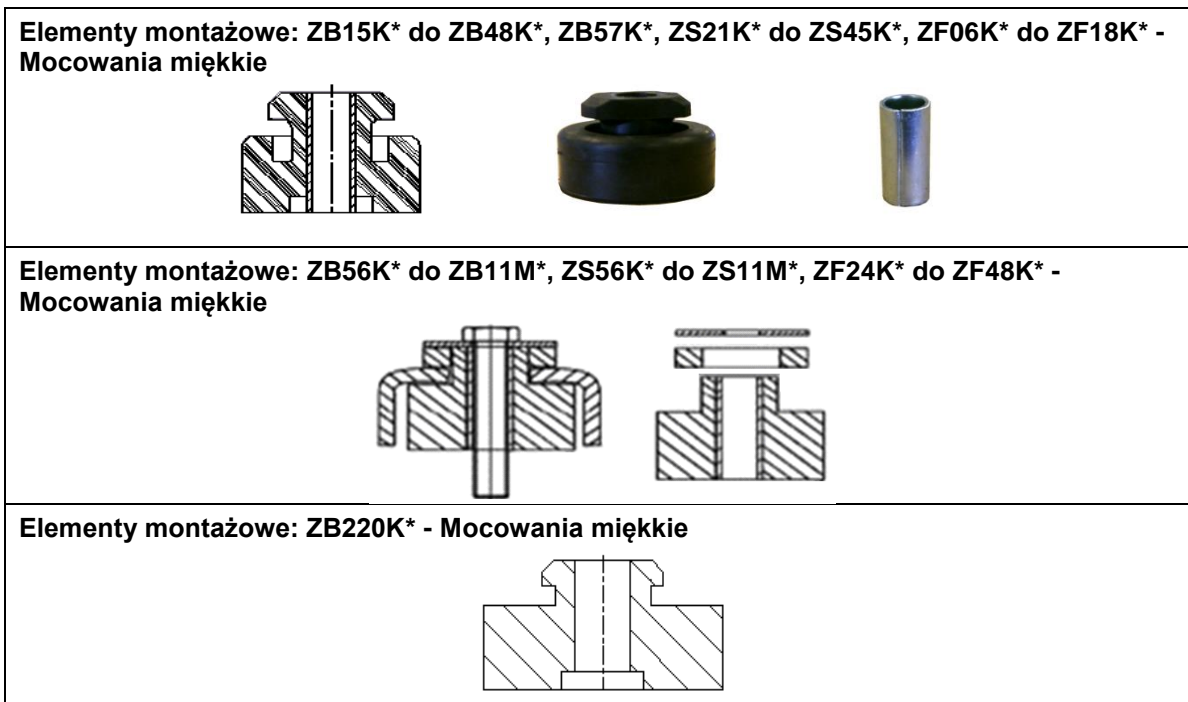
3.1.3 Położenie przy instalacji

Należy upewnić się, że sprężarki zainstalowano na solidnej wypoziomowanej podstawie.

3.1.4 Elementy montażowe

Z każdą sprężarką dostarczane są cztery gumowe przelotki antywibracyjne. Tłumią one udar powstający podczas rozruchu sprężarki i zapobiegają przenoszeniu drgań i hałasu na podstawę sprężarki podczas pracy urządzenia. Tuleja metalowa umieszczona wewnątrz służy jako prowadnica utrzymująca przelotkę na właściwym miejscu. Tuleja nie jest elementem nośnym, w związku z czym dokręcona nadmiernym momentem może ulec zmięczeniu. Średnica wewnętrzna tulei wynosi ok. 8,5 mm i jest dopasowana np. do śruby M8. Moment montażowy powinien wynosić 13 ± 1 Nm. Bardzo istotne jest, aby przelotka nie była ściśnięta.

W układach typu Tandem lub przy pracy równoległej sprężarek zaleca się stosowanie sztywnych elementów montażowych (śruba M9 5/16"). Moment montażowy powinien wynosić 27 ± 1 Nm. Sztywne elementy montażowe mogą być dostarczone jako komplet, lub na życzenie, wraz ze sprężarką zamiast przelotek gumowych.



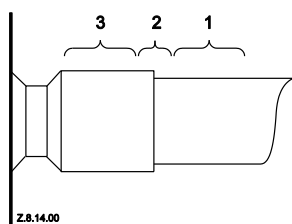
Rysunek 2

3.2 Procedura lutowania twardego

WAŻNE

Niedrożność układu! Uszkodzenie sprężarki! Ważne jest, aby w trakcie montażu, podczas lutowania wszystkich złączy, przetłaczać przez układ azot pod niewielkim ciśnieniem. Azot wypiera powietrze i zapobiega tworzeniu się tlenków miedzi w układzie. Jeżeli dojdzie do ich utworzenia, płatki tlenku miedzi mogą z czasem przedostać się do układu i blokować filtry siatkowe, zabezpieczające rurki kapilarne, termiczne zawory rozprężne czy otwory powrotu oleju zbiorników.

Zanieczyszczenie lub wilgoć! Uszkodzenie łożysk! Nie usuwać zaślepek do momentu ostatecznego ustawienia sprężarki. Zminimalizuje to ilość zanieczyszczeń i wilgoci, mogących przedostać się do układu.



Rysunek 3: Lutowanie rurociągu ssawnego

Sprężarki spiralne Copeland Scroll posiadają pomiedziowane stalowe króćce ssawny i tłoczny. Króćce te, są znacznie bardziej solidne i mniej narażone na nieszczelności niż króćce miedziane. Ze względu na odmienne właściwości termiczne miedzi i stali, może zaistnieć konieczność zastosowania innej niż normalnie techniki lutowania.

Rys. 3 przedstawia właściwy sposób lutowania rurociągów tłocznych i ssawnych do odpowiednich króćców sprężarki.

- Pomiedziowane stalowe króćce rurociągu stosowane w sprężarkach spiralnych mogą być lutowane mniej więcej w taki sam sposób jak rury miedziane.
- Zalecane materiały lutownicze: Każdy materiał typu "Silfos", z zalecaną co najmniej 5% zawartością srebra. Tym niemniej, zerowa zawartość srebra jest również dopuszczalna.
- Przed montażem upewnić się, że króciec rurociągu od strony wewnętrznej i rura od strony zewnętrznej są czyste.
- Podgrzać rejon 1 przy pomocy palnika z dwiema dyszami.
- Gdy rura osiągnie temperaturę bliską temperaturze lutowania skierować płomień palnika w rejon 2.

- Rozgrzewać rejon 2 aż do uzyskania temperatury lutowania, przesuając palnik w górę i dół oraz obracając rurę w celu jej równomiernego rozgrzania. Dodawać lut do złącza, przesuując jednocześnie palnik wokół złącza tak, aby lut rozpuścił się po obwodzie.
- Gdy lut rozpuści się wokół złącza, skierować płomień palnika rejon 3. Spowoduje to wciągnięcie lutu w głąb złącza. Czas rozgrzewania rejonu 3 powinien być możliwie krótki.
- Jak w przypadku każdej lutownicy twardej, przegrzanie może być w rezultacie szkodliwe.

Rozłączanie:

- Powoli i równomiernie rozgrzewać rejony 2 i 3 do momentu zmięknienia lutu, gdy będzie można wyciągnąć rurę z króćca.

Ponowne łączenie:

- Zalecane materiały lutownicze: Silfos z co najmniej 5% zawartością srebra lub lut twardej srebrny stosowany przy innych sprężarkach. Ze względu na odmienne właściwości termiczne stali i miedzi, może zaistnieć konieczność zastosowania innej niż normalnie techniki lutowania.

UWAGA: Ponieważ w króćcu tłocznym sprężarki znajduje się zawór zwrotny, należy zwracać uwagę, aby nie dopuścić do jego nadmiernego przegrzania oraz przedostania się kawałków lutowanych elementów lub lutu do jego wnętrza.

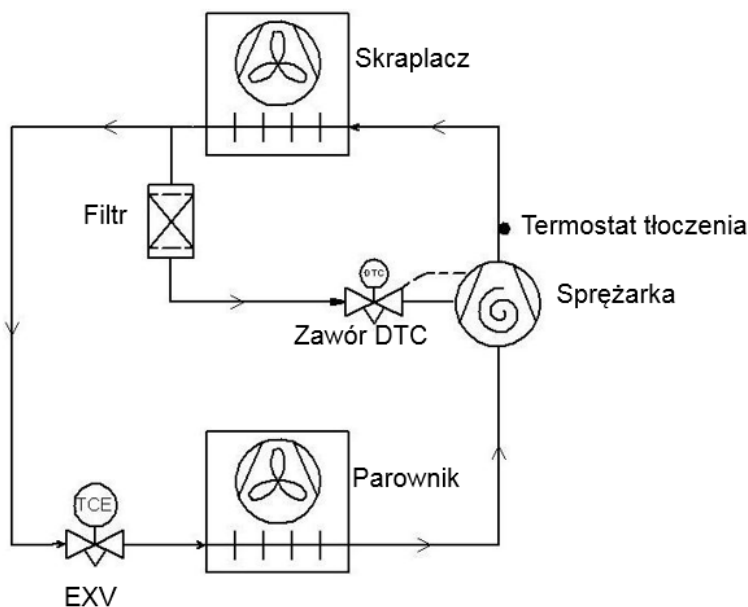
3.3 Sprężarki Copeland Scroll z wtryskiem cieczy

W zastosowaniach niskotemperaturowych wtrysk ciekłego czynnika do spirali sprężarek ZF pozwala zachować temperaturę tłoczenia w bezpiecznym zakresie. Zakresy charakterystyk pracy sprężarek prezentowane w dokumentacji technicznej bazują na zastosowaniu wtrysku cieczy.

3.3.1 Elementy wtrysku cieczy sprężarek ZF06K4E do ZF18K4E

Wtrysk cieczy do sprężarki realizowany jest za pomocą zaworu kontroli temperatury tłoczenia – DTC. Jeden typ zaworu może być stosowany na wszystkich typach sprężarek dla wszystkich dopuszczonych czynników.

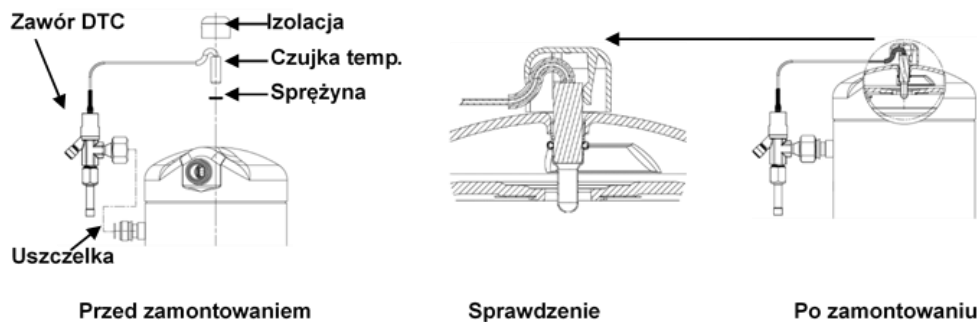
UWAGA: Doboru adekwatnych elementów wtrysku cieczy takich jak zawory DTC i termostaty tłoczenia należy dokonywać według listy części zamiennych dostępnej na stronie www.emersonclimate.eu.



Rysunek 4: Wtrysk czynnika z zaworem DTC

Sprężarki ZF (BOM 556) posiadają zaślepienie złącza w górnej części korpusu sprężarki. Zawór Copeland DTC posiada czujkę temperatury, która musi być prawidłowo zamontowana w kieszeni korpusu sprężarki w obszarze tłocznym. Zawór DTC wtryskuje ciecz do spirali tylko gdy jest to konieczne i w wymaganej ilości. Złącze rurociągu płynowego to 3/8".

Zawór DTC należy chronić filtrem na rurociągu doprowadzającym ciecz. Brak filtra może doprowadzić do zablokowania zaworu.



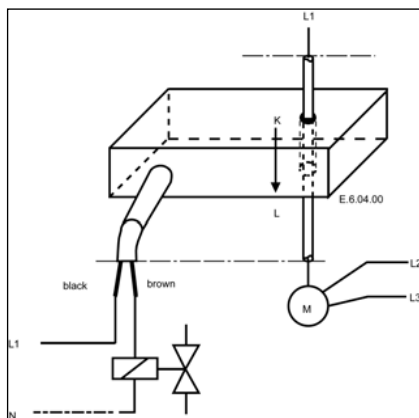
Rysunek 5: Zawór DTC

3.3.2 Przełącznik zaniku fazy – tryb pracy z ekonomizerem

Sprężarki ZF06K* do ZF18K* z wtryskiem cieczy oraz ZF13KVE do ZF18 KVE z wtryskiem pary, w których wtrysk realizowany jest poprzez kapilarę, wymagają zastosowania przełącznika zamykającego zawór elektromagnetyczny wtrysku w przypadku zaniku fazy. Sprężarki z zaworami wtrysku DTC nie wymagają stosowania przełącznika.

Jak wspomniano powyżej, gdy zadziała wewnętrzne zabezpieczenie silnika i powstanie niebezpieczeństwo zalania sprężarki ciekłym czynnikiem, zasilanie zaworu elektromagnetycznego wtrysku par musi zostać odłączone. Dla wymienionych powyżej modeli sprężarek może być dostarczony przełącznik zaniku fazy np. KRIWAN INT215 typ K35.

Przełącznik musi być zainstalowany na tej samej fazie co obwód sterowniczy ("L1" na rys.6 stanowi jedynie przykład). Konieczne jest takie podłączenie, aby oznaczenie "L" było skierowane w stronę sprężarki a "K" w stronę stycznika.

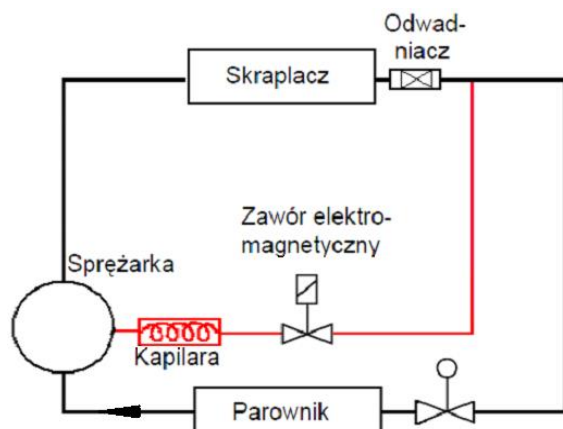


Rysunek 6: Przełącznik zaniku fazy

Kriwan INT215K35	
Temperatura zewnętrzna	-20..... +60°C
Zdolność przełączania	AC 50/60 Hz 115/230 V Max, 0,5A, Cos φ =0,4 12....40VA
Prąd trzymania	L min 0,05A
Klasa ochrony	IP 67

3.3.3 Elementy wtrysku cieczy sprężarek ZF24K4E do ZF48K4E

Sprężarka jest dostarczana z króćcem 1/4" do przyłączenia kapilary. Ciecz jest wtryskiwana bezpośrednio przez kapilarę, jak to pokazano na rys. 7. Ciecz jest dostarczana do dwóch kieszeni w spirali i nie ma to wpływu na proces zasysania gazu. Ten typ chłodzenia powoduje wzrost przepływu masowego przez skraplacz.



Rysunek 7: Wtrysk cieczy

Rurka kapilarna służy dostarczaniu odpowiedniej ilości cieczy do spirali sprężarki. Kapilara jest zwinięta w płaszczu ochronnym i wyposażona w końcówkę do montażu na sprężarce. Jeżeli fabryczna rurka jest niedostępna, można ją wykonać we własnym zakresie, patrz specyfikacja w tabeli 4.

Model	R404A/R507		R22	
	I.D. (inch)	Długość (inch)	I.D. (inch)	Długość (inch)
ZF24K4E	0,050"	30"	0,050"	5"
ZF33K4E	0,050"	17,5"	0,050"	5"
ZF40K4E	0,070"	30"	0,070"	30"
ZF48K4E	0,070"	30"	0,070"	10"

Tabela 4: Specyfikacja kapilary

Do otwierania i zamykania przepływu służy zwykły zawór elektromagnetyczny np. ALCO 110RB2T2. Zawór elektromagnetyczny, powinien mieć przynajmniej 1,4 mm średnicy wewnętrznej oraz być otwarty podczas pracy sprężarki, a zamknięty gdy:

- sprężarka jest wyłączona
- przeprowadzane jest odszranianie gorącym gazem
- przeprowadzane jest odsysanie.

Przed kapilarą i zaworem elektromagnetycznym należy zamontować filtr ALCO ADKPlus 036MMS lub ADKPlus 032S, chroniący te elementy przed zatkanie lub zablokowaniem. Zawór elektromagnetyczny musi być zamknięty, również w przypadku wyłączenia sprężarki przez jej wewnętrzne zabezpieczenia silnika.

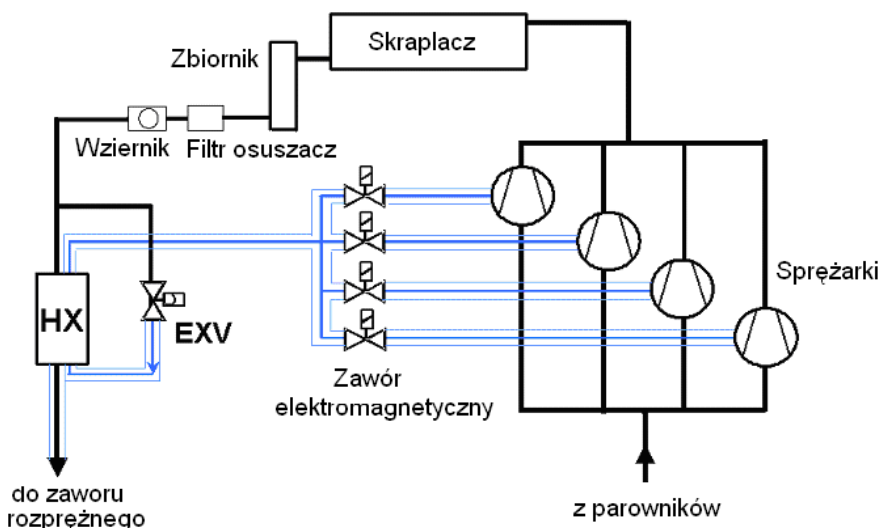
3.4 Sprężarki Copeland Scroll z wtryskiem pary

Podłączenie wtrysku pary jest obowiązkowe dla wszystkich sprężarek ZF* pracujących w zastosowaniach niskotemperaturowych. Wszystkie zakresy charakterystyk pracy obowiązują dla sprężarek z podłączonym i pracującym wtryskiem pary suchej lub mokrej.

Sprężarki Copeland Scroll z wtryskiem pary są wyposażone w odpowiednie przyłącze na korpusie umożliwiające podłączenie Ekonomizera. Wtrysk czynnika gazowego przy wykorzystaniu ekonomizera dochładza ciecz płynącą do parownika, zwiększając wydajność układu (patrz rys. 8).

Na schemacie obiegu przedstawiona jest konfiguracja system z ekonomizerem. Ekonomizer (wymienник ciepła) jest stosowany w celu uzyskania dodatkowego dochłodzenia ciekłego czynnika chłodniczego przed wejściem do parownika. To dodatkowe dochłodzenie powoduje wzrost mocy chłodniczej systemu.

Czynnik chłodniczy, który odparował w wymienniku ciepła podczas dochładzania czynnika płynącego do parownika, jest zasysany przez przyłącze Ekonomizera do sprężarki chłodząc dodatkowo pary czynnika w trakcie ich sprężania.



Rysunek 8: Wtrysk pary w układzie wielosprężarkowym

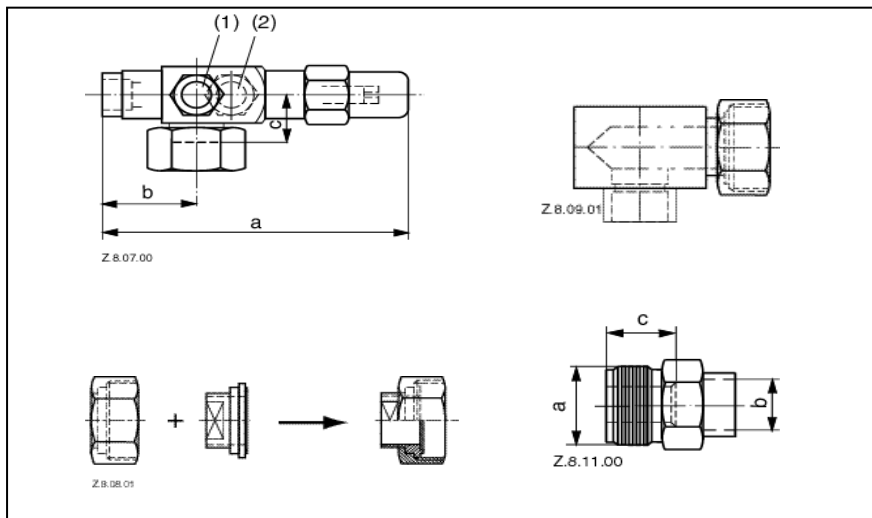
UWAGA: Dodatkowe informacje na temat wtrysku pary są dostępne w Informacji Technicznej C7.19.1 "Vapour Injection Scroll Compressors for Refrigeration" oraz C7.19.2 "ZF* Refrigeration Copeland Scroll™ Compressors Using R407A and R407F in Low Temperature Applications".

3.5 Zawory odcinające i łączniki rurowe



OSTROŻNOŚĆ

Nieszczelność układu! Awaria układu! Po uruchomieniu systemu, usilnie zaleca się okresowe dokręcanie wszystkich połączeń rurociągów do nominalnych wartości momentów skręcających.



Rysunek 9

Sprężarki spiralne Copeland Scroll standardowo dostarczane są z zaworem zwrotnym umieszczonym w króćcu tłocznym oraz gumowymi zaślepkami zamocowanymi na króćcach przyłączeniowych. Istnieje możliwość wyboru montażu zaworów Rotalock, łączników Rotalock lub zastosowanie połączeń lutowanych.

Połączenia lutowane można przystosować pod montaż zaworów Rotalock stosując odpowiednie łączniki rurowe. Zawory odcinające Rotalock dostępne są zarówno dla strony ssawnej, jak i dla strony tłocznej. Możliwe jest także przystosowanie połączeń Rotalock do połączeń lutowanych za pomocą prostoliniowych lub kątowych łączników rurowych.

Wykaz właściwych momentów skręcających zawiera poniższa tabela:

	Moment [Nm]
Rotalock ¾" – 16UNF	40-50
Rotalock 1" – 14UNS	70-80
Rotalock 1 ¼" – 12UNF	110-135
Rotalock 1 ¾" – 12UNF	135-160
Rotalock 2 ¼" – 12UNF	165-190

Tabela 5

UWAGA: Więcej informacji dotyczących łączników rurowych i zaworów odcinających można uzyskać w "Wykazie części zamiennych" na stronie www.emersonclimate.eu.

3.6 Oddzielacze cieczy



OSTROŻNOŚĆ

Niewłaściwe smarowanie! Uszkodzenie łożysk! Minimalizuj ilość ciepłego czynnika chłodniczego powracającego do sprężarki. Nadmierna ilość czynnika rozcieńcza olej. Ciepły czynnik chłodniczy może wymywać olej z łożysk doprowadzając je do przegrzewania i uszkodzenia. Do czynników R450A i R513A Emerson rekomenduje stosowanie oddzielaczy cieczy, chyba że stwierdzono brak takiej konieczności – spójrz do poniższej procedury.

Niewłaściwe napełnienie czynnikiem chłodniczym instalacji może powodować częste przedostawanie się czynnika chłodniczego do sprężarki podczas:

- postoju
- odszraniania
- zmian obciążenia parownika

W takim przypadku, należy stosować oddzielacze cieczy w celu ochrony sprężarki przed ciekłym czynnikiem. Stosowanie oddzielaczy cieczy jest również zależne od zastosowania. Oddzielacz cieczy powinien mieć dysze powrotu oleju o średnicy 1,0 do 1,4 mm dla sprężarek ZB15K* do ZB48K*, ZB57K*, ZS19K* do ZS45K*, ZF06K* do ZF18K* oraz 2,0 mm dla ZB56K* do ZB11M*, ZS56K* do ZS11M*, ZF24K* do ZF48K*.

Wielkość oddzielacza cieczy, zależy od zakresu pracy systemu oraz wielkości dochłodzenia i wartości ciśnienia skraplania wynikającego z regulacji przepływu czynnika chłodniczego.

3.7 Filtry siatkowe



OSTROŻNOŚĆ

Blokada sit! Uszkodzenie sprężarki! Zaleca się stosowanie filtrów siatkowych z oczkami o średnicy co najmniej 0,6 mm.

Nie zaleca się stosowania filtrów siatkowych o oczkach drobniejszych niż 30 x 30 (otwory 0,6 mm) w jakimkolwiek miejscu układu. Doświadczenie pokazuje, że sита o oczkach drobniejszych stosowane do zabezpieczenia zaworów rozprężnych, rurek kapilarnych lub zbiorników mogą ulec czasowemu lub trwałemu zatkaniu przez znajdujące się w układzie zanieczyszczenia, blokując przepływ czynnika lub oleju do sprężarki. Zatkanie takie może prowadzić do awarii sprężarki.

3.8 Tłumiki pulsacji

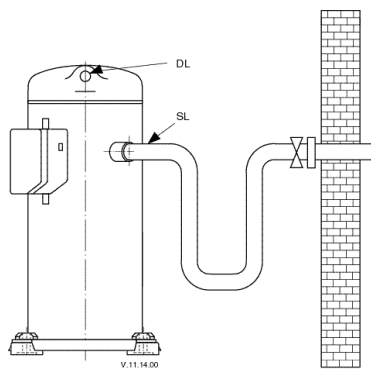
Tłumiki zewnętrzne, zwykle stosowane dawniej ze sprężarkami tłokowymi, w przypadku sprężarek spiralnych Copeland Scroll mogą być zbyteczne.

W celu oszacowania akceptowalności poziomu hałasu należy przeprowadzić próby poszczególnych układów. W przypadku nie uzyskania odpowiedniego wyciszenia, należy zastosować tłumik pulsacji o większym stosunku powierzchni przekroju poprzecznego do pola powierzchni przekroju wlotowego. Zalecany stosunek wynosi od 20:1 do 30:1.

Dość dobrze spisują się tłumiki tulejowe. Dla zapewnienia najlepszej efektywności, tłumik należy umieścić w odległości minimum 15 cm i maksimum 45 cm od sprężarki. Im większa odległość tłumika od sprężarki w powyższym zakresie, tym lepsza jego skuteczność. Długość tłumika powinna wynosić od 10 do 15 cm.

3.9 Hałas i drgania rurociągu ssawnego

Sprężarki spiralne Copeland Scroll z natury rzeczy cechują się niskim poziomem hałasu i drgań. Pod pewnymi względami, ich charakterystyki dźwięku i drgań są inne niż w sprężarkach tłokowych i choć rzadko, w niektórych przypadkach mogą powstawać nieoczekiwane hałasy. Jedną z różnic polega na tym, że charakterystyka drgań sprężarki spiralnej, mimo że jest niska, obejmuje dwie bardzo zbliżone częstotliwości, z których jedna jest zwykle odizolowana od korpusu dzięki zawieszeniu wewnętrznemu sprężarki w sprężarce wyposażonej w takie zawieszenie. Częstotliwości te występujące we wszystkich sprężarkach, mogą wywoływać "dudnienie" o niskiej częstotliwości wykrywane w pewnych warunkach jako hałas przenikający do budynku wzdłuż rurociągu ssawnego. "Dudnienie" można wyeliminować przez tłumienie którejkolwiek częstotliwości składowej. Można to łatwo osiągnąć stosując jedną z niżej opisanych popularnych konfiguracji konstrukcyjnych. Sprężarka spiralna wykonuje zarówno ruchy wahadłowe, jak i skrętne, zatem aby uniemożliwić przenoszenie drgań na inne rurociągi podłączone do urządzenia, rurociąg ssawny musi posiadać dostateczną elastyczność. W układach typu "split" dla uniknięcia przenoszenia drgań na konstrukcję do której przymocowane są rurociągi, najistotniejsze jest zapewnienie minimalnych drgań we wszystkich kierunkach na zaworze serwisowym.



Rysunek 10: Konstrukcja rurociągu ssawnego izolację oraz tłumienie.

Drugą różnicą sprężarki spiralnej Copeland Scroll jest to, że w pewnych warunkach ruch sprężarki podczas normalnego uruchomienia może wywoływać hałas "uderzenia" przenoszony przez rurociąg ssawny. Jest on szczególnie wyraźny w modelach 3-fazowych ze względu na ich naturalnie większy moment rozruchowy. Zjawisko to, podobnie jak i opisane powyżej, również wynika z braku zawieszenia wewnętrznego i może być łatwo wyeliminowane przez stosowanie standardowych sposobów odizolowania rurociągu ssawnego opisanych poniżej. Powyższe zjawiska akustyczne nie są zazwyczaj związane z pompami ciepła, ponieważ zawór zmiany kierunku przepływu i kompensatory rurowe zapewniają

Konfiguracja zalecana

- Konfiguracja rurociągu:mały kompensator rurowy pętlowy
- Zawór serwisowy: "zawór kątowy" mocowany na urządzeniu/ścianie
- Tłumik na ssaniu:nie jest wymagany

Konfiguracja alternatywna

- Konfiguracja rurociągu:mały kompensator rurowy pętlowy
- Zawór serwisowy: "zawór przelotowy" mocowany na urządzeniu/ścianie
- Tłumik na ssaniu:może być wymagany (działa jak masa tłumiąca)

Wytyczne dotyczące bezpieczeństwa

Opis produktu

Instalacja

Połączenia elektryczne

Uruchomienie i praca

Konserwacja i naprawa

Demontaż i likwidacja

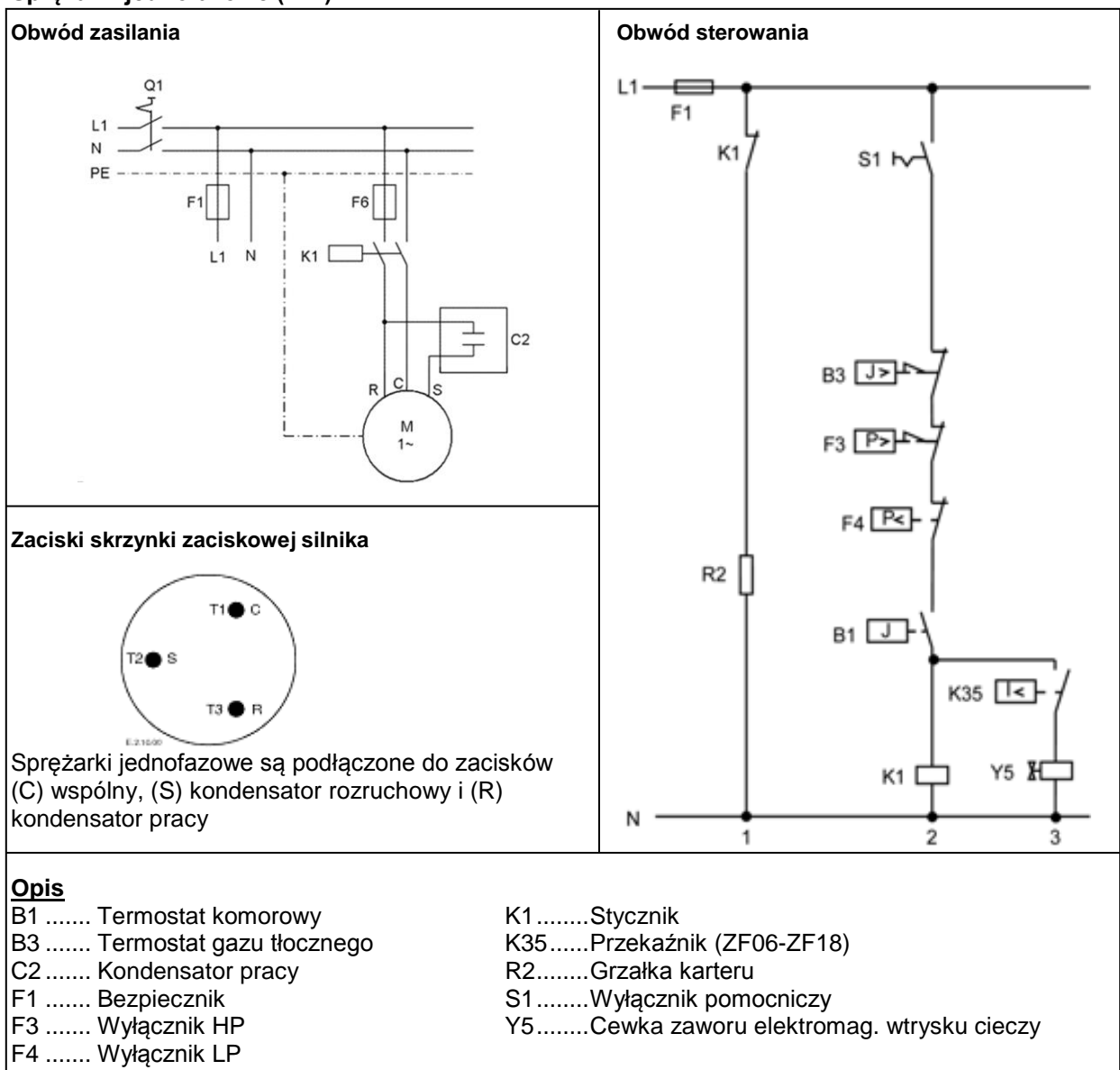
4 Połączenia elektryczne

4.1 Zalecenia ogólne

Układ połączeń elektrycznych znajduje się po wewnętrznej stronie pokrywy skrzynki zaciskowej. Przed podłączeniem sprężarki, należy upewnić się, czy napięcie zasilania, ilość faz i częstotliwość są zgodne z danymi z tabliczki znamionowej.

4.2 Instalacja elektryczna

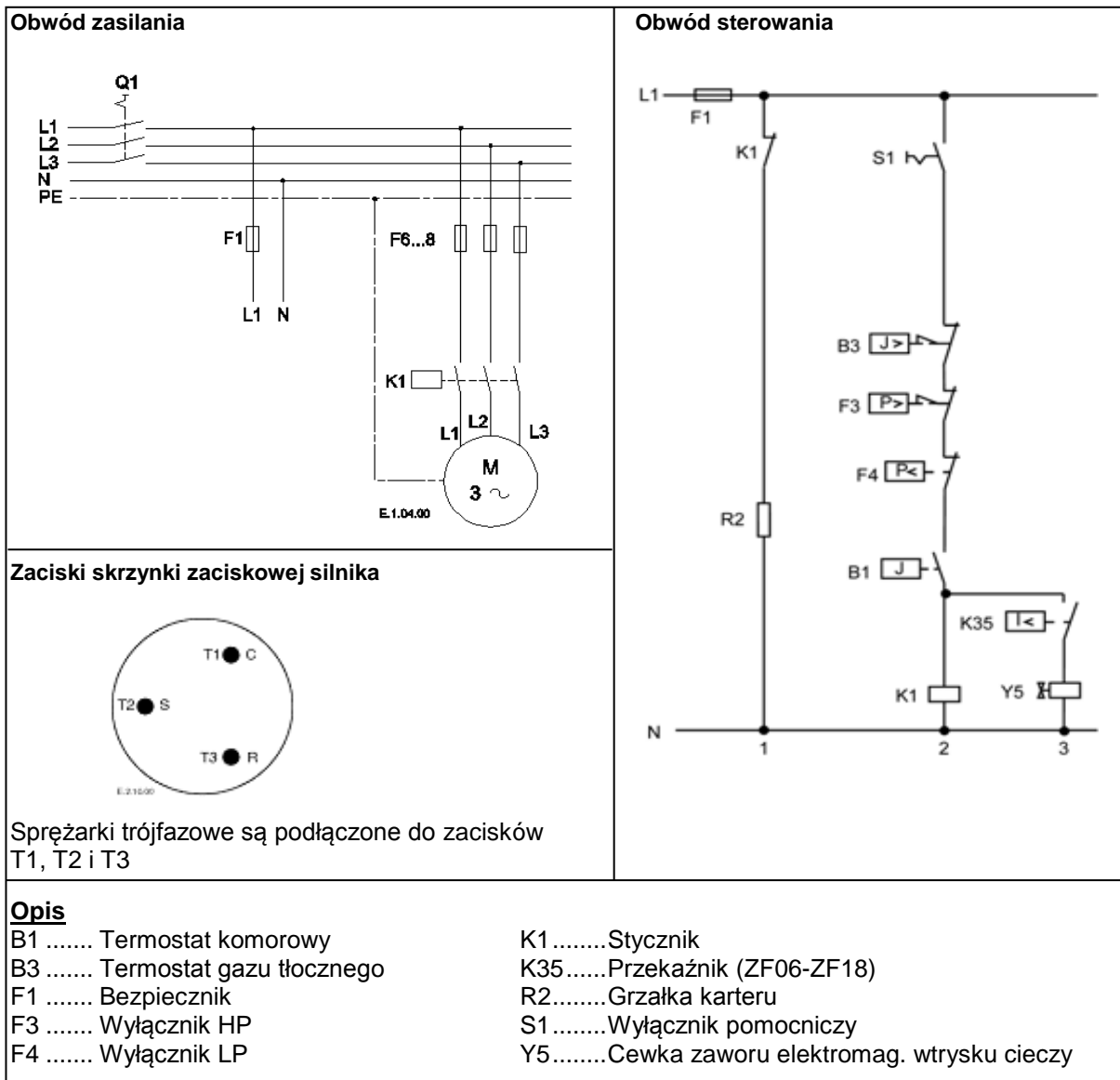
Sprężarki jednofazowe (PF*):



Rysunek 11

Sprężarki trójfazowe (TF*) z wewnętrznym zabezpieczeniem silnika:

Dotyczy ZB15K* do ZB48K*, ZB57K*, ZS19K* do ZS45K*, i ZF06K* do ZF18K* TF*:



Rysunek 12

Instrukcje dotyczące bezpieczeństwa

Opis produktu

Instalacja

Połączenia elektryczne

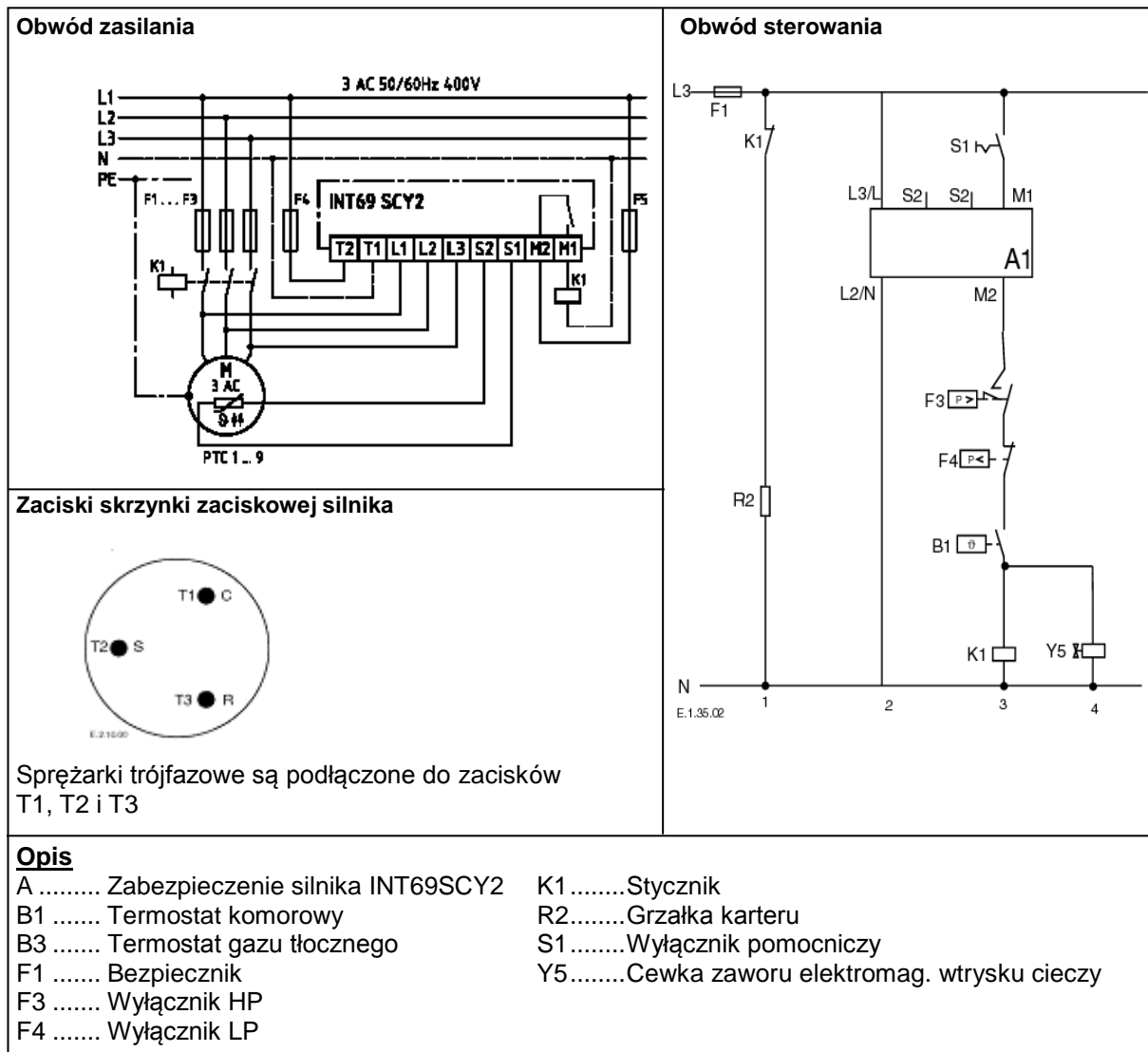
Uruchomienie i praca

Konserwacja i naprawa

Demontaż i likwidacja

Sprężarki trójfazowe (TW*) z zewnętrznym zabezpieczeniem silnika INT69SCY2:

Dotyczy ZB56K* do ZB220K*, ZS56K* do ZS11M*, ZF24K* do ZF48K* TW*.



Rysunek 13

4.2.1 Skrzynka przyłączeniowa

Standardowa skrzynka przyłączeniowa sprężarek z wewnętrznym zabezpieczeniem silnika (TF*/PF*) ma stopień ochrony IP21. Dla niektórych modeli dostępne są skrzynki z IP54. Stopień ochrony dla wszystkich modeli z zewnętrznym zabezpieczeniem silnika (TW*) to IP54, zgodnie z IEC 60034-5.

Dławiki kabli mają wpływ na stopień ochrony skrzynki przyłączeniowej. Emerson wymaga stosowania odpowiednich dławików kablowych w celu osiągnięcia znamionowego stopnia ochrony skrzynki przyłączeniowej. Instalator jest zobowiązany zwrócić uwagę na ten aspekt podczas każdej instalacji lub wymiany sprężarki Copeland Scroll oraz stosować dławiki zgodne z EN 50262 lub inne równoważnego standard stosowanego w danym kraju/ regionie. Przykłady prawidłowej instalacji są pokazane na rysunkach 14 & 15.



Rysunek 14: Prawidłowe podłączenie skrzynki IP21 z wykorzystaniem dławika (modele ZB15K* do ZB45K*)



Rysunek 15: Prawidłowe podłączenie skrzynki IP54 z wykorzystaniem dławika (modele TW*)

4.2.2 Uzwojenie silnika

W zależności od wielkości, sprężarki typoszeregów ZB/ZS/ZF posiadają 1-fazowy lub 3-fazowy silnik indukcyjny. Wszystkie silniki 3-fazowe są połączone w gwiazdę; silniki 1-fazowe wymagają zastosowania kondensatora pracy.

Instrukcje
dotyczące
bezpieczeństwa

Opis produktu

Instalacja

Połączenia
elektryczne

Uruchomienie i
praca

Konserwacja i
naprawa

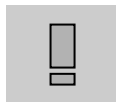
Demontaż i
likwidacja

Izolacja silników wszystkich modeli sprężarek spiralnych, których dotyczy niniejsza dokumentacja jest z materiału klasy "B" (wersja silnika TF*) lub "H" (wersja silnika TW*).

4.2.3 Urządzenia zabezpieczające

Niezależnie od wewnętrznego zabezpieczenia silnika, przed sprężarką muszą być zainstalowane bezpieczniki. Bezpieczniki powinny być dobrane zgodnie z normą VDE 0635, DIN 57635, IEC 269-1 lub EN 60-269-1.

4.2.4 Grzałki karteru



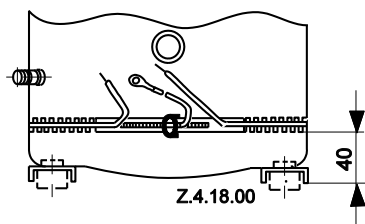
WAŻNE

Rozcieńczenie oleju! Uszkodzenie łożysk! Grzałkę karteru należy włączyć na 12 godzin przed rozruchem sprężarki.

Grzałka karteru chroni olej przed nasyceniem czynnikiem chłodniczym podczas postoju. Grzałka karteru jest wymagana, gdy napełnienie układu przekracza wartości graniczne podane w tabeli 6.

Model		Limit napełnienia układu
Zakres średnich temperatur	Zakres niskich temperatur	
ZB15K* do ZB29K* / ZS21K* do ZS26K*	ZF06K* do ZF11K*	3,6 kg
ZB30K* do ZB48K* / ZB57K* / ZS30K* do ZS45K*	ZF13K* & ZF18K*	4,5 kg
ZB56K* do ZB11M* / ZS56K* do ZS11M*	ZF24K* do ZF48K*	7,5 kg
ZB220K*		11,3 kg

Tabela 6



W przypadku zamontowania grzałki karteru powinna ona zostać włączona na **minimum 12 godzin** przed pierwszym uruchomieniem. Ochroni to łożyska przed olejem o złych parametrach smarnych tj. olejem rozcieńczonym czynnikiem. Grzałka musi być włączona podczas postoju sprężarki.

Grzałka karteru musi być montowana poniżej zaworu Schraedera (patrz **rys. 16**).

Rysunek 16: Umieszczenie grzałki karteru

4.3 Presostaty

4.3.1 Presostat wysokiego ciśnienia

Nastawa presostatu zabezpieczającego wysokiego ciśnienia powinna być zgodna z krajowymi przepisami. W Europie zazwyczaj EN 378, część 2.

Wartość maksymalnego ciśnienia, PS strony wysokiego ciśnienia, dla poszczególnych typów sprężarek jest umieszczone na tabliczce znamionowej.

W celu zapewnienia najwyższego poziomu zabezpieczenia układu, wyłącznik wysokiego ciśnienia powinien posiadać funkcję ręcznego odblokowania.

4.3.2 Presostat niskiego ciśnienia

Nastawa presostatu niskiego ciśnienia powinna być odpowiednia do stosowanego czynnika chłodniczego oraz dopuszczonego zakresu charakterystyk pracy sprężarki (patrz dane techniczne w programie doborowym Select na stronie www.emersonclimate.eu). Na przykład, nastawa presostatu niskiego ciśnienia dla sprężarek ZF z czynnikiem R404A nie powinna być niższa 0,3 bar(g).

W celu zapewnienia najwyższego poziomu zabezpieczenia układu, wyłącznik niskiego ciśnienia powinien posiadać funkcję ręcznego odblokowania.

4.3.3 Wewnętrzny zawór upustowy

Sprężarki od ZB15K* do ZB48K*, ZB57K*, od ZF06K* do ZF18K* i od ZS21K* do ZS45K* posiadają wewnętrzny zawór upustowy, który otwiera się przy różnicy ciśnień 28 barów \pm 3 pomiędzy stronami wysoko- i niskociśnieniową. Stosowanie wyłącznika wysokiego ciśnienia może być

wymagane przepisami krajowymi. Zalecany jest również, ze względu na zdolność sprężania do wysokich ciśnień przy zablokowanym tłoczeniu. Wewnętrzny zawór upustowy jest zabezpieczeniem, a nie wyłącznikiem wysokociśnieniowym. Zawór nie jest przeznaczony do cyklicznego działania i nie ma gwarancji, że nastąpi prawidłowy reset po stanie cyklicznej pracy.

4.4 Zabezpieczenie termiczne tłoczenia

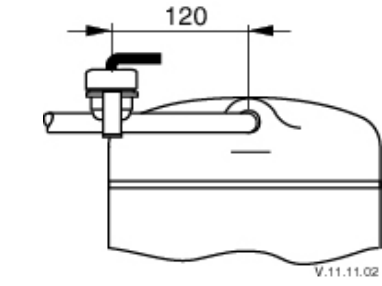




Sprężarki typu ZF06K* do ZF18K*, ZF13KVE do ZF18KVE, ZS21K* do ZS45K* oraz ZB57K* wymagają zastosowania termostatu tłoczenia.

Nie ma natomiast potrzeby montowania termostatu temperatury tłoczenia w sprężarkach ZB15K* do ZB48K*. Sprężarki te, posiadają wewnętrzne zabezpieczenie temperatury tłoczenia, tzn. termodysk umiejscowiony w porcie tłocznym sprężarki. Termodysk otwiera niewielki kanał, którym gorący gaz jest kierowany na czujki temperatury zabezpieczenia silnika. Termodysk otwiera kanał przy temperaturze $146^{\circ}\text{C} \pm 4\text{K}$ i zamyka przy $91^{\circ}\text{C} \pm 7\text{K}$.

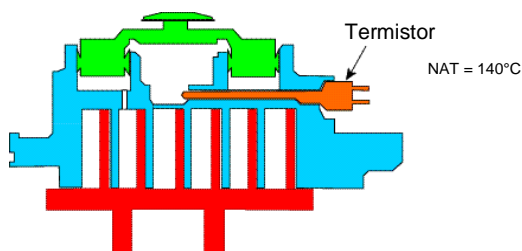
Temperatura tłoczenia może w ekstremalnych warunkach (utrata czynnika, bardzo wysoki spręż) osiągnąć wartości powodujące uszkodzenie sprężarki.

Termostat tłoczenia dla czynników R404A, R407A, R407F, R448A & R449A posiad nastawę $130^{\circ}\text{C} \pm 4\text{K}$. Ponowne załączenie następuje w temperaturze $101^{\circ}\text{C} \pm 8\text{K}$. Należy go instalować w odległości ok. 120 mm od wylotu z tłocznego zaworu serwisowego (patrz do poniższej instrukcja montażu).

W celu zapewnienia prawidłowego funkcjonowania i uniknięcia fałszywych pomiarów termostat tłoczenia należy montować i izolować zgodnie z poniższą procedurą i rekomendacjami:

<ul style="list-style-type: none"> Instaluj termostat tłoczenia w odległości 120 mm od korpusu sprężarki 	
<ul style="list-style-type: none"> Zapnij zacisk mocujący na rurze i na termostacie. Termostat należy mocować na poziomym odcinku rury w pozycji pionowej do góry. Upewnij się, że termostat nie jest przechylony. 	
<ul style="list-style-type: none"> Przewody nie mogą stykać się z korpusem sprężarki lub rurociągiem tłocznym. Przewody prowadzić z dala od ostrych krawędzi. 	
<ul style="list-style-type: none"> Termostat musi być zaizolowany w celu zminimalizowania wpływu temperatury otoczenia na odczyt temperatury tłoczenia. Izolację termiczną zakładać wokół rurociągu na odcinku na prawo i lewo od termostatu i mocować opaskami. 	
<ul style="list-style-type: none"> Owinąć pierwszą warstwę izolacji oraz termostat drugą warstwą izolacji i mocować opaskami. 	

W sprężarkach ZB56K* do ZB11M*, ZS56K* do ZS11M*, ZF24K* do ZF48K* i ZB220K*, w porcie tłocznym nieruchomej spirali umieszczono termistor. Nadmierna temperatura tłoczenia spowoduje zadziałanie elektronicznego modułu zabezpieczającego. Termistor (czujnik temperatury gazu na tłoczeniu) połączony jest szeregowo z zespołem termistorów silnika.



Rysunek 17: Umieszczenie wewnętrznego czujnika temperatury tłoczenia

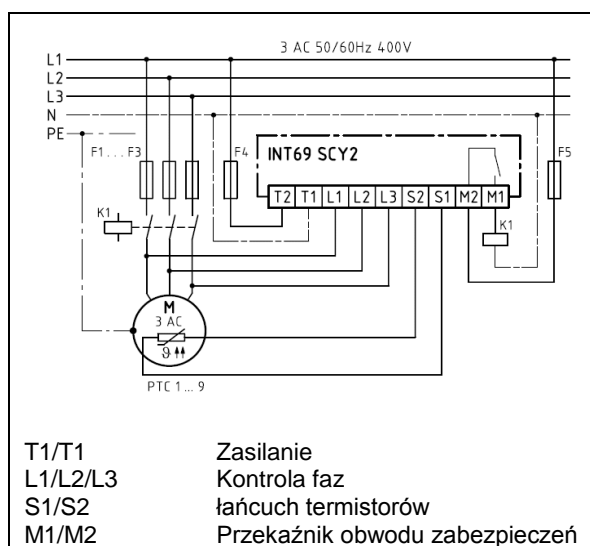
4.5 Zabezpieczenie silnika

Modele sprężarek ZB15K* do ZB48K*, ZB57K*, ZS21K* do ZS45K* oraz ZF06K* do ZF18K*, posiadają konwencjonalne wewnętrzne zabezpieczenie silnika.

Zabezpieczenie elektroniczne silnika stosowane we wszystkich modelach ZB56K* do ZB220K*, ZS56K* do ZS11M* oraz ZF24K* do ZF48K* oznaczone jest środkową literą "W" w kodzie silnika. Układ ten do odczytu temperatury uzwojenia wykorzystuje zależność rezystancji termistorów od temperatury (tzw. rezystancji PTC). Zespół czterech termistorów połączonych szeregowo jest osadzony w uzwojeniach silnika tak, że temperatura termistorów zmienia się wraz z temperaturą uzwojenia z niewielką bezwładnością. Do przetwarzania wartości rezystancji i wyzwiania przełącznika sterującego stosownie do rezystancji termistora wymagany jest moduł elektroniczny INT69SCY2.

Dane techniczne modułu zabezpieczającego

Typ:..... Kriwan INT69SCY2
 Napięcie zasilające:..... 115 – 230V/120 – 240V AC 50/60 Hz , -15%...+10%, 3VA
 Normalna oporność PTC :..... <1.8 kΩ
 Oporność wyłączająca: 4,50 kΩ ± 20%
 Oporność ponownego załączenia: 2,75 kΩ ± 20%
 Opóźnienie załączenia 30 minut ± 5 minut
 Pominięcie opóźnienia Odłączenie zasilania na ok. 5s
 Monitoring faz: Tak
 Temperatura otoczenia..... -30°C...+70°C



Rysunek 18: Schemat połączeń modułu zabezpieczenia silnika

Moduł

Hermetyczny moduł INT69SCY2 jest wykonany zgodnie z IEC/EN 60335.

Cechy modułu zapewniają zabezpieczenie układu chłodniczego, nawet w przypadku wystąpienia dwóch usterek. Drugie zabezpieczenie musi zadziałać, w przypadku gdyby zawiodło pierwsze. Do układu należy dołączyć dodatkowy przełącznik.

Ze względów bezpieczeństwa, na wypadek zablokowania wirnika w głowicach uzwojeń każdej fazy w górnej części silnika sprężarki (ssanie gazu) osadzony jest jeden termistor. Czwar-ty termistor umieszczony jest w głowicy uzwojenia w dolnej części silnika. Piąty czujnik służący do kontroli przegrzania gazu na tłoczeniu znajduje się w otworze tłocznym spirali nieruchomej. Cały łańcuch połączony jest wewnętrznie ze skrzynką zaciskową, skąd dalej z zaciskami modułu S1 i S2. Gdy rezystancja któregokolwiek z termistorów osiąga wartość wyzwalającą, moduł przerywa obwód

sterujący i wyłącza sprężarkę. Po dostatecznym ochłodzeniu termistora, jego rezystancja obniża się do wartości zerującej, ale wyzerowanie modułu następuje po 30-minutowej zwłoce.

4.6 Kontrola kolejności faz

Moduł INT69SCY2 jest w stanie wykrywać i kontrolować kolejność faz L1, L2, L3 zasilania. Zasilanie sprężarek trójfazowych musi być doprowadzone w odpowiedni sposób, tak by zapewnić prawidłowy kierunek obrotów spiral. Po wykryciu zaniku fazy INT69SCY2 wyłącza sprężarkę na 5 minut. Po tym czasie jeżeli wszystkie trzy fazy są obecne to sprężarka może pracować, jeżeli występuje brak fazy sprężarka jest wyłączana na kolejne 5 minut.

Taka sekwencja może powtórzyć się 10 razy. Następnie moduł wyłącza trwale sprężarkę. Reset modułu następuje poprzez odłączenie i ponowne załączenie zasilania.

4.7 Kontrola działania zabezpieczenia i wykrywanie usterek



OSTRZEŻENIE

Kable zasilające! Porażenie prądem! Odłączyć zasilanie przed każdym testem.

Przed uruchomieniem sprężarki należy przeprowadzić kontrolę działania:

- Odłączyć jeden z zacisków od modułu elektronicznego S1 lub S2. Po włączeniu zasilania sprężarki, silnik nie powinien się uruchomić (symulacja rozwarzonego łańcucha termistorów).
- Ponownie podłączyć odłączony uprzednio przewód termistora. Po włączeniu zasilania sprężarki, musi nastąpić uruchomienie silnika.

Jeżeli silnik nie zaczął pracować podczas próby działania, wskazuje to na istnienie usterki. Należy postępować według poniższych zaleceń:

4.7.1 Sprawdzenie połączeń

- Sprawdzić podłączenia termistorów w puszcze elektrycznej sprężarki oraz na module zabezpieczającym pod względem przerwanych kabli i poluzowanych połączeń.

Jeżeli wszystkie podłączenia są prawidłowe i kable nie są uszkodzone należy sprawdzić oporność łańcucha termistorów.

4.7.2 Sprawdzenie łańcucha termistorów

OSTROŻNOŚĆ: Maksymalne napięcie pomiarowe nie może przekraczać 3 V!

Wykonując powyższą czynność należy odłączyć przewody termistorów od zacisków modułu S1 i S2 i zmierzyć rezystancję pomiędzy przewodami. Rezystancja musi wynosić od 150 do 1250 Ω .

- Jeżeli zespół termistorów ma wyższą rezystancję (2750 Ω lub więcej), temperatura silnika jest wciąż zbyt wysoka i należy poczekać na jego ochłodzenie i ponownie pomiar.
- Jeżeli oporność wynosi poniżej 30 Ω sprężarkę należy wymienić z powodu zwarcia w obwodzie czujnika.
- Wskazanie rezystancji nieskończoność $\infty \Omega$ oznacza otwarcie obwodu czujnika i konieczność wymiany sprężarki.

Jeżeli w zespole termistorów nie wykryto żadnego defektu i jeżeli nie ma obłuzowanych styków lub uszkodzonego przewodu zasilającego, należy sprawdzić moduł.

4.7.3 Sprawdzenie modułu zabezpieczającego

Następnie należy odłączyć połączenia kontrolne na zaciskach M1 i M2 i sprawdzić warunki przełączania za pomocą omomierza lub brzęczyka sygnalizacyjnego:

- Symulacja zwarcia w łańcuchu termistorów (0 Ω): Zewrzeć odłączone styki termistora S1 i S2 i włączyć zasilanie; przekaźnik musi się zewrzeć i następnie ponownie rozewrzeć po krótkim czasie; połączenie a następnie przerwa pomiędzy stykami M1 i M2.
- Symulacja otwarcia w łańcuchu termistorów ($\infty \Omega$): Usunąć zworę używaną do symulacji zwarcia w łańcuchu termistorów i podłączyć zasilanie. Przekaźnik pozostaje rozwarzony, brak połączenia pomiędzy stykami M1 i M2.

Jeżeli którykolwiek z powyższych warunków nie jest spełniony, oznacza to uszkodzenie i konieczność wymiany modułu.

UWAGA: Funkcjonowanie modułu należy sprawdzać za każdym razem, gdy bezpiecznik spowoduje przerwanie zasilania w obwodzie sterującym. Pozwala to uniknąć zapiekania się styków.

4.8 Próby wysokiego napięcia



OSTRZEŻENIE

Przewód kablowy! Porażenie elektryczne! Przed próbą wysokiego napięcia wyłączyć zasilanie.



OSTROŻNOŚĆ

Wewnętrzne wyładowanie łukowe! Zniszczenie silnika! Nie przeprowadzać prób wysokiego napięcia lub prób izolacji, gdy w obudowie sprężarki występuje podciśnienie.

Wszystkie sprężarki Emerson, po ostatecznym zmontowaniu poddawane są próbie wysokiego napięcia. Każda z faz uzwojenia poddawana jest próbie zgodnie z normą EN 0530 lub VDE 0530 część 1, przy napięciu różnicowym wynoszącym 1000V plus dwukrotna wartość napięcia znamionowego. Ponieważ próby wysokiego napięcia powodują przedwczesne starzenie się izolacji uzwojeń, dodatkowe próby tego rodzaju nie są zalecane.

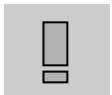
Jeżeli z jakiegokolwiek powodu próba taka musi być przeprowadzona, napięcie próbne musi być niższe. Należy przedtem odłączyć wszystkie urządzenia elektroniczne (np. moduł zabezpieczający silnik, regulator obrotów wentylatorów, itd.).

5 Uruchomienie i praca



OSTRZEŻENIE

Zjawisko Diesela! Zniszczenie sprężarki! Przy wysokiej temperaturze mieszanina powietrza i oleju może prowadzić do eksplozji. Należy unikać pracy z powietrzem.



WAŻNE!

Rozcieńczenie oleju! Uszkodzenie łożysk! Włączyć grzałkę oleju na 12 godz. przed uruchomieniem sprężarki.

5.1 Próba ciśnieniowa – próba wytrzymałości

Sprężarka została poddana próbie wytrzymałości w fabryce. Ze względu na to, że sprężarka będzie poddana próbom przy okazji testowania całego układu, przeprowadzenie przez użytkownika próby wytrzymałości czy próby szczelności samej sprężarki nie jest konieczne.

5.2 Próba ciśnieniowa – próba szczelności



OSTRZEŻENIE

Wysokie ciśnienie! Obrażenia ciała! Przed przeprowadzeniem próby ciśnieniowej należy uwzględnić zagadnienia bezpieczeństwa osobistego i odnieść się do wartości ciśnień próbnych.



OSTRZEŻENIE

Eksplozja układu! Obrażenia ciała! NIE WOLNO UŻYWAĆ innych gazów przemysłowych.



OSTROŻNOŚĆ

Zanieczyszczenie układu! Uszkodzenie łożysk! Przeprowadzając próbę ciśnieniową, należy używać wyłącznie suchego azotu lub suchego powietrza.

Próba ciśnieniowa nie powinna dotyczyć sprężarki jeśli używa się suchego powietrza – sprężarkę należy wykluczyć. Nigdy nie należy mieszać czynnika chłodniczego z gazem próbnym (jako wskaźnika nieszczelności).

5.3 Próżniowanie układu

Przed oddaniem instalacji do użytku, należy ją opróżnić przy pomocy pompy próżniowej. Prawidłowe opróżnienie powoduje zmniejszenie wilgoci resztkowej do 50 ppm. Podczas procedury początkowej, zawory odcinające na ssaniu i tłoczeniu pozostają zamknięte. Celowe jest zainstalowanie zaworów kontrolnych o odpowiednio dobranej wielkości w najdalszych od sprężarki punktach rurociągu ssawnego i rurociągu cieczy. Ciśnienie należy mierzyć za pomocą manowakuometru (Tor) na zaworach kontrolnych, nie na pompie próżniowej; ma to na celu uniknięcie błędów pomiarowych wynikających z gradientu ciśnienia na rurociągach łączących z pompą.

Opróżnianie układu jedynie od strony ssania sprężarki spiralnej może niekiedy powodować chwilowe uniemożliwienie rozruchu sprężarki. Wynika to z faktu, że uszczelnienie pływające przy wyższym działającym na nie ciśnieniu może uszczelnić zestaw spiral osiowo. W konsekwencji, po wyrównaniu się ciśnień, uszczelnienie pływające i zestaw spiral mogą pozostawać ściśle zwarte. Instalacje należy opróżniać do ciśnienia 0,3 mbar / 0,22 Tor lub niższego.

Następnie należy otworzyć zawory odcinające sprężarki, a instalacja, łącznie ze sprężarką, zostaje ponownie opróżniona w opisany powyżej sposób. Wymagania dotyczące szczelności instalacji i metod prób szczelności opisane są w EN 378.

5.4 Kontrola wstępna – przed uruchomieniem

Szczegóły dotyczące instalacji należy omówić z instalatorem. Jeżeli to możliwe, należy uzyskać rusunki, schematy połączeń itp. Dobrze jest wykorzystać wykaz czynności kontrolnych, który zawsze powinien uwzględniać:

- Kontrolę wzrokową urządzeń elektrycznych, okablowania, bezpieczników itp

- Kontrolę wzrokową instalacji dotyczącą nieszczelności, poluzowanych połączeń jak np zbiorniczek zaworu rozprężnego itp
- Poziom oleju w sprężarce
- Kalibrację presostatów wysokiego i niskiego ciśnienia oraz wszystkich innych zaworów uruchamianych ciśnieniowo
- Kontrolę działania i nastaw wszystkich elementów i urządzeń zabezpieczających
- Prawidłowe umieszczenie i położenie pracy wszystkich zaworów
- Zamocowania manometrów i innych przyrządów pomiarowych
- Prawidłowe napełnienie czynnikiem chłodniczym
- Pozycję i umiejscowienie wyłącznika elektrycznego sprężarki

5.5 Procedura napełniania układu



OSTROŻNOŚĆ

Praca przy niskim ciśnieniu ssania! Uszkodzenie sprężarki! Nie uruchamiać sprężarki przy ograniczonym przepływie na ssaniu. Nie uruchamiać sprężarki gdy zastosowano obejście wyłącznika niskiego ciśnienia. Nie uruchamiać sprężarki przed dostatecznym napełnieniem układu czynnikiem chłodniczym pozwalającym na utrzymanie co najmniej 0,3 bara ciśnienia na ssaniu. Spadek ciśnienia poniżej 0,3 bar na czas dłuższy niż kilka sekund może doprowadzić do przegrzania sprężarki i wywołać przedwczesne zużycie łożysk.

Układ należy napełniać ciekłym czynnikiem chłodniczym przez zawór serwisowy zbiornika czynnika lub przez zawór na rurociągu cieczowym. Przy napełnianiu szczególnie zaleca się zastosowanie filtra osuszacza. Sprężarki spiralne posiadają zawory zwrotne umieszczone w króćcach tłocznych dlatego też, układ należy napełniać ciekłym czynnikiem chłodniczym od strony wysokiego i niskiego ciśnienia jednocześnie. Zapewni to obecność nadciśnienia w sprężarce przed jej uruchomieniem. Aby zapobiec wymyciu łożysk z filmu olejowego przy pierwszym uruchomieniu na linii montażowej, większą część czynnika należy dostarczyć do układu przez stronę wysokociśnieniową.

5.6 Uruchomienie



OSTROŻNOŚĆ

Rozpuszczalność oleju! Niewłaściwe smarowanie łożysk! Ważnym jest zabezpieczenie nowej sprężarki przed nadmiernym szkodliwym wpływem ciekłego czynnika. Włącz grzałkę karteru na 12 godzin przed uruchomieniem sprężarki.



OSTROŻNOŚĆ

Praca przy wysokim ciśnieniu tłoczenia! Uszkodzenie sprężarki! Nie wykorzystuj sprężarki do do testu nastawy parametru odłączenia urządzenia przy wysokim ciśnieniu. Łożyska są podatne na uszkodzenie zanim zostały poddane kilku godzinom normalnej eksploatacji.

Ciekły czynnik i wysokie ciśnienie mogą być szkodliwe dla nowych łożysk. Ważnym jest zapewnienie ograniczonego wpływu ciekłego czynnika i testów nastaw wysokiego ciśnienia. Nie jest dobrą praktyką wykorzystywania nowej sprężarki do testów prawidłowości działania wyłączników wysokiego ciśnienia na linii produkcyjnej. Funkcja działania wyłącznika wysokiego ciśnienia może być sprawdzana z wykorzystaniem powietrza przed zainstalowaniem, a podłączenie elektryczne może być sprawdzone poprzez odłączenie wyłącznika wysokiego ciśnienia podczas próby ruchowej.

5.7 Kierunek obrotów

Sprężarki spiralne, podobnie jak wiele innych rodzajów sprężarek, pozwalają na sprężanie tylko przy jednym kierunku obrotów silnika. Kierunek obrotów nie stanowi problemu w przypadku sprężarek 1-fazowych, gdyż ich uruchomienie i praca zawsze odbywają się we właściwym kierunku. Sprężarki 3-fazowe obracają się w dowolnym kierunku, w zależności od synchronizacji faz zasilania. Ponieważ istnieje 50% możliwość podłączenia zasilania w sposób powodujący obroty w kierunku odwrotnym, **ważne jest, aby dla zapewnienia właściwego kierunku obrotów podczas instalacji i eksploatacji układu, w odpowiednich punktach na urządzeniu umieścić napisy i wskazówki.**

Prawidłowy kierunek obrotów można stwierdzić, gdy po włączeniu zasilania obserwuje się spadek ciśnienia na ssaniu i wzrost ciśnienia na tłoczeniu. Krótkotrwała praca 3-fazowych sprężarek Copeland Scroll w kierunku odwrotnym (poniżej godziny) nie powoduje negatywnego wpływu na ich trwałość, jednakże może doprowadzić do utraty oleju. Utracie oleju przy przeciwnym kierunku obrotów można zapobiec prowadząc rurociąg co najmniej 15 cm nad sprężarą. Po kilku minutach pracy w kierunku odwrotnym, układ zabezpieczający sprężarkę zadziała wskutek zbyt wysokiej temperatury silnika. Użytkownik zaobserwuje brak efektu chłodzenia. Jednakże, dopuszczenie do wielokrotnego uruchamiania i pracy sprężarki w kierunku odwrotnym bez skorygowania kierunku obrotów silnika spowoduje trwałe uszkodzenie sprężarki.

Wszystkie 3-fazowe sprężarki spiralne mają identyczne wewnętrzne połączenia elektryczne. Jednorazowe ustalenie kolejności faz dla danego systemu czy instalacji, prawidłowe podłączenie przewodów zasilających do oznaczonych zacisków sprężarki zapewnia prawidłowy kierunek obrotów.

Sprężarki ZB56K* do ZB220K*, ZS56K* do ZS11M* i ZF24K* do ZF48K* są wyposażone w moduł zabezpieczający (INT69SCY2), który zapewnia nadzór prawidłowego kierunku obrotów.

5.8 Dźwięk przy załączeniu

Podczas rozruchu słyszalny jest krótki metaliczny dźwięk, spowodowany chwilowym zetknięciem się spiral, co jest zjawiskiem całkowicie normalnym. Nie ma potrzeby stosowania urządzenia rozruchowego w sprężarkach jednofazowych nawet w układach ze szczelnym zaworem rozprężnym. Ze względu na konstrukcję sprężarek spiralnych Copeland Scroll, rozruch wewnętrznych elementów zawsze odbywa się bez obciążenia, nawet jeśli ciśnienia w układzie nie są wyrównane. Dzięki temu, że podczas rozruchu ciśnienia wewnętrzne sprężarki są zawsze wyrównane, charakterystyki rozruchowe sprężarek spiralnych Copeland Scroll są doskonałe. Mimo to w przypadku niskiego napięcia w sieci może dochodzić do zadziałania bezpieczników.

5.9 Praca w głębokiej próżni



OSTROŻNOŚĆ

Praca w próżni! Uszkodzenie sprężarki! Sprężarka spiralna nigdy nie powinna być wykorzystywana do opróżniania instalacji chłodniczej lub klimatyzacyjnej z czynnika.

Sprężarka spiralna może być wykorzystywana do odpompowania czynnika w urządzeniu chłodniczym o ile ciśnienia mieszczą się zakresie roboczym. Niskie ciśnienia ssania powodują przegrzewanie się spiral i trwałe uszkodzenie łożyska napędu. Sprężarki spiralne zawierają wewnętrzne zabezpieczenie przeciw próżniowe. Gdy stosunek ciśnień przekroczy wartość 20:1 (ZS i ZF) oraz 10:1 (ZB).

5.10 Temperatura korpusu

Jeżeli praca spowodowana jest cyklicznym włączaniem zabezpieczeń wewnętrznych sprężarki, możliwe jest nagrzewanie jej górnej części korpusu oraz rurociągu tłocznego do temperatur przekraczających 177°C. Zdarza się to w rzadkich przypadkach, spowodowanych uszkodzeniem takich elementów układu jak wentylator skraplacza lub chłodnicy czy utratą czynnika chłodniczego i zależy od rodzaju elementu rozprężnego. Należy zwrócić uwagę, aby przewody elektryczne lub inne materiały, które mogłyby ulec uszkodzeniu przez takie temperatury, nie stykały się z gorącymi elementami.

5.11 Odpompowanie

W celu ochrony sprężarki przed migracją czynnika do oleju można stosować tzw. odessanie układu. Zawory zwrotnie montowane w sprężarkach chłodniczych są wystarczająco szczelne i można je wykożystać w cyklu odessania układu. Nie ma potrzeby stosowania dodatkowego zaworu zwrotnego.

Podczas długiego postoju czynnik może migrować do oleju od strony niskiego ciśnienia, dlatego niezbędne jest włączanie grzałki oleju.

Moc grzałki oleju może być niewystarczająca, jeżeli korpus sprężarki jest omywany strumieniem zimnego powietrza. Dlatego rekomendowane jest stosowanie cyklu odessania.

W przypadku sprężarek ZB, należy pamiętać, że maksymalny spręż może wynosić 10:1. Jeżeli w cyklu odsysania sprężarka nie osiąga dolnego ciśnienia, należy to ciśnienie podnieść. Nastawy presostatów sterujących cyklem odsysania, należy sprawdzić mając na uwadze, że w sprężarce po jej zatrzymaniu znajduje się niewielka ilość sprężonego gazu, który rozpręży się na stronę ssawną.

5.12 Minimalny czas pracy

Emerson zaleca maksymalną ilość cykli włącz/wyłącz w ciągu godziny. Nie ma zalecanego minimalnego czasu postoju, gdyż spirale uruchamiane są w stanie odciążenia, nawet jeżeli ciśnienia w układzie nie są wyrównane. Elementem najistotniejszym jest minimalny czas pracy wymagany dla powrotu oleju do sprężarki po jej rozruchu. Aby określić minimalny czas pracy należy wykonać test na sprężarce próbnej z rurą boczną (dostępną w Emerson) i zainstalować ją w układzie z najdłuższymi dopuszczalnymi dla danego systemu rurociągami. Minimalnym czasem włączenia jest zatem okres potrzebny do powrotu do karteru sprężarki oleju utraconego podczas rozruchu i przywrócenia normalnego poziomu we wzierniku. Praca cykliczna sprężarki przez czas krótszy, na przykład w celu utrzymania bardzo ścisłej regulacji temperatury może spowodować narastającą utratę oleju i uszkodzenie sprężarki.

5.13 Dźwięk podczas zatrzymywania sprężarki

Sprężarki spiralne wyposażone są w mechanizm minimalizujący wsteczną rotację spiral. Ewentualne chwilowe odwrócenie kierunku obrotów po wyłączeniu zasilania sprężarki, może powodować odgłos "klikania". Dźwięk taki jest zupełnie normalny i nie wpływa na trwałość sprężarki.

5.14 Częstotliwość zasilania

Typowe wersje sprężarek Copeland Scroll nie są przeznaczone do pracy z przetwornicami częstotliwości prądu przemiennego. Jeżeli chcemy zastosować zmienną prędkość obrotową do silnika sprężarki, należy wziąć pod uwagę wiele czynników, takich jak: projekt układu, wybór przetwornicy częstotliwości, koperty pracy w zależności od prędkości obrotowej, itd. Z tego też względu, standardowe sprężarki spiralne mogą pracować tylko w zakresie od 50 Hz do 60 Hz. Praca z innymi częstotliwościami zasilania jest możliwa, ale wymaga konsultacji z działem inżynieryjnym. Napięcie musi zmieniać się proporcjonalnie do częstotliwości.

Jeżeli przetwornica częstotliwości może dostarczyć maksymalnie 400 V to przy częstotliwościach powyżej 50 Hz nastąpi wzrost poboru prądu. Jeżeli praca odbywa się w pobliżu maksymalnego prądu pracy może to spowodować zadziałanie zabezpieczeń prądowych lub temperaturowych silnika. Możliwe jest również przekroczenie maksymalnej temperatury tłoczenia.

5.15 Poziom oleju

Poziom oleju w sprężarce należy utrzymywać w połowie wziernika oleju. W przypadku stosowania regulatorów poziomu oleju muszą one utrzymywać poziom oleju w górnej połowie wziernika oleju.

6 Konserwacja i naprawa

6.1 Wymiana czynnika chłodniczego

Zatwierdzone czynniki i oleje chłodnicze podano w rozdziale 2.3.1.

Do momentu zanieczyszczenia spowodowanego błędem jak np. dopełnienie układu niewłaściwym czynnikiem chłodniczym, nie ma potrzeby wymiany czynnika chłodniczego na nowy. W celu sprawdzenia prawidłowości składu czynnika chłodniczego, można pobrać próbkę i przeprowadzić analizę chemiczną. Kontrolę polegającą na porównaniu zależności temperatura-ciśnienie można przeprowadzić podczas przestoju instalacji dokonując precyzyjnych pomiarów w miejscu układu, gdzie występują równocześnie faza ciekła i gazowa oraz ustabilizowana temperatura.

W przypadku, gdy zachodzi potrzeba wymiany czynnika chłodniczego, czynnik należy odzyskać przy pomocy odpowiedniej stacji odzysku.

6.2 Zawory serwisowe Rotalock

Aby uniknąć problemów z wyciekami czynnika chłodniczego, zawory serwisowe Rotalock powinny być okresowo dokręcane.

6.3 Wymiana sprężarki



OSTROŻNOŚĆ

Niedostateczne smarowanie! Zniszczenie łożysk! Po wymianie sprężarki ze spalonym silnikiem, należy wymienić oddzielną cieczy. Sitka lub otwór na powrocie oleju oddzielnicy mogą się zatkać lub zatkały się zanieczyszczeniami. Spowoduje to niedostateczny powrót oleju do wymienionej sprężarki i ponowną awarię.

6.3.1 Wymiana sprężarki

W przypadku przepalenia silnika, większość zanieczyszczonego oleju zostanie usunięta wraz ze sprężarką. Pozostała część oleju zostanie oczyszczona przy pomocy filtrów osuszaczy na rurociągu ssawnym i rurociągu ciekłego czynnika. Zaleca się stosowanie na ssaniu filtra osuszacza ze 100% aktywowanym tlenkiem glinu, który jednak należy usunąć po 72 godzinach. **Usilnie zalecana jest wymiana oddzielnicy cieczy na ssaniu, o ile występuje ona w układzie.** Chodzi o to, że otwór lub siatka na powrocie oleju mogą być zatkane zanieczyszczeniami lub zatkały się krótko po awarii sprężarki. Spowoduje to niedostateczny dopływ oleju do wymienionej sprężarki i ponowną awarię. W przypadku wymiany w warunkach eksploatacyjnych sprężarki pojedynczej lub tandemu, większość oleju może nadal pozostawać w układzie. Chociaż nie musi to mieć wpływu na niezawodność wymienionej sprężarki, to dodatkowa ilość oleju spowoduje zwiększenie oporu wirnika i poboru mocy.

6.3.2 Uruchamianie sprężarki nowej lub wymienionej

Szybkie napełnianie od strony ssawnej układów lub agregatów ze sprężarkami spiralnymi może niekiedy spowodować chwilową niemożność uruchomienia sprężarki. Przyczyną jest gwałtowny wzrost ciśnienia po stronie niskiego ciśnienia i brak przeciwcisnienia po stronie wysokiego ciśnienia, co występuje, gdy boczne powierzchnie spiral znajdują się w położeniu powodującym ich uszczelnienie. W konsekwencji, przed ostatecznym wyrównaniem się ciśnień, spirale mogą pozostawać ściśle zwarte, co uniemożliwia ich obracanie się. Najlepszym sposobem uniknięcia takiej sytuacji jest równoczesne napełnianie układu od strony wysokiego i niskiego ciśnienia z szybkością nie powodującą obciążenia osiowego spiral.

Podczas napełniania musi być utrzymane ciśnienie ssania na poziomie co najmniej 1,75 bar. Dopuszczalne do spadków ciśnienia poniżej 0,5 bar na dłużej niż kilka sekund może powodować przegrzewanie się spiral i szybkie uszkodzenie łożyska napędu. Nigdy nie instalować układu w warunkach eksploatacyjnych pozostawiając go bez nadzoru, gdy nie jest napełniony czynnikiem chłodniczym, gazem ochronnym, lub z zamkniętymi zaworami serwisowymi bez upewnienia się, że układ jest zabezpieczony i zablokowany elektrycznie. Zapobiegnie to przypadkowemu uruchomieniu układu przez osoby niepowołane i ewentualnemu zniszczeniu sprężarki wskutek pracy bez przepływu czynnika. **Nie uruchamiać sprężarki, gdy układ znajduje się w stanie głębokiej próżni.** Przy uruchamianiu sprężarki spiralnej w warunkach próżni mogą powstawać wewnętrzne wyładowania łukowe powodujące spalanie połączeń wewnętrznych przewodów.

6.4 Smarowanie i usuwanie oleju

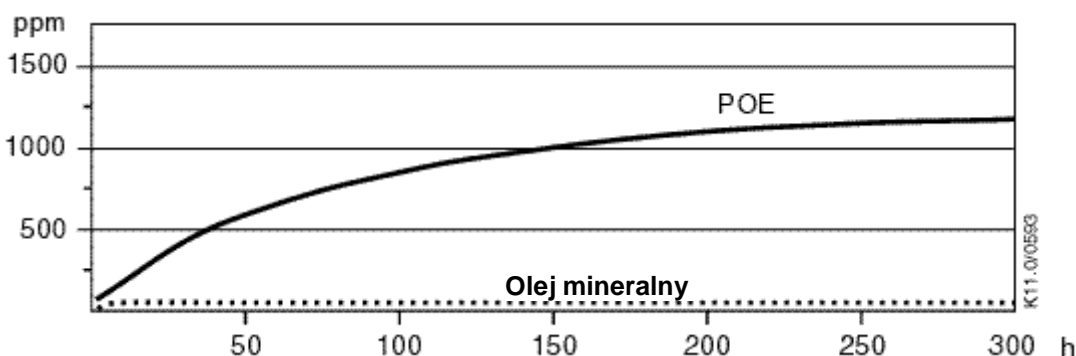


OSTROŻNOŚĆ

Reakcja chemiczna! Uszkodzenie sprężarki! Stosując bezchlorowe czynniki chłodnicze (HFC) nie należy mieszać olejów mineralnych z olejami estrowymi i/lub akrylo benzenem.

Sprężarka dostarczana jest po wstępnym napełnieniu olejem. Olejem standardowym stosowanym z czynnikami R404A / R407A / R407F / R448A / R449A / R407C / R134a / R450A / R513A / R22 jest olej poliestrowy (POE) Emkarate RL 32 3MAF. W warunkach roboczych, poziom oleju można uzupełniać olejem Mobil EAL Arctic 22 CC, jeżeli olej 3MAF nie jest dostępny. Ilość pierwotnego napełnienia oleju wyrażona w litrach znajduje się na tabliczce znamionowej. Dopełnienie w warunkach roboczych jest od 0,05 do 1 litra mniejsze.

Wadą oleju poliestrowego jest jego znacznie wyższa higroskopijność w porównaniu z olejem mineralnym (rys. 19). Nawet krótkotrwały kontakt z powietrzem otoczenia prowadzi do absorpcji wystarczającej ilości wilgoci, która sprawia, że olej poliestrowy nie nadaje się do użycia w układzie chłodniczym. Ponieważ w oleju POE zawsze pozostaje większa ilość wilgoci niż w oleju mineralnym, jej usunięcie poprzez opróżnianie układu jest znacznie trudniejsze. Sprężarki dostarczane przez firmę Emerson są napełnione olejem o niskiej zawartości wilgoci, przy czym może ona wzrosnąć podczas montażu. Dlatego też, we wszystkich układach z olejem poliestrowym zaleca się montowanie filtrów osuszaczy o odpowiedniej wielkości. Pozwoli to na utrzymanie odpowiednio niskiej zawartości wilgoci na poziomie poniżej 50 ppm. Przy napełnianiu układu olejem, zaleca się stosowanie oleju poliestrowy o zawartości wilgoci nie przekraczającej 50 ppm.



Rysunek 19: Absorpcja wilgoci w oleju estrowym w porównaniu do oleju mineralnego w [ppm] wagowo przy temperaturze 25°C i wilgotności względnej 50% (h = godziny).

Jeżeli zawartość wilgoci w oleju w układzie chłodniczym osiąga niedopuszczalnie wysoki poziom, mogą wystąpić korozja i oznaki miedziowania. Układ należy opróżnić do ciśnienia 0,3 mbar lub niższego. W razie niepewności co do zawartości wilgoci w układzie, należy pobrać próbki oleju i zbadać je na zawartość wilgoci. Aktualnie dostępne wzierniki/wskaźniki wilgoci mogą być stosowane z czynnikami chłodniczymi HFC i olejami smarnymi; jednakże, wskaźnik wilgoci podaje jedynie zawartość wilgoci w czynniku chłodniczym. Rzeczywista zawartość wilgoci w oleju poliestrowym jest wyższa od wskazywanej na wzierniku. Wynika to z wysokiej higroskopijności oleju poliestrowego. W celu określenia rzeczywistej zawartości wilgoci w oleju smarnym, z układu należy pobrać próbki oleju a następnie poddać je analizie.

6.5 Dodatki do oleju

Emerson nie może wydać opinii na temat jakichkolwiek szczególnych produktów, jednak na podstawie własnych badań i doświadczeń nie rekomenduje stosowania żadnych dodatków do olejów czy czynników mających zmniejszać tarcie w łożyskach sprężarki czy służących innym celom. Ponadto, długookresowa stabilność chemiczna dodatków w obecności czynnika chłodniczego, w wysokich i niskich temperaturach czy materiałów stosowanych w instalacjach chłodniczych, jest trudna do określenia bez długotrwałych, rygorystycznych testów laboratoryjnych.

Stosowanie dodatków bez odpowiednich badań może spowodować wadliwe działanie lub przedwczesne zużycie elementów systemu i w szczególnych przypadkach, utratę gwarancji.

6.6 Rozlutowanie elementów układu



OSTRZEŻENIE

Płomień! Eksplozja! Poparzenia! Mieszanki oleju i czynnika chłodniczego są łatwopalne. Przed rozszczelnieniem układu należy usunąć cały czynnik chłodniczy. Unikać pracy z nieosłoniętym płomieniem w układzie z czynnikiem chłodniczym.

Przed rozszczelnieniem układu konieczne jest usunięcie całości czynnika chłodniczego zarówno po stronie wysokiego jak i niskiego ciśnienia. Jeżeli czynnik zostanie usunięty z układu czy agregatu ze sprężarką spiralną jedynie od strony wysokiego ciśnienia, możliwe jest w następstwie uszczelnienie spiral uniemożliwiające wyrównanie ciśnień przez sprężarkę. Może to prowadzić do występowania ciśnienia w niskociśnieniowej przestrzeni korpusu oraz w rurociągu ssawnym. Jeżeli następnie zbliżymy palnik lutowniczy od strony niskiego ciśnienia, gdy strona niskiego ciśnienia i rurociąg ssawny są pod ciśnieniem, to w chwili zetknięcia się sprężonej mieszanki czynnika i oleju z płomieniem palnika może podczas wycieku nastąpić jej zapłon. Aby temu zapobiec, ważne jest, aby przed rozlutowaniem sprawdzić za pomocą manometrów ciśnienie zarówno po stronie wysokiego jak i niskiego ciśnienia. Odpowiednie wskazówki powinny być uwzględnione w literaturze dotyczącej wyrobu oraz w miejscach wykonywania montażu (napraw). W przypadku konieczności demontażu sprężarki, należy ją usunąć z układu raczej przez odcięcie, niż przez rozlutowanie połączeń.

7 Demontaż i likwidacja



Usuwanie oleju i czynnika chłodniczego:

- Nie rozpraszać w środowisku.
- Zgromadzić przy użyciu specjalnego sprzętu i odpowiednich metod.
- Właściwie zlikwidować olej i czynnik chłodniczy.
- Właściwie zlikwidować sprężarkę.

SPROSTOWANIE

1. Treści zawarte w niniejszej publikacji mają wyłącznie charakter informacyjny i nie mogą być interpretowane jako poręczenia lub gwarancje, dosłowne bądź dorozumiane, w odniesieniu do niniejszym opisanych produktów lub usług, czy sposobu ich użytkowania lub stosowalności.
2. Emerson Climate Technologies GmbH i/lub jego podmioty powiązane (kolegialnie "Emerson"), stosownie zastrzega sobie prawo do modyfikacji konstrukcji lub specyfikacji produktów w dowolnym czasie bez wymogu uprzedniego powiadomienia.
3. Emerson nie ponosi odpowiedzialności za dobór, eksploatację lub konserwację jakiegokolwiek produktu. Odpowiedzialność za prawidłowy dobór, eksploatację i konserwację jakiegokolwiek produktu firmy Emerson pozostaje w wyłącznej gestii kupującego lub użytkownika.
4. Emerson nie ponosi odpowiedzialności za ewentualne błędy graficzne zawarte w tej publikacji.

BENELUX

Josephinastraat 19
NL-6462 EL Kerkrade
Tel. +31 45 535 06 73
Fax +31 45 535 06 71
benelux.sales@emerson.com

GERMANY, AUSTRIA & SWITZERLAND

Senefelder Str. 3
DE-63477 Maintal
Tel. +49 6109 605 90
Fax +49 6109 60 59 40
ECTGermany.sales@emerson.com

FRANCE, GREECE & MAGHREB

8, Allée du Moulin Berger
FR-69134 Ecully Cédex, Technoparc - CS 90220
Tel. +33 4 78 66 85 70
Fax +33 4 78 66 85 71
mediterranean.sales@emerson.com

ITALY

Via Ramazzotti, 26
IT-21047 Saronno (VA)
Tel. +39 02 96 17 81
Fax +39 02 96 17 88 88
italy.sales@emerson.com

SPAIN & PORTUGAL

C/ Pujades, 51-55 Box 53
ES-08005 Barcelona
Tel. +34 93 412 37 52
Fax +34 93 412 42 15
iberica.sales@emerson.com

CZECH REPUBLIC

Hajkova 22
CZ - 133 00 Prague
Tel. +420 271 035 628
Fax +420 271 035 655
Pavel.Sudek@emerson.com

ROMANIA

Tel. +40 374 13 23 50
Fax +40 374 13 28 11
Adela.Botis@Emerson.com

ASIA PACIFIC

Suite 2503-8, 25/F., Exchange Tower
33 Wang Chiu Road, Kowloon Bay
Kowloon, Hong Kong
Tel. +852 2866 3108
Fax +852 2520 6227

UK & IRELAND

Unit 17, Theale Lakes Business Park
Reading, Berkshire RG7 4GB
Tel. +44 1189 83 80 00
Fax +44 1189 83 80 01
uk.sales@emerson.com

SWEDEN, DENMARK, NORWAY & FINLAND

Pascalstr. 65
DE-52076 Aachen
Tel. +49 2408 929 0
Fax +49 2408 929 525
nordic.sales@emerson.com

EASTERN EUROPE & TURKEY

Pascalstr. 65
DE-52076 Aachen
Tel. +49 2408 929 0
Fax +49 2408 929 525
easterneurope.sales@emerson.com

POLAND

Szturmowa 2
PL-02678 Warsaw
Tel. +48 22 458 92 05
Fax +48 22 458 92 55
poland.sales@emerson.com

RUSSIA & CIS

Dubininskaya 53, bld. 5
RU-115054, Moscow
Tel. +7 - 495 - 995 95 59
Fax +7 - 495 - 424 88 50
ECT.Holod@emerson.com

BALKAN

Selska cesta 93
HR-10 000 Zagreb
Tel. +385 1 560 38 75
Fax +385 1 560 38 79
balkan.sales@emerson.com

MIDDLE EAST & AFRICA

PO Box 26382
Jebel Ali Free Zone - South, Dubai - UAE
Tel. +971 4 811 81 00
Fax +971 4 886 54 65
mea.sales@emerson.com

For more details, see www.emersonclimate.eu

Connect with us: facebook.com/EmersonClimateEurope



Emerson Commercial & Residential Solutions
Emerson Climate Technologies GmbH - Pascalstrasse 65 - 52076 Aachen, Germany
Tel. +49 (0) 2408 929 0 - Fax: +49 (0) 2408 929 570 - Internet: www.emersonclimate.eu

The Emerson logo is a trademark and service mark of Emerson Electric Co. Emerson Climate Technologies Inc. is a subsidiary of Emerson Electric Co. Copeland is a registered trademark and Copeland Scroll is a trademark of Emerson Climate Technologies Inc.. All other trademarks are property of their respective owners. Emerson Climate Technologies GmbH shall not be liable for errors in the stated capacities, dimensions, etc., as well as typographic errors. Products, specifications, designs and technical data contained in this document are subject to modification by us without prior notice. Illustrations are not binding.
© 2017 Emerson Climate Technologies, Inc.

EMERSON. CONSIDER IT SOLVED.™