

# Instrukcje instalacyjne

## Klimatyzacyjne sprężarki spiralne Copeland Scroll™

ZR18K\* do ZR380K\*, ZP24K\* do ZP485K\*



COPELAND SCROLL™

  
EMERSON™

<b>1</b>	<b>Wytyczne dotyczące bezpieczeństwa</b>	<b>1</b>
1.1	Objaśnienie ikon	1
1.2	Instrukcje bezpieczeństwa	1
1.3	Wytyczne ogólne	2
<b>2</b>	<b>Opis produktu</b>	<b>3</b>
2.1	Informacje ogólne dotyczące sprężarek Copeland Scroll™	3
2.2	Informacje o niniejszych wskazówkach	3
2.3	Oznaczenie modelu	3
2.4	Zakres stosowania	3
2.4.1	<i>Zakwalifikowane czynniki i oleje chłodnicze</i>	3
2.4.2	<i>Ograniczenia stosowania</i>	4
<b>3</b>	<b>Instalacja</b>	<b>6</b>
3.1	Obsługa sprężarki	6
3.1.1	<i>Składowanie i transport</i>	6
3.1.2	<i>Ustawienie i zabezpieczenie</i>	6
3.1.3	<i>Położenie przy instalacji</i>	6
3.1.4	<i>Elementy montażowe</i>	6
3.2	Procedura lutowania twardego	7
3.3	Zawory odcinające i łączniki rurowe	8
3.4	Oddzielacze cieczy	9
3.5	Filtry siatkowe	10
3.6	Tłumiki pulsacji	10
3.7	Zawory zmiany kierunku przepływu	10
3.8	Hałas i drgania rurociągu ssawnego	10
<b>4</b>	<b>Połączenia elektryczne</b>	<b>12</b>
4.1	Zalecenia ogólne	12
4.2	Instalacja elektryczna	12
4.2.1	<i>Skrzynka zaciskowa</i>	14
4.2.2	<i>Uzwojenie silnika</i>	14
4.2.3	<i>Urządzenia zabezpieczające</i>	15
4.2.4	<i>Grzałki karteru</i>	15
4.3	Presostaty	15
4.3.1	<i>Presostat wysokiego ciśnienia</i>	15
4.3.2	<i>Presostat niskiego ciśnienia</i>	15
4.3.3	<i>Wewnętrzny zawór upustowy</i>	16
4.4	Zabezpieczenie termiczne tłoczenia	16
4.5	Zabezpieczenie silnika	17
4.6	Kontrola działania zabezpieczenia i wykrywanie usterek	18
4.6.1	<i>Sprawdzenie połączeń</i>	18
4.6.2	<i>Sprawdzenie łańcucha termistorów</i>	18

4.6.3	<i>Sprawdzenie modułu zabezpieczającego</i> .....	18
4.7	Próby wysokiego napięcia .....	19
<b>5</b>	<b>Uruchomienie i praca</b> .....	<b>20</b>
5.1	Próba ciśnieniowa – próba wytrzymałości .....	20
5.2	Próba ciśnieniowa – próba szczelności .....	20
5.3	Kontrola wstępna – przed uruchomieniem .....	20
5.4	Procedura napełniania układu .....	20
5.5	Uruchomienie .....	21
5.6	Kierunek obrotów .....	21
5.7	Dźwięk przy załączaniu .....	21
5.8	Praca w głębokiej próżni .....	22
5.9	Temperatura korpusu .....	22
5.10	Odpompowanie .....	22
5.11	Minimalny czas pracy .....	22
5.12	Dźwięk podczas zatrzymywania sprężarki .....	22
5.13	Częstotliwość zasilania .....	23
5.14	Poziom oleju .....	23
<b>6</b>	<b>Konserwacja i naprawa</b> .....	<b>24</b>
6.1	Wymiana czynnika chłodniczego .....	24
6.2	Zawory serwisowe Rotalock .....	24
6.3	Wymiana sprężarki .....	24
6.3.1	<i>Wymiana sprężarki</i> .....	24
6.3.2	<i>Uruchamianie sprężarki nowej lub wymienionej</i> .....	24
6.4	Smarowanie i usuwanie oleju .....	25
6.5	Dodatki do oleju .....	25
6.6	Rozlutowanie elementów układu .....	26
<b>7</b>	<b>Demontaż i likwidacja</b> .....	<b>26</b>

## 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 szcążkowego ryzyka związanego ze sprężarkami nie da się uniknąć. Zgodnie z wymaganiami Dyrektywy Maszynowej 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 żądanie.

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><b>OSTRZEŻENIE</b> Ta ikona odnosi się do wytycznych jak uniknąć obrażeń ciała i uszkodzeń materiałów.</p>	 <p><b>OSTROŻNOŚĆ</b> Ta ikona odnosi się do wytycznych jak uniknąć uszkodzenia mienia i ewentualnych obrażeń ciała.</p>
 <p><b>Wysokie napięcie</b> Ta ikona odnosi się do czynności związanych z niebezpieczeństwem porażenia elektrycznego.</p>	 <p><b>WAŻNE</b> Ta ikona odnosi się do wytycznych jak uniknąć wadliwego działania sprężarki.</p>
 <p><b>Niebezpieczeństwo oparzenia lub odmrożenia</b> Ta ikona odnosi się do czynności związanych z niebezpieczeństwem oparzenia lub odmrożenia ciała.</p>	<p><b>UWAGA</b> To słowo odnosi się do zaleceń związanych z usprawnieniem eksploatacji.</p>
 <p><b>Niebezpieczeństwo wybuchu</b> 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 stosować sprzęt ochrony osobistej i odzież ochronną.** W razie potrzeby, należy stosować rękawice okularny, 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.



### WAŻNE

**Uszkodzenie podczas transportu! Wadliwe działanie sprężarki!** Stosuj oryginalne opakowania. Unikaj przechyłania 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 wszystkich pojedynczych pionowych sprężarek Copeland Scroll™ modeli ZR18K\* do ZR380K\* oraz ZP24K\* do ZP485K\* przeznaczonych do zastosowań w klimatyzacji i pompach ciepła.** 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 Informacje o niniejszych wskazówkach

Zamierzeniem niniejszych wskazówek stosowania jest zapewnienie użytkownikom bezpiecznej instalacji, uruchomienia i pracy oraz właściwej konserwacji sprężarek spiralnych. Celem wskazówek stosowania nie jest zastąpienie informacji specjalistycznych, które można uzyskać od producentów systemów chłodniczych.

### 2.3 Oznaczenie modelu

Oznaczenie modelu zawiera następujące informacje techniczne dotyczące sprężarki:  
**ZR 380K C E - TWD - 522**

	Numer specyfikacji materiałowej
	Wersja silnika
	Rodzaj oleju: E = Olej poliestrowy (POE); Puste = Olej mineralny
	Odmiana modelu
	Wydajność nominalna [BTU/h] @ 60 Hz w warunkach ARI
	Czynnik(i) chłodniczy(e): R = R407C, R134a, R22 P = R410A
	Typoszereg sprężarek: Z = Scroll

\*Warunki ARI:

Temperatura parowania	7.2°C	Dochłodzenie cieczy	8.3 K
Temperatura skraplania	54.4°C	Temperatura otoczenia	35°C
Przegrzanie par na ssaniu	11 K		

### 2.4 Zakres stosowania

#### 2.4.1 Zakwalifikowane czynniki i oleje chłodnicze



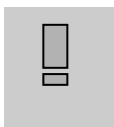
#### OSTRZEŻENIE

**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:

- utrzymanie odpowiednich ustawień przegrzania nie mniej niż 8-10K;
- zapobieganie migracji ciekłego 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).

Ilości oleju do ponownego napełnienia można odczytać z broszur Copeland Scroll™ lub z programu doborowego produktów Copeland® Brand Products.

Zatwierdzony czynnik chł	R22	R407C, R134a, R22	R410A
Standardowy olej Copeland® Brand Products	Olej biały / Suniso 3 GS	Emkarate RL 32 3MAF	
Olej do obsługi technicznej / prac serwisowych	Suniso 3 GS / Olej biały	Emkarate RL 32 3MAF	
		Mobil EAL Arctic 22 CC	

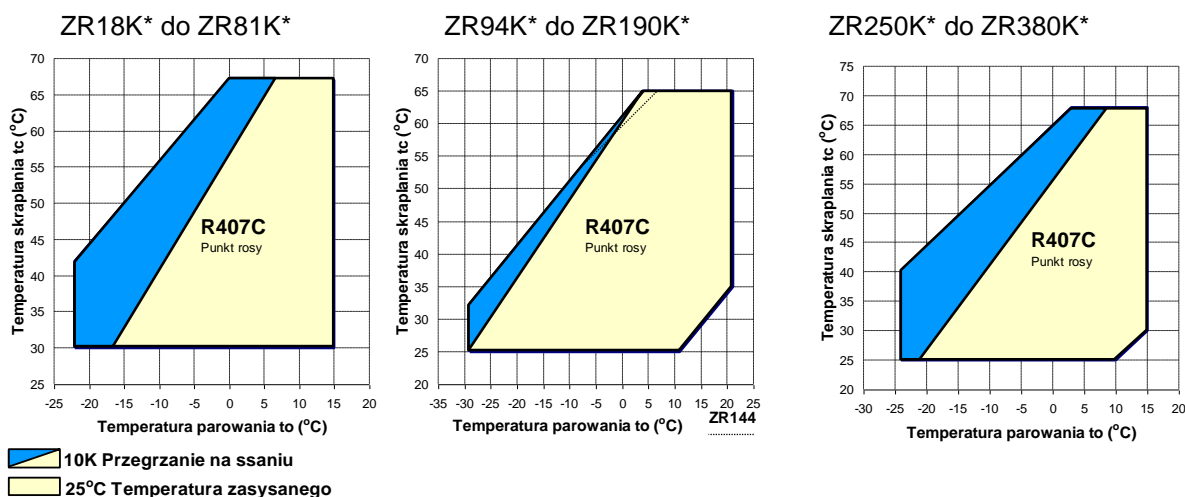
Tabela 1: Zakwalifikowane czynniki i oleje chłodnicze

## 2.4.2 Ograniczenia stosowania

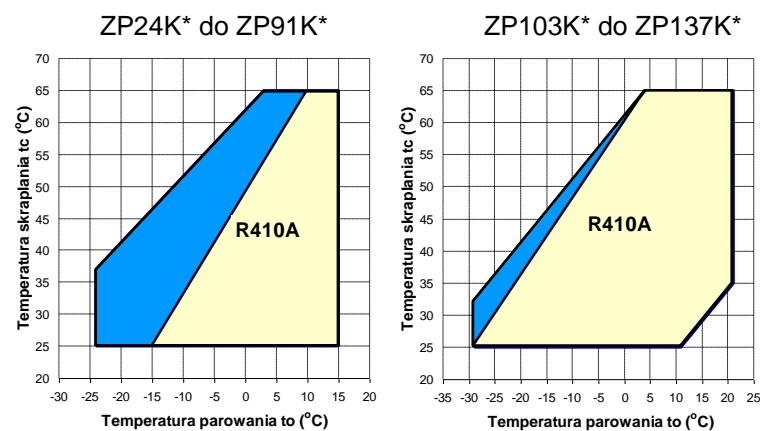


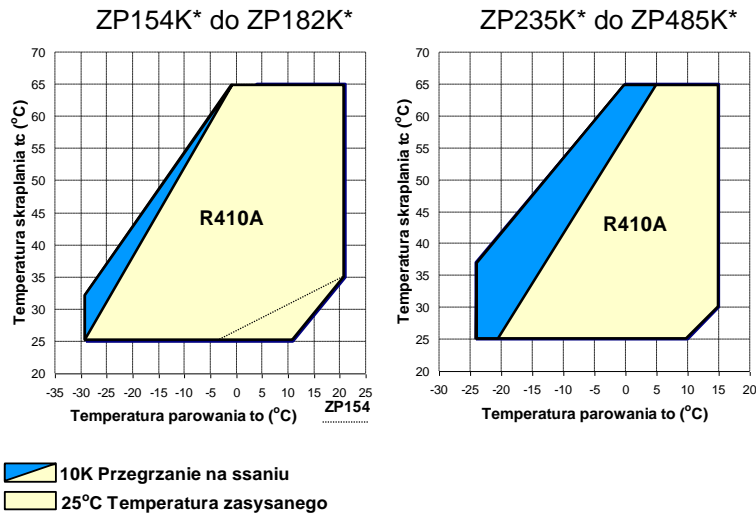
### OSTROŻNOŚĆ

**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.



Rysunek 1: Zakresy stosowania sprężarek ZR18K\* do ZR380K\* dla R407C





Rysunek 2: Zakresy stosowania sprężarek ZP24K\* do ZP485K\* dla R410A

**UWAGA:** Po zakresy zastosowań z R134a i R22, proszę odwołać się do programu doborowego produktów Copeland® Brand Products.

Wytyczne  
dotyczące  
bezpieczeństwa

Opis produktu

Instalacja

Połączenia  
elektryczne

Uruchomienie i  
praca

Konserwacja i  
naprawa

Demontaż i  
likwidacja



## 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

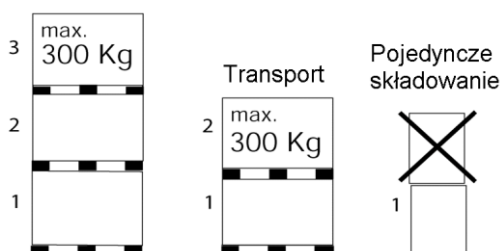
#### 3.1.1 Składowanie i transport



### 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. Sztaplowanie dozwolone przy wadze nie przekraczającej 300 kg. Opakowań przeznaczonych do składowania pojedynczego nie należy sztaplować. Opakowanie musi być zawsze suche.

Składowanie



Rysunek 3

#### 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.

Ze względu na położenie króćca ssawnego w dolnej części płaszcza sprężarki, w modelach od ZR94K\* do ZR190K\* i od ZP103K\* do ZP182K\*, istnieje możliwość wylania się oleju. Króciec ssawny powinien pozostać zatknięty zaślepką do momentu montażu. 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 uderzenie powstające 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  $13 \pm 1$  Nm. Bardzo istotne jest, aby przelotka nie była ściśnięta. Zaleca się około 2 mm prześwit pomiędzy dolną częścią podkładki a górną częścią elementu rozstawczego przelotki.

W układach typu Tandem lub przy pracy równoległej sprężarek zaleca się stosowanie sztywnych elementów montażowych (śruba M9 5/16"). Moment montażowy powinien wynosić  $27 \pm 1$  Nm.

Sztywne elementy montażowe mogą być dostarczone jako komplet, lub na żądanie, wraz ze sprężarką zamiast przelotek gumowych.



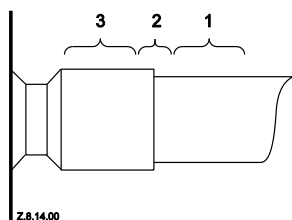
Rysunek 4

## 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 5: 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. 5** przedstawia właściwy sposób lutowania rurociągów tłocznych i ssawnych do odpowiednich

króćców sprężarki.

- Pomiedziowane stalowe króćce rurowe 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 rurowy 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 rejon 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 twardy srebrny stosowany przy innych sprężarkach. Ze względu na odmienne właściwości termiczne stali i miedzi, może zaistnieć konieczność zastosowania innej niż normalnie techniki lutowania.

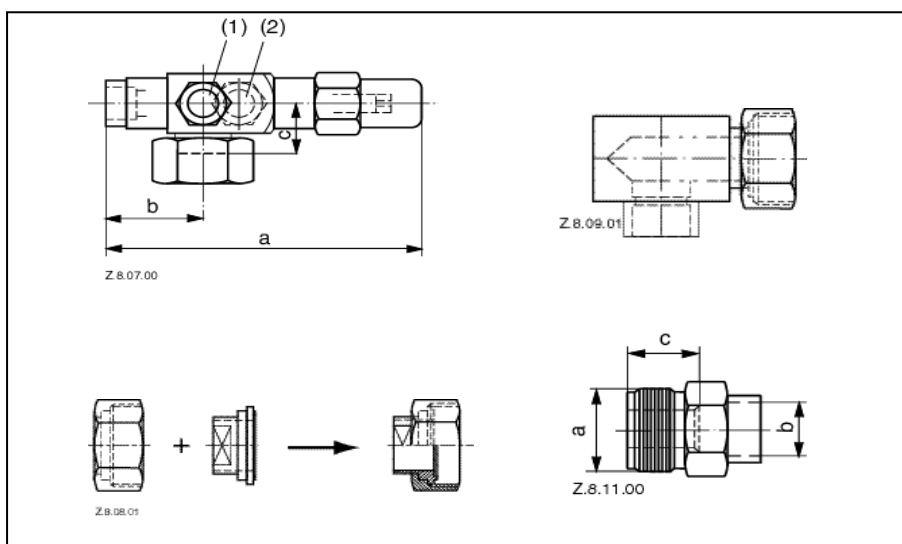
**UWAGA:** Ponieważ w króćcu tłocznym sprężarki znajduje się zawór zwrotny, należy zwracać uwagę, aby nie dopuścić do jego nadmiernego przegrzania oraz przedostania się kawałków lutowanych elementów lub lutu do jego wnętrza.

## 3.3 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 6

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 3/4"-16UNF	40-50
Rotalock 1"-14UNF	70-80
Rotalock 1 1/4"-12UNF	110-135
Rotalock 1 3/4"-12UNF	135-160
Rotalock 2 1/4"-12UNF	165-190

**UWAGA:** Więcej informacji dotyczących łączników rurowych i zaworów odcinających można uzyskać w "Wykazie części zamiennych".

Tabla 1

### 3.4 Oddzielacze cieczy



#### OSTROŻNOŚĆ

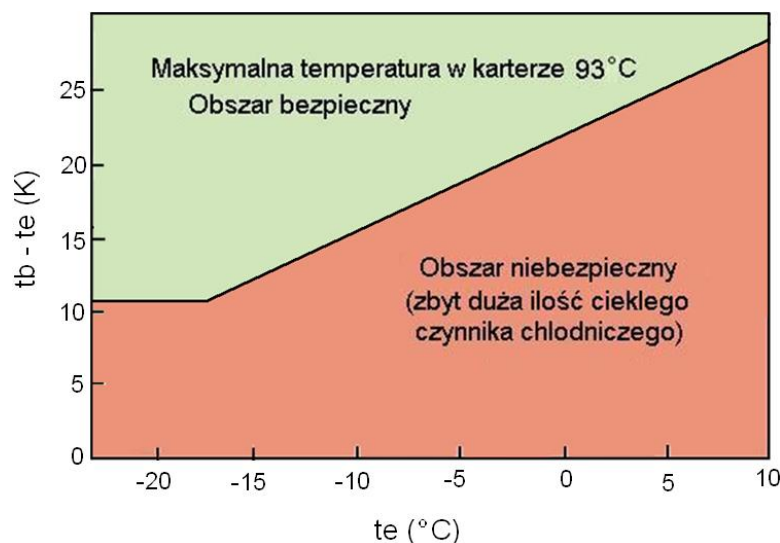
**Niewłaściwe smarowanie! Uszkodzenie łożysk!** Minimalizuj ilość ciekłego czynnika chłodniczego powracającego do sprężarki. Nadmierna ilość czynnika rozcieńcza olej. Ciekły czynnik chłodniczy może wymywać olej z łożysk doprowadzając je do przegrzewania i uszkodzenia. Do czynników R450A i R513A Emerson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

Sprężarki spiralne Copeland posiadają naturalną zdolność do bezawaryjnego rozruchu i pracy z niewielką ilością ciekłego czynnika, który może pojawić się w karterze, najczęściej po cyklach odszraniania. Dzięki tej właściwości, w większości prostych systemów chłodniczych stosowanie oddzielacza cieczy nie jest konieczne. Jakkolwiek, duże ilości nieprzerwanie powracającego ciekłego czynnika do sprężarki podczas jej planowanych cykli postojów lub nadmiernego jego powrotu podczas odszraniania czy zmiany obciążenia cieplnego, mogą doprowadzić do rozcieńczenia oleju bez względu na napełnienie instalacji. W rezultacie, może wystąpić niedostateczne smarowanie łożysk i nadmierne ich zużycie.

W celu sprawdzenia, czy oddzielacz cieczy może być wymontowany, muszą być przeprowadzone określone testy dla upewnienia się, że nie nastąpi zjawisko nadmiernego powrotu ciekłego czynnika do sprężarki podczas odszraniania lub zmian obciążenia cieplnego. Test odszraniania musi być przeprowadzony w otoczeniu o temperaturze zewnętrznej około 0°C i dużej wilgotności. Powrót ciekłego czynnika musi być monitorowany podczas rewersyjnej pracy zaworu czterodrogowego, szczególnie po zakończeniu odszraniania. Nadmierny powrót ciekłego czynnika występuje, gdy temperatura karteru spada poniżej linii bezpiecznej pracy przedstawionej na **Rysunku 7** na czas dłuższy niż 10 sekund.

Jeżeli jest konieczne zastosowanie oddzielacza cieczy, średnica dyszy dla powrotu oleju powinna wynosić od 1 do 1,4 mm dla modeli od ZR18K\* do ZR81K\* i od ZP24K\* do ZP91K\*, oraz 2,0 mm dla modeli od ZR94K\* do ZR380K\* i od ZP103K\* do ZP485K\*, w zależności od wielkości sprężarki i oddziaływani na sprężarkę powracającego ciekłego czynnika. Celem zabezpieczenia dysz przed zatkaniami zanieczyszczeniami z instalacji, wymaga się stosowania filtrów siatkowych o dużej powierzchni 30 x 30 oczek na cal i wielkości oczka 0,6 mm. Testy wykazały, że filtry siatkowe o mniejszej powierzchni łatwo się zatykały wywołując braki oleju i niewłaściwe smarowanie łożysk olejem.

Wielkość oddzielacza cieczy zależy od zakresu pracy systemu oraz wielkości dochłodzenia i wartości ciśnienia skraplania wynikającego z regulacji przepływu czynnika chłodniczego. Modelowanie układów pokazuje, że pompy ciepła pracujące przy temperaturze odparowania równej -18°C i poniżej wymagają zastosowania oddzielacza cieczy, który powinien pomieścić około 70% do 75% ilości czynnika znajdującego się w układzie.



Rysunek 7: Rozpuszczalność oleju w stanie przejściowym (tb = temperatura w karterze; te = temperatura parowania)

## 3.5 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 zatkanie przez znajdujące się w układzie zanieczyszczenia, blokując przepływ czynnika lub oleju do sprężarki. Zatkanie takie może prowadzić do awarii sprężarki.

## 3.6 Tłumiki pulsacji

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

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.

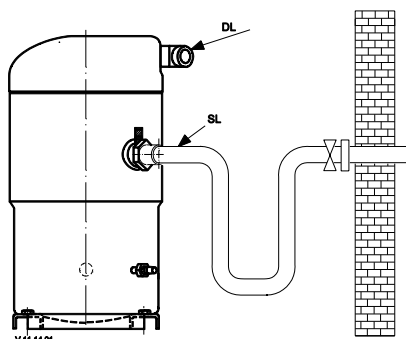
Dość dobrze spisują się tłumiki tulejowe. Dla zapewnienia najlepszej efektywności, tłumik należy umieścić w odległości minimum 15 cm i maksimum 45 cm od sprężarki. Im większa odległość tłumika od sprężarki w powyższym zakresie, tym lepsza jego skuteczność. Długość tłumika powinna wynosić od 10 do 15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

## 3.7 Zawory zmiany kierunku przepływu

Ze względu na wysoką sprawność wolumetryczną sprężarek spiralnych Copeland Scroll™, ich wydajności skokowe są niższe niż sprężarek tłokowych o porównywalnej wydajności. Dlatego, aby zagwarantować właściwą pracę zaworów zmiany kierunku przepływu w każdych warunkach roboczych, Emerson zaleca, by ich wydajność nominalna nie była wyższa od 1,5 do 2-krotnej wydajności nominalnej sprężarki.

Cewka zaworu zmiany kierunku przepływu powinna być podłączona tak, aby po wyłączeniu systemu termostatem roboczym w trybie grzania lub chłodzenia nie następowało przełączanie zaworu. Jeżeli przełączenie zaworu przy wyłączonym układzie jest możliwe, następuje odwrócenie ciśnień ssania i tłoczenia sprężarki. W skutek tego, ciśnienia w sprężarce wyrównują się, co może spowodować powolne obroty sprężarki aż do chwili całkowitego wyrównania ciśnień. Stan ten nie ma negatywnego wpływu na trwałość sprężarki, lecz może powodować powstanie nieoczekiwanego dźwięku po jej wyłączeniu.

## 3.8 Hałas i drgania rurociągu ssawnego



Rysunek 8: Konstrukcja 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.

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 izolację oraz tłumienie.

#### Konfiguracja zalecana:

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

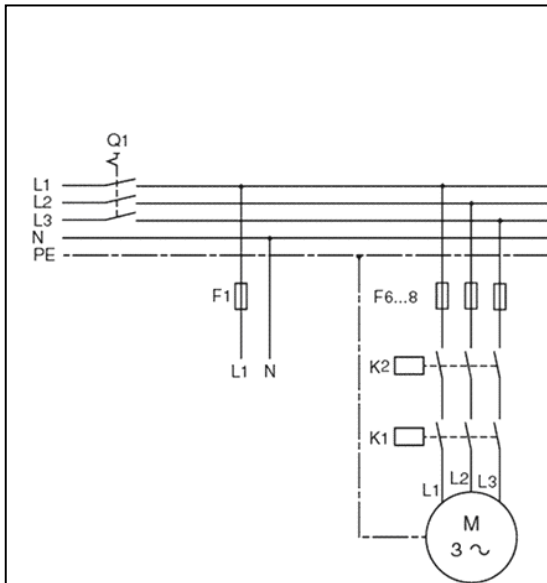
#### Konfiguracja alternatywna:

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

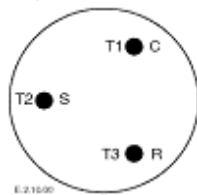
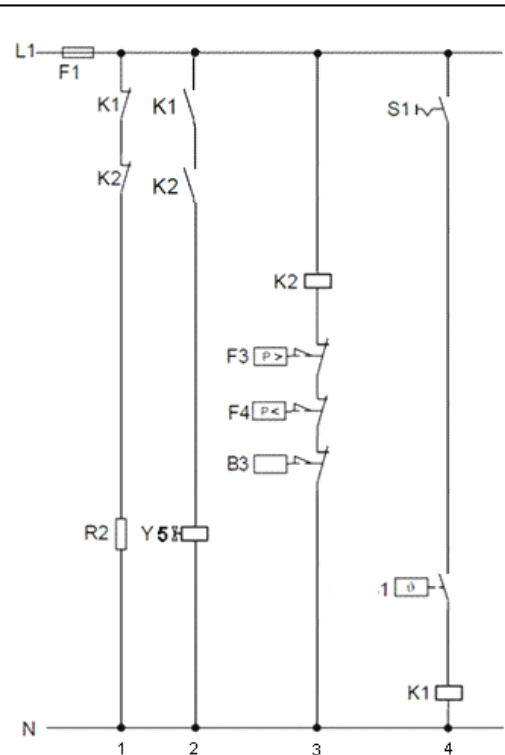


## Sprężarki trójfazowe (TF\*) z wewnętrznym zabezpieczeniem silnika:

### Obwód zasilania



### Obwód sterowania



Zaciski skrzynki zaciskowej silnika

Sprężarki trójfazowe są podłączone do zacisków T1, T2 i T3

### Opis

B1	Termostat komorowy	K1, K2	Styczniki
B3	Termostat gazu tłocznego	Q1	Wyłącznik główny
F1, F6, F8	Bezpieczniki	R2	Grzałka karteru
F3	Wyłącznik HP	S1	Wyłącznik pomocniczy
F4	Wyłącznik LP		

Rysunek 10

Instrukcje dotyczące bezpieczeństwa

Opis produktu

Instalacja

Połączenia elektryczne

Uruchomienie i praca

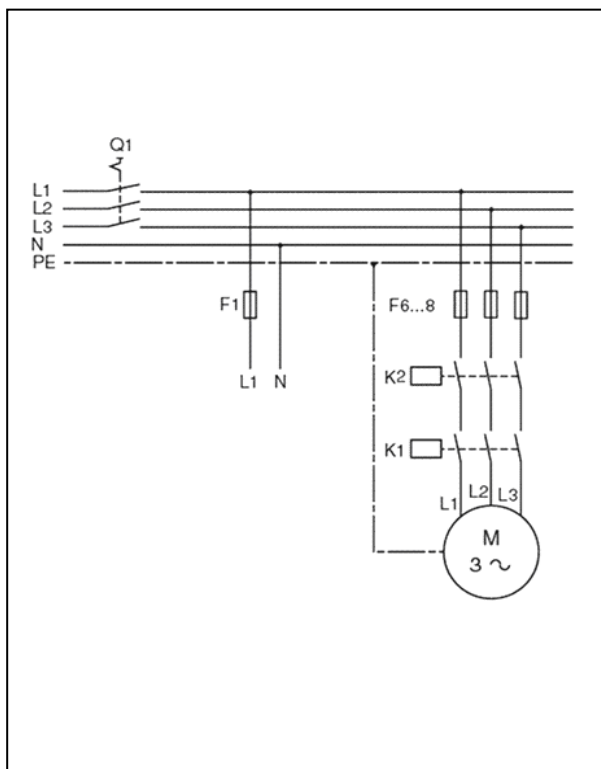
Konserwacja i naprawy

Demontaż i likwidacja

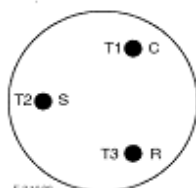
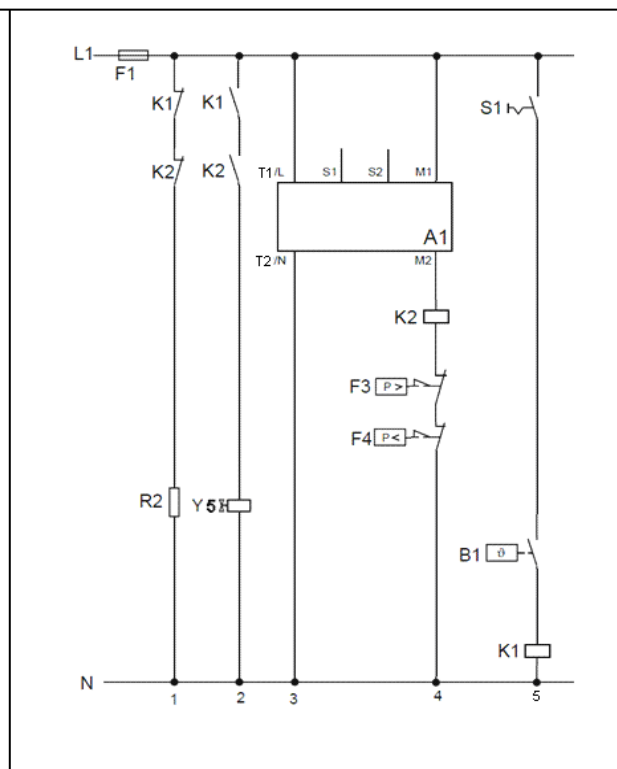


## Sprężarki trójfazowe (TW\*) z zewnętrznym zabezpieczeniem silnika INT69SC2:

### Obwód zasilania



### Obwód sterowania



Zaciski skrzynki zaciskowej silnika

Sprężarki trójfazowe są podłączone do zacisków T1, T2 i T3

### Opis

A1 Moduł zabezpieczający INT69SC2  
 B1 Termostat komorowy  
 F1, F6, F8 Bezpieczniki  
 F3 Wyłącznik HP  
 F4 Wyłącznik LP

K1, K2 Styczniki  
 Q1 Wyłącznik główny  
 R2 Grzałka karteru  
 S1 Wyłącznik pomocniczy

Rysunek 11

### 4.2.1 Skrzynka zaciskowa

Klasa ochrony skrzynki zaciskowej dla wszystkich modeli nie posiadających elektronicznego zabezpieczenia silnika (np. TF\*/PF\*) wynosi IP21 oraz IP54 dla wszystkich modeli posiadających elektroniczne zabezpieczenie silnika (np. TW\*).

### 4.2.2 Uzwojenie silnika

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

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



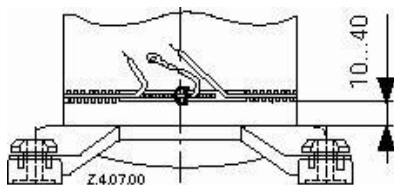
### WAŻNE

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

Grzałka karteru jest wymagana, gdy napełnienie układu przekracza wartości graniczne podane dla sprężarek w Tabeli 3.

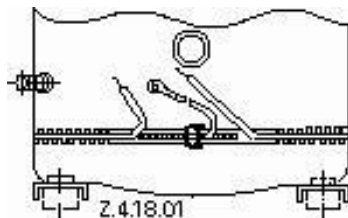
Model sprężarki	Wartość graniczna ilości czynnika
ZR18K*	2,7 kg
ZR22K* do ZR81K* / ZP24K* do ZP91K*	4,5 kg
ZR94K* do ZR190K* / ZP103K* do ZP182K*	7,0 kg
ZR250K* / ZP235K*	11,3 kg
ZR310K* do ZR380K* / ZP295K* do ZP385K*	13,6 kg
ZP485K*	16,0 kg

Tabla 2



Dla modeli od ZR18K\* do ZR81K\* i od ZP24K\* do ZP91K\*, grzałka karteru musi być zamontowana 10 do 40 mm powyżej łap montażowych (patrz Rysunek 12).

Rysunek 12: Położenie grzałki karteru, modele od ZR18K\* do ZR81K\* & ZP24K\* do ZP91K\*



Dla pozostałych modeli sprężarek, grzałka musi być zamontowana poniżej zaworu spustu oleju w dolnej części korpusu (patrz Rysunek 13).

Rysunek 13: Położenie grzałki karteru, modele ZR94K\* do ZR380K\* & ZP103K\* do ZP485K\*

## 4.3 Presostaty

### 4.3.1 Presostat wysokiego ciśnienia

Zalecana maksymalna nastawa wyłączenia presostatu wysokiego ciśnienia wynosi odpowiednio 28,8 bar(g) (modele ZR) lub 43 bar(g) (modele ZP).

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

### 4.3.2 Presostat niskiego ciśnienia



### WAŻNE

**Utrata czynnika chłodniczego! Uszkodzenie łożysk!** Presostat niskiego ciśnienia jest usilnie zalecany w celu ochrony przed utratą czynnika chłodniczego. Nie zwierać lub nie omijać zabezpieczenia presostatem niskiego ciśnienia.

Mimo tego, że sprężarki posiadają wewnętrzną czujkę temperatury tłoczenia, to utrata czynnika chłodniczego, spowoduje przegrzewanie się i cykliczne włączanie zabezpieczenia silnika.

Długotrwała praca w takich warunkach może skutkować wytłaczaniem oleju i ewentualnym uszkodzeniem łożysk.

Nastawa wyłącznika niskiego ciśnienia powinna być w obszarze dopuszczalnej pracy sprężarki i uwzględniająca zastosowany czynnik chłodniczy.

Dla układów klimatyzacyjnych, zaleca się nastawę wyłączenia nie niższą niż 2 bar(g) dla sprężarek ZR z R407C i 4,4 bar(g) dla sprężarek ZP z R410A.

Dla pomp ciepła, zaleca się nastawę wyłączenia nie niższą niż 0,5 bar(g) dla sprężarek ZR z R407C i 2 bar(g) dla sprężarek ZP z R410A. Praca bliska temperaturze nasycenia zasysanych par  $-28^{\circ}\text{C}$  wykracza poza zatwierdzony zakres stosowania sprężarki. Jakkolwiek, w niektórych rejonach geograficznych pompy ciepła muszą pracować w tym zakresie, ze względu na niskie temperatury otoczenia. Jest to dopuszczalne dopóki temperatura tłoczenia jest niższa od  $130^{\circ}\text{C}$ .

Warunki takie mogą być spowodowane chwilowym zablokowaniem ssania przy zadziałaniu zaworu zmiany kierunku przepływu lub brakiem ciśnienia cieczy na przyrządzie pomiarowym przy włączeniu urządzenia w trybie grzania.

Alternatywnym rozwiązaniem jest pozostawienie presostatu niskiego ciśnienia na rurociągu ssawnym oraz ustawienie maksymalnie 60-sekundowej zwłoki, która umożliwi zignorowanie sygnału presostatu niskiego ciśnienia i dalszą pracę sprężarki.

Wyłącznik niskiego ciśnienia, o ile jest zamontowany na rurociągu ssawnym sprężarki, może zapewnić dodatkowe zabezpieczenie przed awarią termostatycznego zaworu rozprężnego TXV w położeniu zamkniętym, awarią wentylatora zewnętrznego w trybie grzania, zamknięciem zaworu serwisowego na rurociągu cieczowym lub ssącym, lub zatkaniem filtra siatkowego, filtra, kryzy lub zaworu TXV. Wszystkie te czynniki mogą powodować niedobór czynnika chłodniczego w sprężarce a w konsekwencji jej awarię.

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

### **4.3.3 Wewnętrzny zawór upustowy**

Sprężarki od ZR18K\* do ZR81K\* i od ZP24K\* do ZP91K\* posiadają wewnętrzny zawór upustowy, który otwiera się przy różnicy ciśnień 28 barów  $\pm$  3 dla modeli ZR i 40 barów  $\pm$  3 dla modeli ZP 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.

Następujące sprężarki nie mają wewnętrznych upustowych zaworów bezpieczeństwa: ZR94K\* do ZR190K\* i ZP90K\* do ZP182K\* (Summit), ZR250K\* do ZR380K\* i ZP235K\* do ZP485K\*.

## **4.4 Zabezpieczenie termiczne tłoczenia**

Sprężarki ZR18K\* do ZR81K\* oraz ZP24K\* do ZP91K\* posiadają termo-dysk - wewnętrzne zabezpieczenie temperatury gazu na tłoczeniu. W momencie, gdy gaz uzyska temperaturę krytyczną, dysk otwiera kanał łączący port tłoczny ze stroną ssawną sprężarki w miejscu położonym blisko zabezpieczenia silnika. Gorący gaz powoduje zadziałanie zabezpieczenia silnika i wyłączenie sprężarki.

Sprężarki spiralne ZR94K\* do ZR190K\* oraz ZP103K\* do ZP182K\* produkowane od października 2004 (numer seryjny od 04J) posiadają dodatkowy mechanizm ASTP (Advanced Scroll Temperature Protection). ASTP to także czujnik temperatury w kształcie termo-dysku, który pełni funkcję ochrony sprężarki przed zbyt wysoką temperaturą tłoczenia. Gdy temperatura gazu na tłoczeniu osiągnie wartość krytyczną, element ASTP spowoduje rozłączenie zestawu spiral i pomimo ciągłej pracy silnika sprężarki, wstrzymanie tłoczenia. Po chwilowej pracy bez tłoczenia gazu, wzrost temperatury silnika powoduje zadziałanie zabezpieczenia i wyłączenie sprężarki.

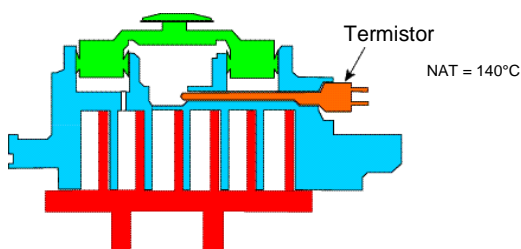
W celu odróżnienia sprężarek z elementem ASTP, nad skrzynką zaciskową została umieszczona dodatkowa etykieta.



Rysunek 14: ASTP (Advanced Scroll Temperature Protection)

**UWAGA:** W zależności od ilości ciepła zgromadzonego w sprężarce, w celu odblokowania, zabezpieczenie silnika i element ASTP mogą potrzebować ponad godzinę.

W sprężarkach ZR250K\* do ZR380K\* oraz ZP235K\* do ZP485K\*E, 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.

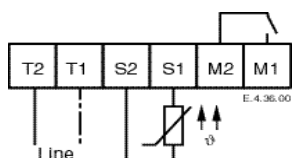


Rysunek 15: Umieszczenie wewnętrznego czujnika temperatury tłoczenia

## 4.5 Zabezpieczenie silnika

Modele sprężarek ZR18K\* do ZR190K\* oraz ZP24K\* do ZP182K\*, posiadają konwencjonalne wewnętrzne zabezpieczenie silnika.

Zabezpieczenie elektroniczne silnika stosowane we wszystkich modelach ZR250K\* do ZR380K\* oraz ZP235K\* do ZP485K\* 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 wyzwalania przekaźnika sterującego stosownie do rezystancji termistora wymagany jest moduł elektroniczny.



- L1/T1 Zacisk neutralny
- L2/T2 Zacisk napięcia linii
- S1, S2 Zacisk zespołu termistorów
- M1, M2 Zacisk obwodu sterującego

Rysunek 16: Schemat połączeń modułu zabezpieczenia silnika

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 głowi-cy uzwojenia w dolnej części silnika. Piąty czujnik służący do kontroli prze-grzania gazu na tłoczeniu znajduje się w otworze tłocznym spirali nierucho-mej. Cały łańcuch połączony jest wewnętrznie ze skrzynką zaciskową, skąd dalej z zaciskami modułu S1 i S2. Gdy rezystancja któregośkolwiek 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.

Napięcie zasilania: Podwójne napięcie	115 -230V AC 50Hz, -15%...+10%, 3VA
Napięcie zasilania: Podwójne napięcie	120 -240V AC 60Hz, -15%...+10%, 3VA
Napięcie zasilania	24V AC 50/60Hz, -15%...+10%, 3VA
Napięcie zasilania	24V DC $\pm$ 20%, 2W
Zakres temperatury otoczenia	-30...+70°C
R <sub>25</sub> , całkowity	< 1.8k $\Omega$
Rezystancja wyzwalań	4,50k $\Omega$ $\pm$ 20%
Zwłoka czasu zerowania typ 1 / typ 2	30 min $\pm$ 5 min / 60 min $\pm$ 5 min
Zerowanie czasu pracy	Przerwa zasilania / awaria zasilania na około 5 sek
System monitorowania / kontroli stanu zwarcia	Typowo < 30 $\Omega$
Stopień ochrony według EN 60529	IP00
Waga	W przybliżeniu 200g
Montaż	Wkręty lub zatrzask
Materiał obudowy	PA66 GF25 FR

Tabla 3: Specyfikacja modułu zabezpieczającego INT69SC2

## 4.6 Kontrola działania zabezpieczenia i wykrywanie usterek



### UWAGA!

**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 rozwartego 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:

### 4.6.1 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.

### 4.6.2 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  $\Omega$ .

- Jeżeli zespół termistorów ma wyższą rezystancję (2750  $\Omega$  lub więcej), temperatura silnika jest wciąż zbyt wysoka i należy poczekać na jego ochłodzenie i ponowić pomiar.
- Jeżeli oporność wynosi poniżej 30  $\Omega$  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 obluzowanych styków lub uszkodzonego przewodu zasilającego, należy sprawdzić moduł.

### 4.6.3 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 ( $0 \Omega$ ): 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 rozarty, 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.**

## 4.7 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 1000 V 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.

### 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 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

### 5.4 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 0,5 bara ciśnienia na ssaniu. Spadek ciśnienia poniżej 0,5 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. Ponieważ czynniki R410A i R407C są mieszaninami a sprężarki spiralne posiadają zawory zwrotne umieszczone w króćcach tłocznych, układ należy napelnić 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.

## 5.5 Uruchomienie



### OSTROŻNOŚĆ

**Rozpuszczalność oleju! Niewłaściwa smarowanie łożysk!** Ważnym jest zabezpieczenie nowej sprężarki przed nadmiernym szkodliwym wpływem ciekłego czynnika. Włącz grzałkę karтеру 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.

## 5.6 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.

## 5.7 Dźwięk przy załączeniu

Podczas rozruchu słyszalny jest krótki metaliczny dźwięk, spowodowany chwilowym zetknięciem się spiral, co jest zjawiskiem całkowicie normalnym. Ze względu na konstrukcję sprężarek spiralnych Copeland Scroll™, rozruch wewnętrznych elementów sprężających zawsze odbywa się bez obciążenia, nawet jeśli ciśnienia w układzie nie są wyrównane. Dzięki temu, że podczas rozruchu ciśnienia wewnętrzne sprężarki są zawsze wyrównane, niskonapięciowe charakterystyki rozruchowe sprężarek spiralnych Copeland Scroll™ są doskonałe.



## 5.8 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 typu ZP i ZR zawierają wewnętrzne zabezpieczenie przeciw próżniowe. Gdy stosunek ciśnień przekroczy wartość 10:1 uszczelnienie pływające uaktywnia się.

## 5.9 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.

## 5.10 Odpompowanie

W przypadku wychładzania sprężarki zimnym powietrzem zastosowanie grzałki karteru staje się nieefektywne. Aby kontrolować migrację czynnika chłodniczego możliwe jest zastosowanie układu odpompowania.

**Jeżeli zastosowano układ odpompowania, musi być zainstalowany oddzielny zewnętrzny zawór zwrotny.** Zawór zwrotny umieszczony w króćcu tłocznym sprężarki skonstruowany został w celu ograniczenia obrotów spiral w kierunku wstecznym i uniemożliwienia raptownego przecieku gazu o wysokim ciśnieniu na stronę niskiego ciśnienia po wyłączeniu sprężarki. W niektórych przypadkach zawór zwrotny przepuszcza większą ilość czynnika niż tłoczne płytki zaworowe sprężarek tłokowych standardowo używanych przy odpompowaniu, co powoduje większą cykliczność pracy sprężarki spiralnej. Wielokrotnie powtarzające się krótkie cykle mogą doprowadzić do zmniejszenia ilości oleju w sprężarce i w konsekwencji jej uszkodzenie. Należy przeanalizować wielkość nastawy dyferencjału presostatu niskiego ciśnienia, gdyż po wyłączeniu sprężarki następuje rozprężenie stosunkowo znacznej ilości gazu ze strony wysokiego na stronę niskiego ciśnienia.

**Nastawa presostatu ciśnienia: Nigdy nie nastawiać wyłącznika niskiego ciśnienia do działania poza obszarem roboczym. Aby zabezpieczyć sprężarkę przed uszkodzeniem wynikającym z utraty czynnika czy częściowej niedrożności, nastawa presostatu nie powinna być niższa niż 12 do 15 K ekwiwalentu ciśnienia ssania poniżej najniższego zakładanego w projekcie.**

## 5.11 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.

## 5.12 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.

## 5.13 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 inżynierskim. 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.

## 5.14 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.

Instrukcje  
dotyczące  
bezpieczeństwa

Opis produktu

Instalacja

Połączenia  
elektryczne

Uruchomienie i  
praca

Konserwacja i  
naprawy

Demontaż i  
likwidacja

## 6 Konserwacja i naprawa

### 6.1 Wymiana czynnika chłodniczego

Zatwierdzone czynniki i oleje chłodnicze podano w rozdziale 2.4.1.

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.

W przypadku, gdy czynnik R22 jest wymieniany na R407C, a w instalacji znajdował się olej mineralny musi on również zostać wymieniony. Prosimy odwołać się do biuletynu technicznego C7.26.1 "Wymiana czynników HCFC na HFC".

### 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 oddzielacz cieczy. Siatka lub otwór na powrocie oleju oddzielacza 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 oddzielacza cieczy na ssaniu, o ile występuje on 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

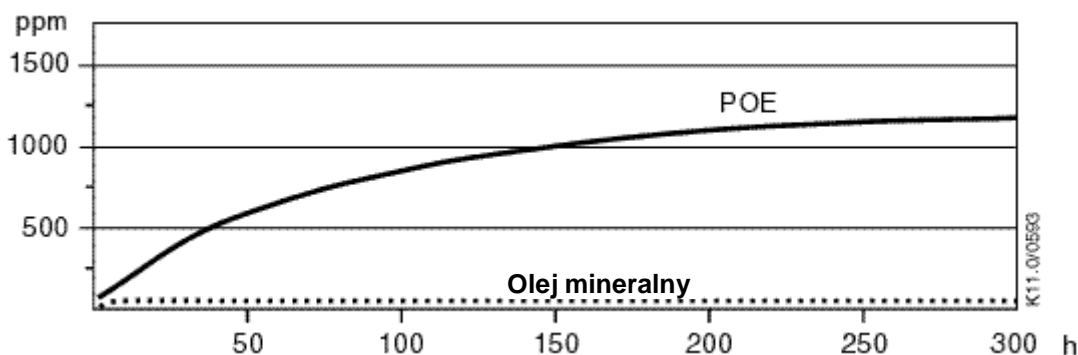


### OSTROŻNOŚĆ

**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 R407C/R410A/R134a 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. Do czynnika R22 standardowo używanym olejem mineralnym jest Suniso 3GS lub Copeland White Oil. 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. 17**). 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 poliestrowego o zawartości wilgoci nie przekraczającej 50 ppm.



Rysunek 17: 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

celem. 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!** Mieszaniny 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 uszczelnienia spiral uniemożliwiający 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.**

#### 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](http://www.emersonclimate.eu)

Connect with us: [facebook.com/EmersonClimateEurope](https://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](http://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.