

Danfoss

Dobór i zastosowania

Sprężarki tłokowe NTZ



R404A/R507
Zastosowania
niskotemperaturowe

Maneurop[®]
RECIPROCATING COMPRESSORS

REFRIGERATION AND
AIR CONDITIONING

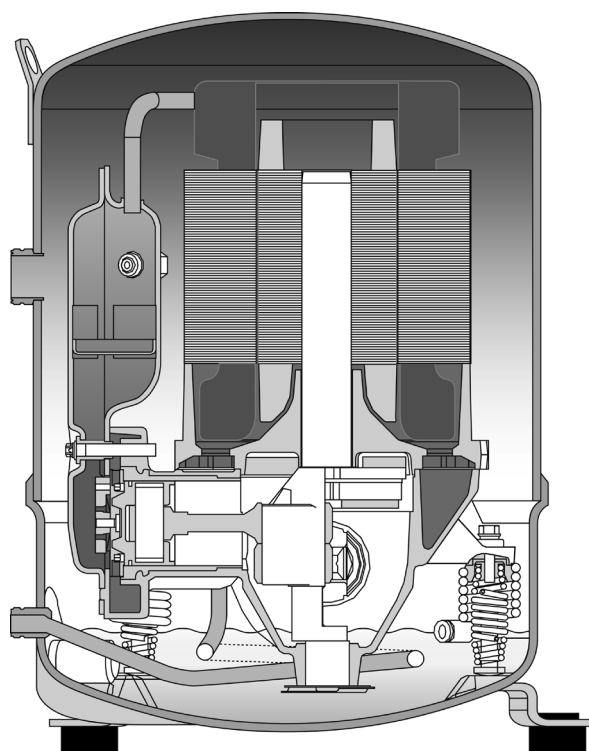
SPRĘŻARKI TŁOKOWE MANEUROP®	3
Charakterystyka	3
Oznaczenia (widoczne na tabliczce znamionowej sprężarki)	3
Numery kodowe	4
Opakowania	4
SPECYFIKACJA	5
Specyfikacja techniczna i wartości nominalne	5
Atesty i zatwierdzenia	5
Zakresy pracy	5
WYMIARY, PODŁĄCZENIA	6
1-cylindrowe	6
2-cylindrowe	7
4-cylindrowe	8
DANE ELEKTRYCZNE	9
Zakres napięcia zasilania	9
Przyłącza elektryczne	9
Dane dla silników trójfazowych	9
Zabezpieczenie silników trójfazowych i sugerowane połączenia	10
Dane dla silników jednofazowych	10
Zabezpieczenie silników jednofazowych i sugerowane połączenia	10
CZYNNIKI CHŁODNICZE I OLEJE	11
ZALECENIA PROJEKTOWE	12
Rurociągi	12
Ograniczenia	14
Napięcie zasilające i ilość załączy	15
Zabezpieczenie przed wzrostem temperatury tłoczenia	15
Kontrola ciekłego czynnika i limity napełnień	16
POZIOM HAŁASU I WIBRACJI	18
Hałas	18
Wibracje	18
INSTALACJA I SERWIS	19
Czystość montażu	19
Transport i montaż	19
Próba ciśnieniowa instalacji	20
Sprawdzanie szczelności	21
Usuwanie wilgoci z układu	21
Uruchamianie instalacji	21

SPRĘŻARKI TŁOKOWE MANEUROP®

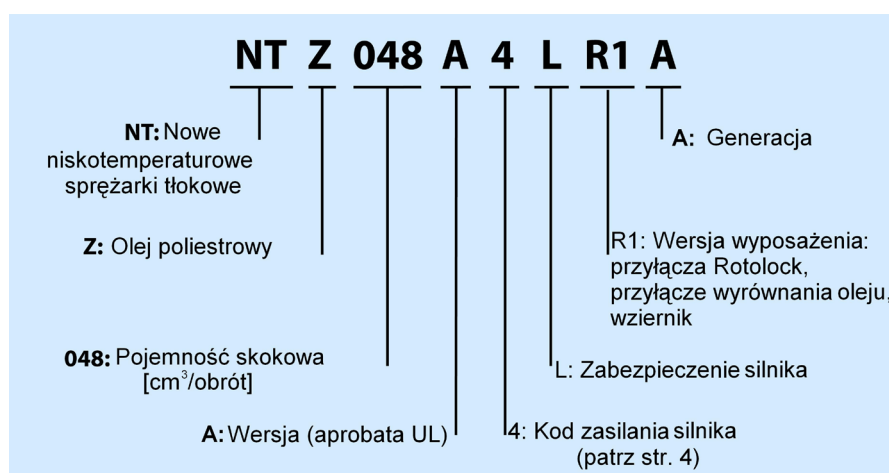
Charakterystyka

Sprężarki tłokowe Maneurop® NTZ produkowane przez Danfoss Commercial Compressors, są specjalnie zaprojektowane do pracy z niskimi temperaturami odparowania. W pełni zastępują sprężarki LTZ. Sprężarki NTZ są specjalnie zaprojektowane do instalacji niskotemperaturowych, zoptymalizowane dla temperatury -35°C , z rozszerzonym zakresem temperatury parowania od -45°C do -10°C . Sprężarki mogą pracować przy temperaturze zasysanych gazów (RGT) 20°C nawet przy niskich temperaturach parowania. System wtryskiwania ciekłego czyn-

nika nie jest wymagany. Wysokiej jakości komponenty sprężarki zapewniają jej długą żywotność. Sprężarki NTZ charakteryzują się dużą objętością wewnętrzną, co zabezpiecza je przed ryzykiem uderzeń cieczowych. Silniki sprężarek NTZ są chłodzone wyłącznie zasysanymi parami czynnika chłodniczego. Oznacza to, że nie wymagają one dodatkowego chłodzenia i mogą być całkowicie osłonięte otuliną dźwiękochłonną w celu obniżenia poziomu głośności bez ryzyka przegrzania sprężarki.



Oznaczenia (widoczne na tabliczce znamionowej sprężarki)



WPROWADZENIE

Numery kodowe (zamawianie)

Numery kodowe hermetycznych sprężarek tłokowych Maneurop® NTZ są zgodne ze standardem Danfoss. Poniższe tabele zawierają numery kodowe dla sprężarek NTZ zarówno w opakowaniach Indywidualnych jak

i Przemysłowych. W chwili obecnej dostępne są jedynie sprężarki z kodem zasilania silnika 4. Przed zamówieniem sprężarek z innym kodem zasilania silnika prosimy o wcześniejsze sprawdzenie ich dostępności.

Sprężarki NTZ w opakowaniach indywidualnych*

Typ sprężarki	Nr kodowy						
	Kod zasilania silnika						
	1	3	4	5	6	7	9
	Napięcie nominalne						
	208-230/1/60	200-230/3/60	460/3/60 400/3/50	230/1/50	230/3/50	575/3/60 500/3/50	380/3/60
NTZ048			120F0001				
NTZ068			120F0002				
NTZ096			120F0003				
NTZ108			120F0004				
NTZ136			120F0005				
NTZ215			120F0006				
NTZ271			120F0007				

Sprężarki NTZ w opakowaniach przemysłowych**

Typ sprężarki	Nr kodowy						
	Kod zasilania silnika						
	1	3	4	5	6	7	9
	Napięcie nominalne						
	208-230/1/60	200-230/3/60	460/3/60 400/3/50	230/1/50	230/3/50	575/3/60 500/3/50	380/3/60
NTZ048			120F0008				
NTZ068			120F0009				
NTZ096			120F0010				
NTZ108			120F0011				
NTZ136			120F0012				
NTZ215			120F0013				
NTZ271			120F0014				

Opakowania

Typ sprężarki	Indywidualne*		Zbiorcze**				Przemysłowe***			
	Waga (kg)	Wymiary (mm)	Ilość	Waga (kg)	Wymiary (mm)	Składowanie ilość warstw	Ilość	Waga (kg)	Wymiary (mm)	Składowanie ilość warstw
NTZ048	21	dł: 330 szer: 295 wys: 385	6	142	dł: 1000 szer: 600 wys: 510	4	12	279	dł: 1200 szer: 800 wys: 500	4
NTZ068	23			151				295		
NTZ096	35	221		dł: 1200 szer: 800 wys: 550						
NTZ108	35	221			dł: 1115 szer: 800 wys: 500					
NTZ136	35	227								
NTZ215	62	dł: 485 szer: 395 wys: 600		396	dł: 1200 szer: 1000 wys: 730		6	398	dł: 1200 szer: 800 wys: 650	
NTZ271	64			420				410		

* Indywidualne: jeden produkt zapakowany w karton indywidualny

** Zbiorcze: indywidualnie opakowane produkty zapakowane w karton zbiorczy

*** Przemysłowe: określona ilość produktów zapakowana w opakowanie zbiorcze (bez opakowań indywidualnych)

SPECYFIKACJA

Specyfikacja techniczna i wartości nominalne

Typ sprężarki	Objętość skokowa cm ³ /obr.	Wydajność objętościowa		Wartości nominalne*				Ilość cylindrów	Ilość oleju litr	Waga kg
		50 Hz 2900 obr/min m ³ /h	60 Hz 3500 obr/min m ³ /h	400 V / 50 Hz		460 V / 60 Hz				
				Wydajność chłodnicza W	COP W/W	Wydajność chłodnicza W	COP W/W			
NTZ048	48	8.4	10.1	995	1.15	1190	1.13	1	0.95	21
NTZ068	68	11.8	14.3	1515	1.12	1870	1.10	1	0.95	23
NTZ096	96	16.7	20.2	2002	1.15	2395	1.16	2	1.8	35
NTZ108	108	18.7	22.6	2369	1.11	2788	1.10	2	1.8	35
NTZ136	136	23.6	28.5	3225	1.11	3739	1.12	2	1.8	35
NTZ215	215	37.5	45.2	4948	1.19	5886	1.19	4	3.9	62
NTZ271	271	47.3	57.0	6955	1.24	8058	1.21	4	3.9	64

(*) Warunki pracy: R404A, Temp. parowania: -35°C, Temp. skraplania: 40°C, RGT: 20°C, SC: 0K

W celu uzyskania pełnych danych dotyczących wydajności chłodniczych sprężarek NTZ należy skorzystać karta

kart katalogowych (dostępny na: www.danfoss.pl).

Wersje

Dostępne wyposażenie:
R1: Przyłącza Rotolock na linii ssania

i tłoczenia, 3/8" króciec wyrównania poziomu oleju, wziernik

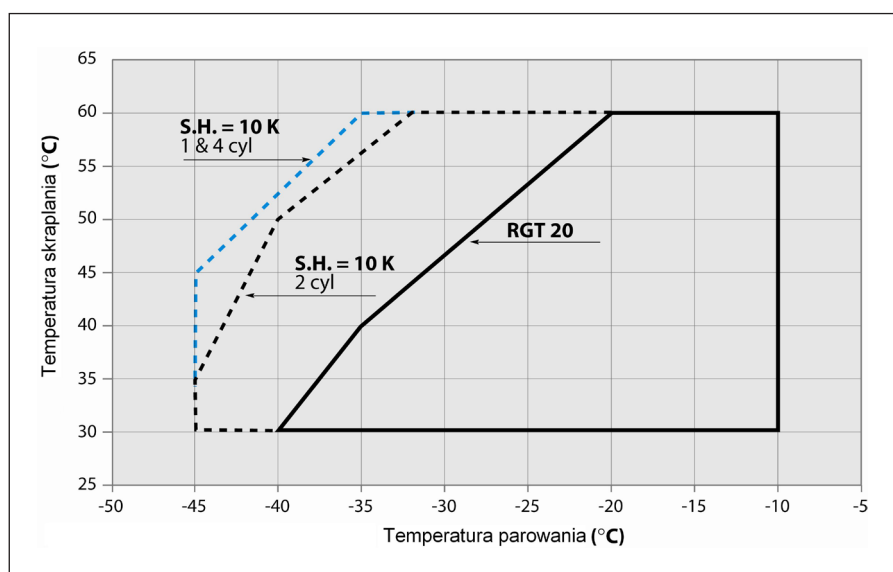
Atesty i dopuszczenia

Sprężarki Maneurop® NTZ posiadają następujące międzynarodowe dopuszczenia i certyfikaty.

Wykaz certyfikatów znajduje się w kartach katalogowych sprężarek.

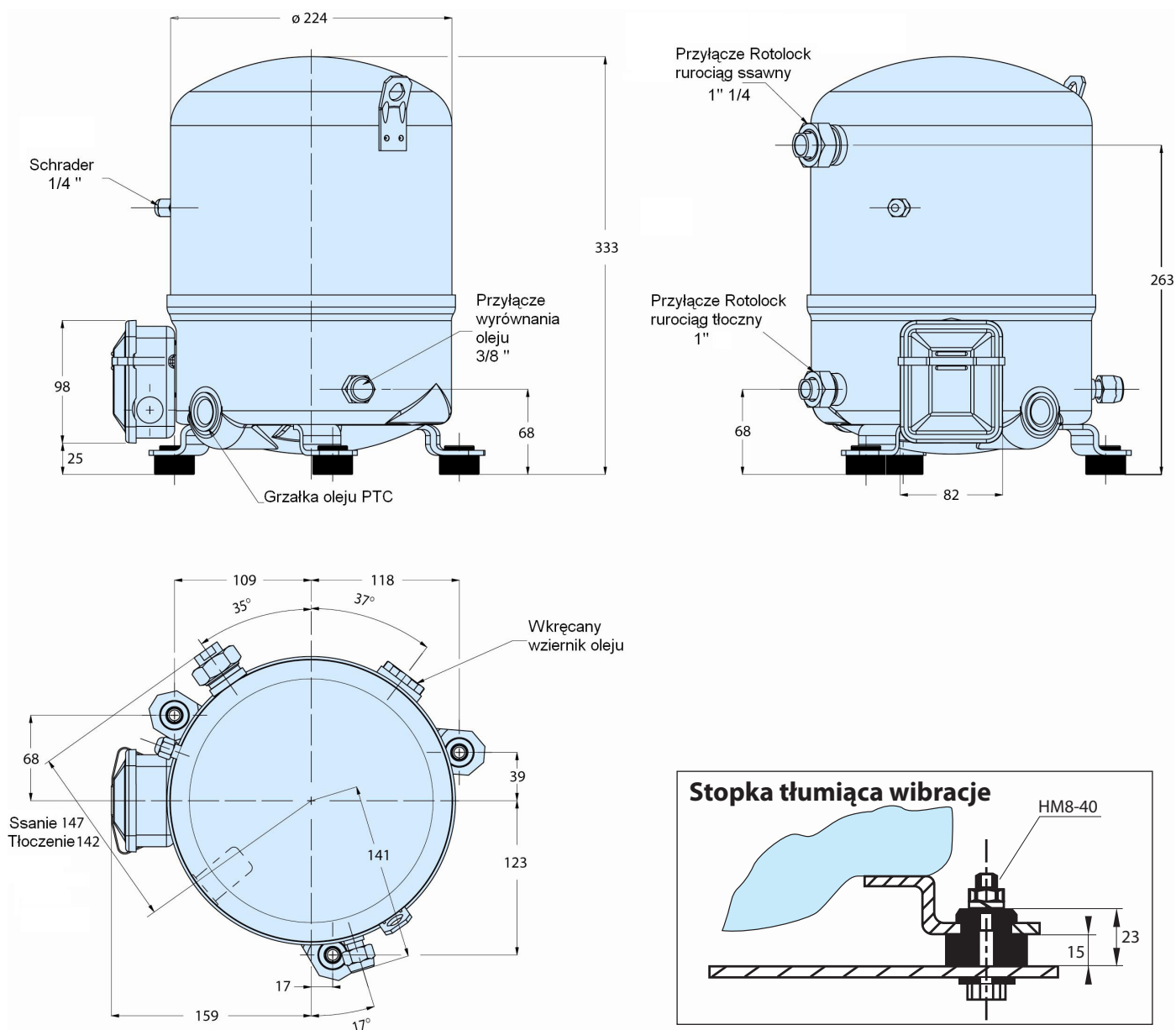
CE (European Directive)		Wszystkie modele
UL (Underwriters Laboratories)		Modele z kodem zasilania silnika 4
CCC (China Compulsory Product Certification)		Modele z kodem zasilania silnika 4 w trakcie zatwierdzenia
Gost certificate (for Russia)		Wszystkie modele

Zakres pracy R404A / R507



WYMIARY, PODŁĄCZENIA

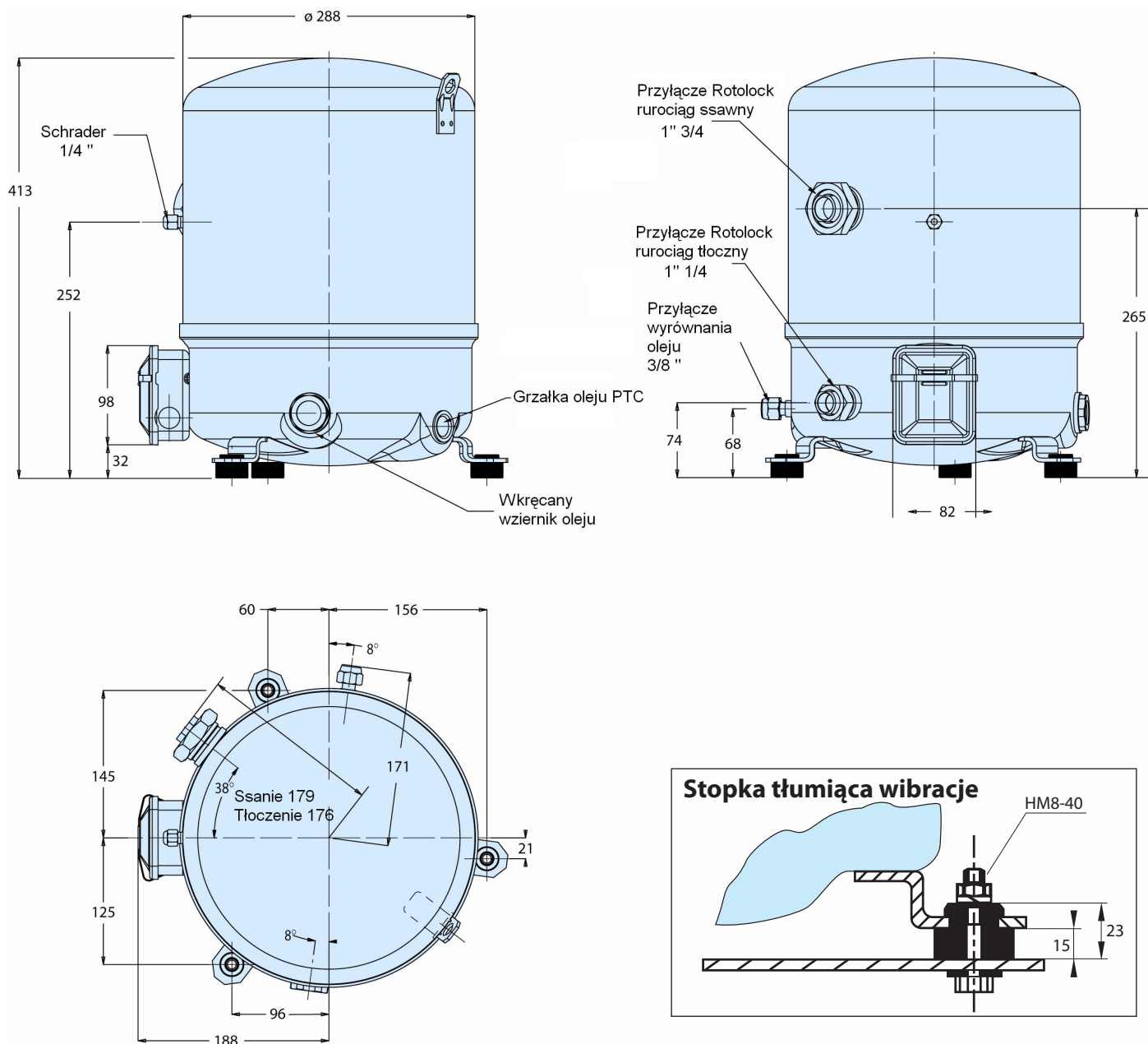
1-cylindrowe



	Przyłącze zaworu Rotolock		Przyłącze rurowe		Zawór Rotolock	
	Ssanie	Tłoczenie	Ssanie	Tłoczenie	Ssanie	Tłoczenie
NTZ048 NTZ068	1"1/4	1"	5/8"	1/2"	V09	V06

WYMIARY, PODŁĄCZENIA

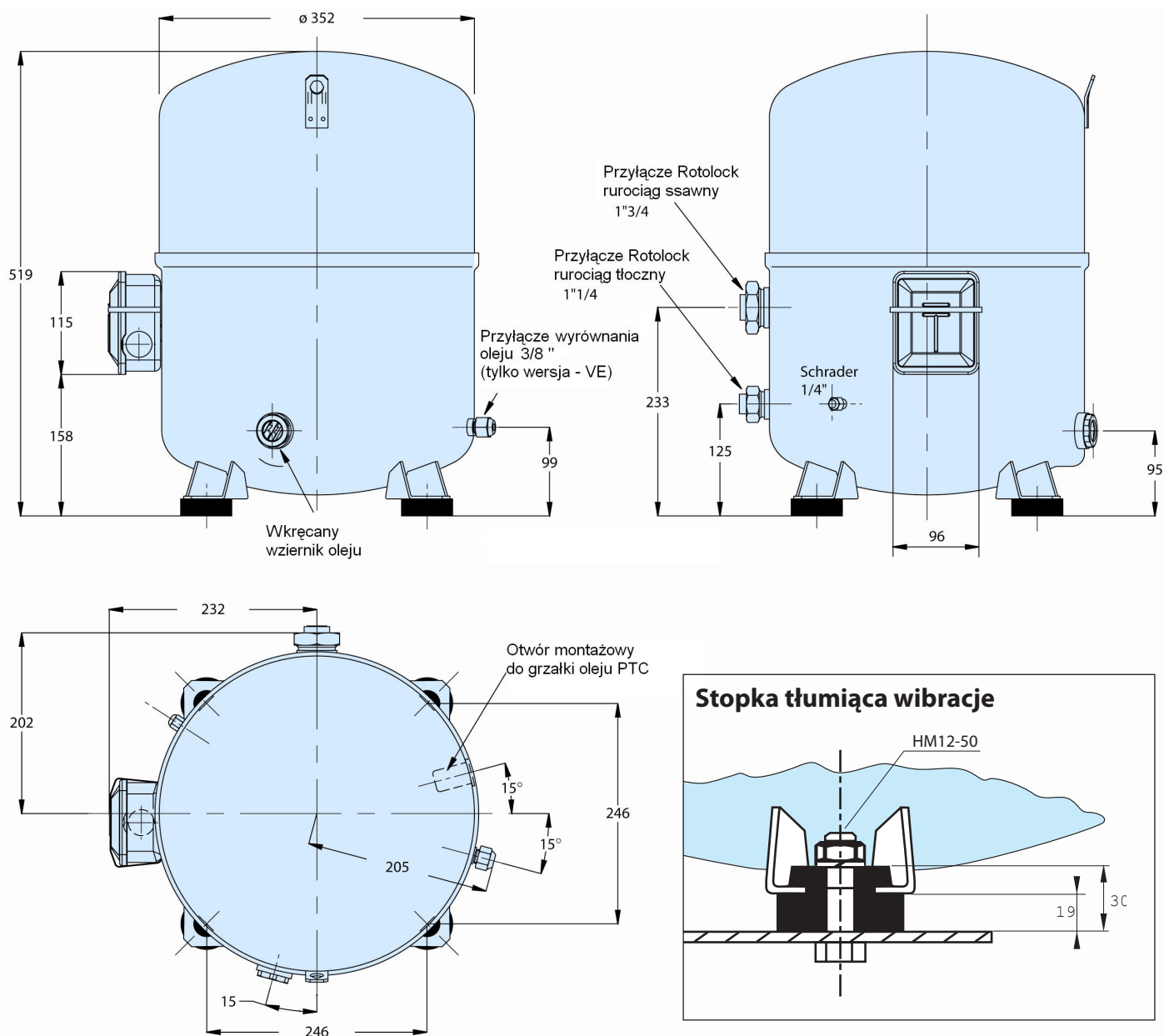
2-cylindrowe



	Przyłącze zaworu Rotolock		Przyłącze rurowe		Zawór Rotolock	
	Ssanie	Tłoczenie	Ssanie	Tłoczenie	Ssanie	Tłoczenie
NTZ096 NTZ108	1"3/4	1"1/4	7/8"	3/4"	V07	V04
NTZ136	1"3/4	1"1/4	1"1/8"	3/4"	V02	V04

WYMIARY, PODŁĄCZENIA

4-cylindrowe



	Przyłącze zaworu Rotolock		Przyłącze rurowe		Zawór Rotolock	
	Ssanie	Tłoczenie	Ssanie	Tłoczenie	Ssanie	Tłoczenie
NTZ215 NTZ271	1"3/4	1"1/4	1"1/8"	3/4"	V02	V04

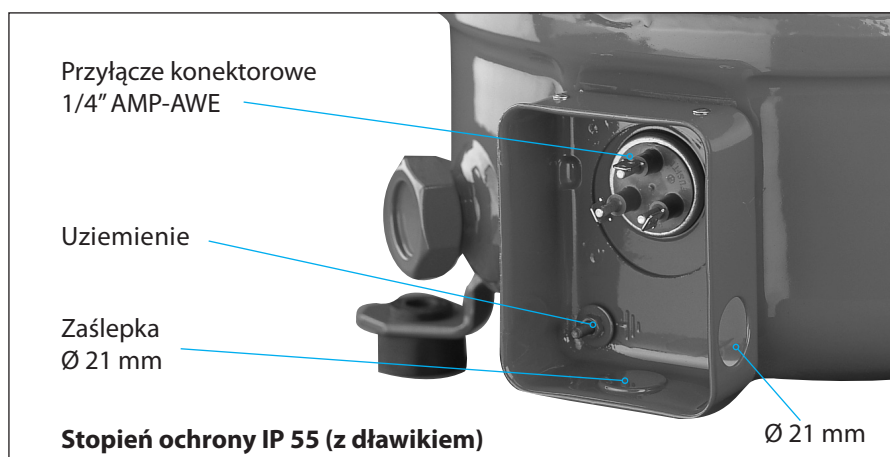
DANE ELEKTRYCZNE

Zakres napięcia zasilania

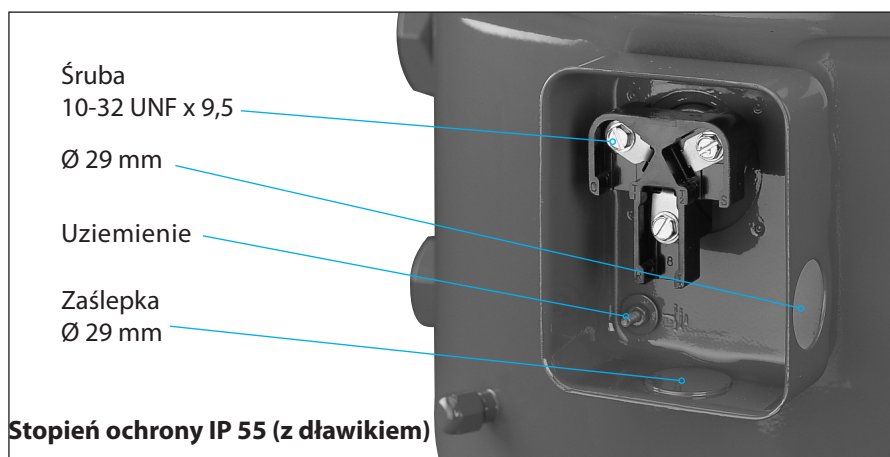
Kod zasilania silnika	Napięcie nominalne	Zakres napięcia zasilania
1	208-230 V / 1 / 60 Hz	187 – 253 V
3	200-230 V / 3 / 60 Hz	180 – 253 V
4	400 V / 3 / 50 Hz 460 V / 3 / 60 Hz	360 – 440 V (50 Hz) 414 – 506 V (60Hz)
5	230 V / 1 / 50 Hz	207 – 253 V
6	230 V / 3 / 50 Hz	207 – 253 V
7	500 V / 3 / 50 Hz 575 V / 3 / 60 Hz	450 – 550 V (50 Hz) 517 – 632 V (60 Hz)
9	380 V / 3 / 60 Hz	342 – 418 V

Podłączenia elektryczne

Modele:
NTZ048 - NTZ068 - NTZ096 -
NTZ108 - NTZ136



Modele:
NTZ215 - NTZ271



Dane dla silników trójfazowych

Typ sprężarki	Oporność uzwojeń (+/- 7% przy 25°C) Ohm	LRA Prąd rozruchowy A	MCC Maksymalny prąd pracy A	ZPO Znamionowy prąd obciążenia A
NTZ048-4	11.55	16	4.8	3.4
NTZ068-4	7.11	25	8.4	6.0
NTZ096-4	5.03	32	10.1	7.2
NTZ108-4	4.00	45	12.1	8.6
NTZ136-4	3.80	51	14.3	10.2
NTZ215-4	2.23	74	22.3	15.9
NTZ271-4	1.61	96	27.0	19.3

DANE ELEKTRYCZNE

Zabezpieczenie silników trójfazowych i sugerowane połączenia

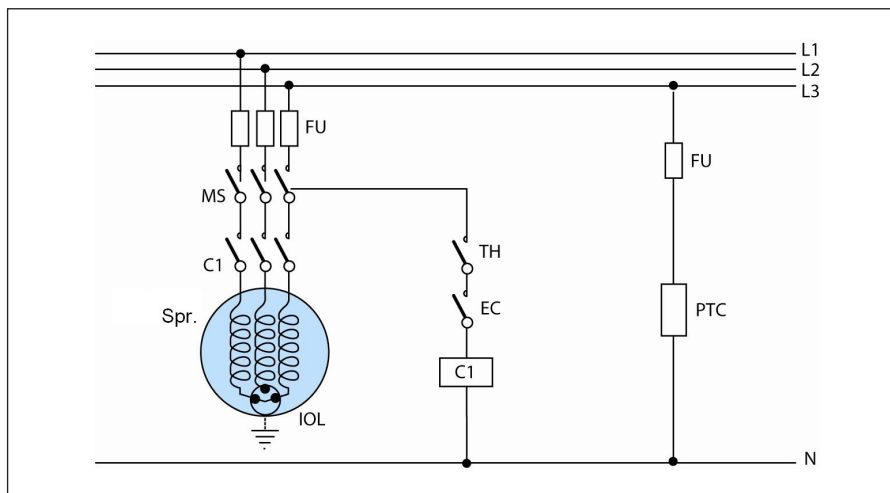
Sprężarki trójfazowe są wyposażone w zabezpieczenie wewnętrzne, chroniące sprężarkę przed skutkami: przegrzania silnika, nadmiernego poboru prądu lub zablokowania rotora. Łączy ono połączone w gwiazdę uzwojenia stojana z punktem wspólnym.

W razie zadziałania odłącza wszystkie trzy fazy.

UWAGA:

Zadziałanie zabezpieczenia uniemożliwia ponowny start sprężarki przez kilka godzin.

- FU** Bezpieczniki
- MS** Wyłącznik główny
- C1** Stycznik sprężarki
- TH** Termostat
- EC** Czujniki zewnętrzne
- COMP** Sprężarka
- PTC** Grzałka oleju
- IOL** Zabezpieczenie wewnętrzne silnika



Dane dla silników jednofazowych

Dane dotyczące charakterystyk kondensatorów i przekaźników silników

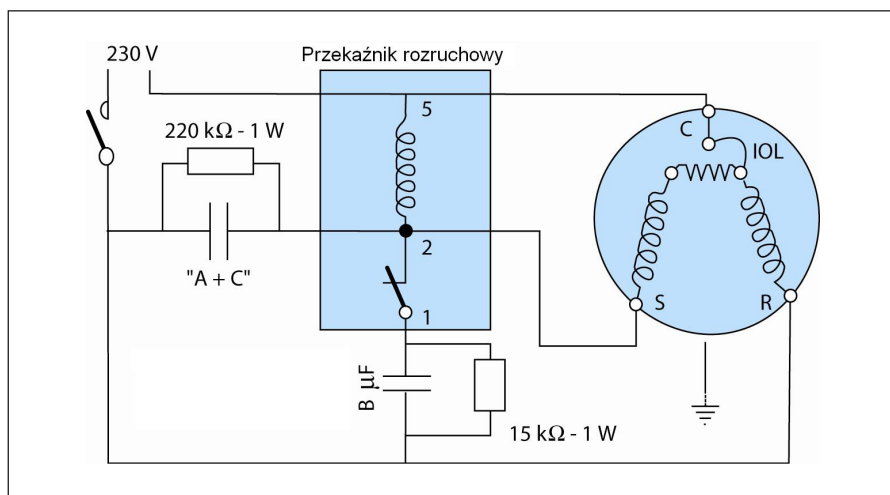
jednofazowych nie są dostępne.

Zabezpieczenie silników jednofazowych i sugerowane połączenia

Sprężarki jednofazowe są wyposażone w wewnętrzne zabezpieczenia temperaturowo-prądowe chroniące uzwojenia rozruchowe i główne przed zbyt wysokim prądem i temperaturą. Po zadziałaniu zabezpieczenia ponowne uruchomienie sprężarki nastąpi nie wcześniej niż po kilku godzinach. Standardowy obwód CSR, przez zas-

tosowanie kombinacji kondensatora rozruchowego i kondensatora pracy, zapewnia dodatkowy moment rozruchowy. Kondensator rozruchowy podłączony jest tylko w momencie startu. Po zakończeniu sekwencji startowej przekaźnik rozruchowy wyłącza go. System ten może być stosowany w instalacjach chłodniczych z rurką kapilarną lub zaworem rozprężnym.

- IOL** Wewnętrzne zabezpieczenie silnika
 - A + C** Kondensatory główne
 - B** Kondensator rozruchowy
 - C** Wspólny ("sero")
 - S** Uzwojenie rozruchowe (dodatkowe)
 - R** Uzwojenie ruchowe (główne)
- Kondensatory **A** i **C** zamienione przez kondensator o pojemności **A + C**



CZYNNIKI I OLEJE

Hermetyczne sprężarki tłokowe Maneurop® NTZ zostały specjalnie zaprojektowane i zoptymalizowane do pracy z czynnikami R404A i R507. Sprężarki NTZ mogą pracować z czynnikami R407A i R407B jednak może się to wiązać z pogorszeniem charakterystyk i obniżeniem sprawności.

W przypadku krajów nie będących sygnatariuszami Protokołu Montreals-

kiego, sprężarek NTZ można używać z czynnikiem R502. Fabryczny olej poliestrowy (POE) musi być jednak wcześniej zastąpiony olejem mineralnym 160P.

Danfoss Commercial Compressors nie dopuszcza stosowania sprężarek NTZ z węglowodorami.

Tylko niżej wymienione czynniki oraz oleje mogą być używane.

Czynnik	Typ*	ODP**	Poślizg temp.*** (K)	Olej	Uwagi
R404A	HFC	0	0.7	Olej poliestrowy 160Z, fabrycznie zalewany (alternatywnie 160SZ)	Zalecany
R507			0		
R407A			6.6		Obniżenie sprawności i pogorszenie charakterystyk
R407B			4.4		
R502	mieszanina CFC HCFC	0.23	0	Należy zastąpić fabryczny olej 160Z POE olejem mineralnym 160P	Należy sprawdzić lokalne rozporządzenia

*Typ: HFC: Hydrofluorowęglowodory
CFC: Chlorofluorowęglowodory
HCFC: Wodorochlorofluorowęglowodory

**ODP: Potencjał niszczenia warstwy ozonowej (dla R11; ODP = 1)

*** Poślizg temperatury: Poślizg temperatury równy jest całkowitej zmianie temperatury nasycenia czynnika przy izobarycznej przemianie fazowej.

Ze względu na swoje własności termodynamiczne czynniki R404A i R507 są szczególnie polecane do instalacji nisko- i średniotemperaturowych. Danfoss zaleca używanie tych czynników ze sprężarkami NTZ. W związku z niewielkim poślizgiem temperaturowym czynnika R404A napełnianie instalacji musi odbywać się fazą ciekłą czynnika. Poślizg temperaturowy tego czynnika jest jednak niewielki i może być pomijany.

R507 jest mieszaniną azeotropową bez poślizgu temperaturowego.

R407A i R407B mają inne własności termodynamiczne niż R404A i R507. Zwłaszcza większy poślizg temperaturowy nie może pozostać pominięty. Użycie tych czynników powoduje pogorszenie charakterystyk oraz zmniejszenie sprawności sprężarki.

ZALECENIA PROJEKTOWE

Hermetyczne sprężarki tłokowe Maneurop® NTZ zostały zaprojektowane i zakwalifikowane do stosowania w stacjonarnych instalacjach chłodniczych. Danfoss nie udziela gwarancji na te sprężarki w razie użycia ich w aplikacjach mobilnych np. na samochodach, pociągach, przyczepach itp.

Podane zalecenia dotyczą jedynie pojedynczych sprężarek. W przypadku układów z wieloma sprężarkami Maneurop® należy skorzystać z dokumentu "Połączenia równoległe sprężarek Maneurop®".

Rurociągi

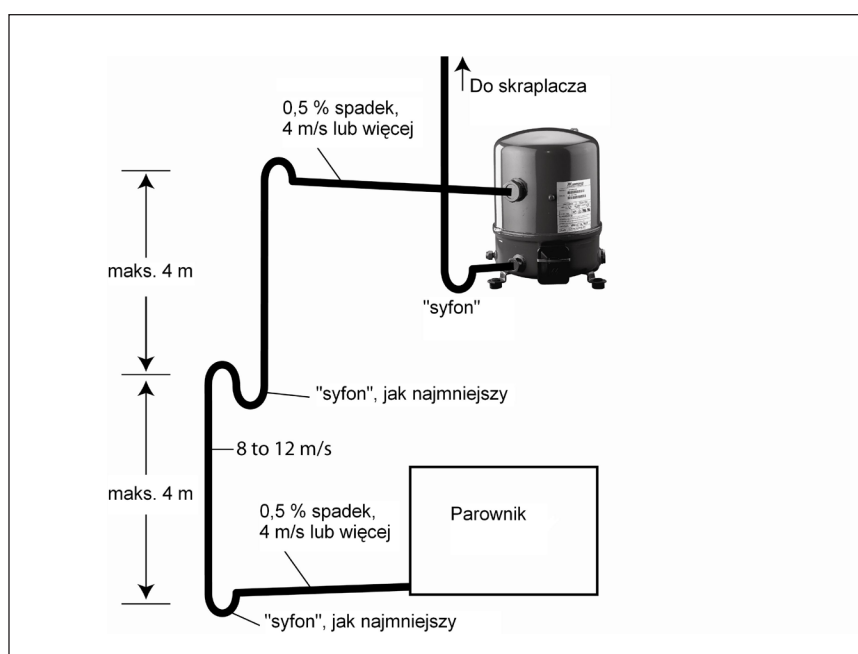
Olej w układzie chłodniczym jest konieczny do smarowania ruchomych części sprężarki. Podczas normalnej pracy niewielkie ilości oleju opuszczają sprężarkę wraz ze sprężanym czynnikiem. W prawidłowo wykonanej instalacji olej ten powraca do sprężarki. Tak długo jak ilość krążącego w układzie oleju jest mała instalacja będzie pracowała prawidłowo i efektywnie. Jednak zbyt duża ilość oleju w instalacji ujemnie wpływa na sprawność parownika i skraplacza. W źle zaprojektowanej instalacji, w której ilość oleju opuszczającego sprężarkę jest większa

niż powracającego mogą pojawiać się problemy z zapewnieniem smarowania sprężarki, podczas gdy olej będzie zalegał w nadmiarze w skraplaczu, parowniku i rurociągach. W takim przypadku uzupełnianie ilości oleju w sprężarce poprawi sytuację na pewien czas, po czym olej ponownie będzie odkładał się w innych elementach instalacji. Tylko prawidłowo zaprojektowana i wykonana instalacja zapewni prawidłowe cyrkulację oleju w układzie.

Strona ssawna

Poziome odcinki rurociągów ssawnych powinny mieć spadek 0,5% w kierunku przepływu czynnika (5mm na 1m). Przekrój rurociągu ssawnego poziomego powinien zapewnić prędkość gazu co najmniej 4m/s. W odcinkach pionowych dla zapewnienia prawidłowego krążenia oleju wymagana jest prędkość 8 do 12m/s.

Pod każdym odcinkiem pionowym zaleca się montowanie „pułapek olejowych” tzw. syfonów. Jeśli pionowy odcinek rurociągu jest dłuższy niż 4 m dodatkowy „syfon” powinien być wykonany co 4 m. Wielkość „syfonu” powinna być jak najmniejsza w celu ograniczenia ilości zalegającego oleju (patrz rysunek poniżej).



ZALECENIA PROJEKTOWE

Prędkość gazu wyższa niż 12m/s nie wpłynie znacząco na polepszenie powrotu oleju. Wpłynie natomiast na poziom głośności oraz zwiększy spadek ciśnienia, co obniża wydajność układu.

Zawory Rotolock do montażu na króćcach ssawnych, które można zamówić w Danfoss jako akcesoria,

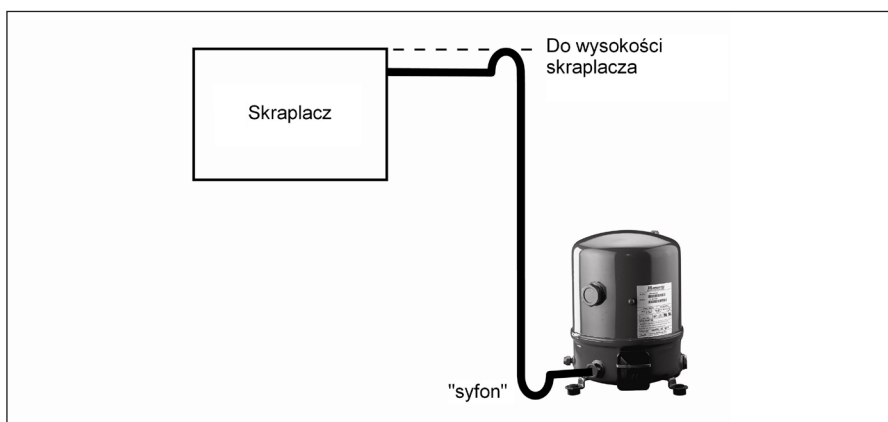
są dobrane do instalacji pracujących w przeciętnych warunkach. Rozmiary rurociągów obliczone dla specyficznych warunków mogą się różnić od proponowanych.

Zaleca się izolowanie rurociągów ssawnych w celu ograniczenia przegrzania par czynnika.

Strona tłoczna

Jeśli skraplacz jest usytuowany powyżej sprężarki konieczny jest odpowiedni „syfon” w celu zabezpiecze-

nia przed powrotem oleju na stronę tłoczną sprężarki podczas postoju.



Napełnienie olejem i odolejacz.

W większości instalacji początkowa ilość oleju w sprężarce jest wystarczająca. Jednak gdy długość instalacji przekracza 20 m, znajduje się w niej odolejacz lub wiele „syfonów”, dolanie oleju może być konieczne.

W instalacjach z utrudnionym powrotem oleju np. z kilkoma parownikami lub skraplaczami zalecany jest odolejacz. Więcej informacji w części "Napełnianie olejem i poziom oleju"

Filtry - odwadniacze

Do nowych instalacji ze sprężarkami NTZ Danfoss zaleca stosowanie filtrów odwadniaczy typu DML ze 100% napełnieniem sitami molekularnymi. Do serwisowania istniejących instalacji gdzie możliwe było powstanie kwasów zaleca się filtry odwadniacze DCL z wkładem z zawartością aktywnych

tlenków glinu i lepiej je przewymiarować niż zastosować zbyt małe. Przy doborze filtra należy zwrócić uwagę na jego chłonność wody, wydajność instalacji i ilość czynnika w instalacji.

Uwaga:

Należy unikać filtrów z napełnieniem zasypowym.

Regulacja ciśnienia ssania

Zaleca się zastosowanie zaworu rozprężnego z MOP lub regulatora ciśnienia ssania (np. Danfoss KVL) w celu ograniczenia ciśnienia ssania do 4 bar (przy temp. -5°C). Nie należy stosować tych urządzeń równocześnie.

W przypadku instalacji z wieloma parownikami (np. instalacje supermarktowe) lub gdy parowniki pracują przy różnych temperaturach parowania należy zastosować regulatory ciśnienia (Danfoss KVP) bez funkcji MOP i zawory rozprężne.

Wymiennik ciepła na linii ssania

Nie zaleca się stosowania wymiennika ciepła na linii ssawnej w aplikacjach niskotemperaturowych. Może to

doprowadzić do wysokiego przegrzania i znacząco podnieść temperaturę tłoczenia.

ZALECENIA PROJEKTOWE

OGRANICZENIA

Wysokie ciśnienie

Sprężarka musi być zabezpieczona (presostatem) przed wzrostem ciśnienia tłoczenia powyżej wartości podanych w poniższej tabeli. Nastawa zabezpieczenia może być niższa w zależności od zastosowania i warunków pracy. Musi ono być włączone w obwód samoczynnego podtrzyma-

nia cewki stycznika sprężarki lub mieć ręczne odblokowanie tak by uniknąć cyklicznej pracy sprężarki z ciśnieniem tłoczenia zbliżonym do górnego limitu. Gdy do podłączenia presostatu używamy zaworów serwisowych zabezpieczenie musi być podłączone tak, by nie było możliwe jego odcięcie.

Niskie ciśnienie

Wymagane jest również zabezpieczenie (presostatem) przed zbyt niskim ciśnieniem ssania. Praca przy zbyt niskim ciśnieniu może doprowadzić do zniszczenia sprężarki. Minimalna nastawa presostatu niskiego ciśnienia wynosi 0 bar g. Dla systemów bez odesania czynnika zabezpieczenie musi

być włączone w obwód samoczynnego podtrzymania cewki stycznika sprężarki lub mieć ręczne odblokowanie tak aby uniknąć pracy sprężarki ze zbyt niskim ciśnieniem ssania. Zabezpieczenia dla układów z odesaniem czynnika z automatycznym odblokowaniem są zamieszczone w tabeli.

		NTZ – R404A / R507
Zakres ciśnienia pracy, strona wysoka	(bar)	13.2 – 27.7
Zakres ciśnienia pracy, strona niska	(bar)	0.1 – 3.3
Minimalna nastawa presostatu niskiego ciśnienia	(bar)	0
Minimalna nastawa wyłącznika systemu odesania czynnika	(bar)	0.1
Ciśnienie różnicowe otwarcia zaworu upustowego	(bar)	30
Ciśnienie różnicowe zamknięcia zaworu upustowego	(bar)	8

Niska temperatura otoczenia

Przy niskich temperaturach otoczenia w skraplaczach chłodzonych powietrzem spada ciśnienie. Może to obniżyć ilość czynnika dopływającego do parownika. To z kolei spowoduje obniżenie ciśnienia w parowniku i może spowodować jego zaszronienie. Start sprężarki w takich warunkach może powodować zadziałanie zabezpieczenia po stronie niskiego ciśnienia. W zależności od nastaw presostatu niskiego ciśnienia i nastawy przekaźnika czasowego może dojść do częstego załączania i wyłączania sprężarki. Można zapobiec temu zjawisku zmniejszając wydajność skraplacza poprzez:

- zalewanie skraplacza ciepłym czynnikiem (wymaga to zwiększenia ilości czynnika co może powodować inne

problemy, wymaga dodatkowej automatyki, m.in. zaworu zwrotnego na rurociągu tłocznym),

- zmniejszenie ilości powietrza przepływającego przez skraplacz,
- umieszczenie skraplaczy w pomieszczeniach.

Inne problemy stwarza praca sprężarki, gdy temperatura jej otoczenia jest niska. Podczas postoju może się w niej gromadzić ciekły czynnik. Aby temu zapobiec należy stosować dodatkowe, opaskowe grzałki oleju.

Ponieważ silnik sprężarek Maneurop® jest w 100% chłodzony zasysanymi parami czynnika może ona być całkowicie zaizolowana. Więcej informacji w części "Kontrola ciekłego czynnika i limity napełnień"

ZALECENIA PROJEKTOWE

Zabezpieczenie silnika

Zabezpieczenie wewnętrzne

Sprężarki Maneurop® NTZ są wyposażone w zabezpieczenie wewnętrzne, chroniące sprężarkę przed skutkami: przegrzania silnika, nadmiernego poboru prądu lub przepływem prądu zwarcowego. Dodatkowe zabezpieczenie zewnętrzne nie jest wymagane, ale jest zalecane jako funkcja alarmu lub zabezpieczenie przed samoczynnym wyłączeniem się sprężarki.

Dodatkowo można zastosować zewnętrzne zabezpieczenie powodujące zamknięcie zaworu elektromagnetycznego i w ten sposób zapobiegające przemieszczeniu się czynnika ze skraplacza do parownika. Nie można tego osiągnąć stosując zabezpieczenie wewnętrzne.

W celu prawidłowego doboru zewnętrznego zabezpieczenia, należy skorzystać z wartości znamionowego prądu obciążenia

(ZPO) podanych na str.9.

Wyłącznik nadmiarowo-prądowy należy tak dobrać, aby samoczynne odłączenie nastąpiło przy maksymalnie 140% znamionowego prądu obciążenia (ZPO - prąd płynący podczas normalnej pracy sprężarki) sprężarki. Wyłącznik silnikowy powinien zadziałać przy maksymalnie 125% ZPO. Ponadto dodatkowe wymagania odnośnie zewnętrznego zabezpieczenia przeciwprzeciążeniowego to:

- Ochrona nadprądowa: Odłączenie następuje w ciągu 2 min. przy 110% wartości PSW (Prąd Samoczynnego Wyłączenia). Wartości PSW podane są na str. 9. Można znaleźć ją na tabliczce znamionowej sprężarki jako "Amax".
- Ochrona przed przepływem prądu zwarcowego: Odłączenie następuje w ciągu 10 sekund przy wystąpieniu prądu zwarcowego.

Napięcie zasilające

Zakresy dopuszczalnych napięć zasilających podane są w tabeli na str.9. Napięcia mierzone w skrzynce zaciskowej sprężarki zawsze muszą być z przedziału z tabeli. Maksymalna dopuszczalna odchyłka napięcia dla 3-fazowej sprężarki to 2%. Nierów-

nowaga napięcia powoduje wzrost prądu, na co najmniej jednej fazie, a to z kolei przegrzanie i a w konsekwencji może doprowadzić do spalania uzwojeń silnika. Nierównowaga napięcia określana jest wzorem:

$$\% \text{ nier. napięcia: } \frac{|V_{\text{sr.}} - V_{1-2}| + |V_{\text{sr.}} - V_{1-3}| + |V_{\text{sr.}} - V_{2-3}|}{2 \times V_{\text{sr.}}} \times 100$$

V_{sr.} - napięcie zasilające fazy 1, 2, 3
V₁₋₃ - napięcie między fazami 1 i 3

V₁₋₂ - napięcie między fazami 1 i 2
V₂₋₃ - napięcie między fazami 3 i 2

Ograniczenie ilości załączeń

Ilość załączeń jest ograniczona do 12 na godzinę (6 gdy stosujemy elementy łagodnego rozruchu). Większa ilość załączeń skraca żywotność sprężarki. Można zastosować przekaźnik czasowy, który po zatrzymaniu pozwoli na ponowne uruchomienie sprężarki po upływie 5 min.

Również po uruchomieniu sprężarki jej czas pracy musi zapewnić możliwość

powrotu oleju oraz ochłodzenie silnika po starcie.

Pomiędzy kolejnymi załączeniami sprężarki musi upłynąć minimum 5 minut. Zaleca się aby po uruchomieniu sprężarka pracowała nie krócej niż 2 minuty, a kolejny start odbył się po 3 minutowym postoju. Tylko podczas cyklu odessania czynnika sprężarka może pracować krócej.

Termostat zabezpieczający przed wzrostem temperatury tłoczenia

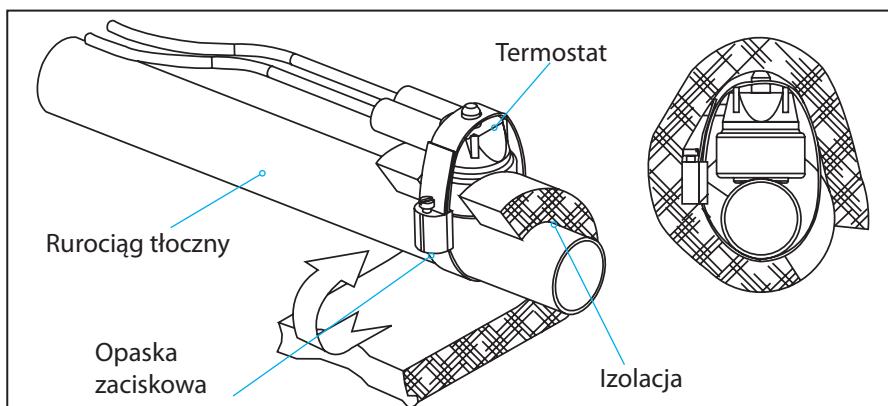
Nawet w przypadku zastosowania wewnętrznego zabezpieczenia termicznego silnika sprężarki temperatura par czynnika po stronie tłoczenia może przekroczyć maksymalną dozwoloną temperaturę 135°C pod-

czas pracy poza dopuszczalnym zakresem. Najlepszym zabezpieczeniem przed wzrostem temperatury tłoczenia jest zastosowanie termostatu wyłączającego sprężarkę w przypadku osiągnięcia zbyt wysokiej temperatu-

ZALECENIA PROJEKTOWE

ry. Danfoss oferuje specjalne zestawy, w skład których wchodzi termostat zabezpieczający, opaska zaciskowa oraz izolacja. Czujnik termostatu musi

być zamontowany w sposób pokazany na rysunku poniżej nie dalej niż 150 mm od króćca tłocznego sprężarki.



Kontrola ciekłego czynnika i limity napełnień

Sprężarki chłodnicze są zaprojektowane do sprężania gazu. W zależności od typu i warunków pracy większość sprężarek nie ulegnie uszkodzeniu przy zasaniu niewielkich ilości ciekłego czynnika. Pojemność płaszcz sprężarek Maneurop® NTZ jest duża, dlatego też są one odporne na chwilowe zasanie niewielkiej ilości ciekłego czynnika. Należy jednak pamiętać, że zasanie ciekłego czynnika wpływa niekorzystnie na

żywość sprężarki. Ciekły czynnik rozpuszcza olej, wypłukuje go z łożysk, powodując ich nadmierne zużycie a w końcu zatarcie. Ponadto może dojść do wyrzucenia całej ilości oleju ze sprężarki. Dobrze zaprojektowany i wykonany układ ogranicza dopływ mokrych par czynnika do sprężarki. Ma to pozytywny wpływ na jej pracę. Ciekły czynnik może przedostawać się do płaszcz sprężarki w różny sposób, z różnymi skutkami dla sprężarki.

Przemieszczanie czynnika podczas postoju

Gdy instalacja nie pracuje, a ciśnienia są wyrównane czynnik będzie się skraplał w najzimniejszej części układu. Także sprężarka może być najzimniejszym elementem układu np. umieszczona na zewnątrz przy niskiej temperaturze otoczenia. Po pewnym czasie cały ładunek czynnika może ulec skropleniu w karterze sprężarki, a duża jego ilość rozpuści się w oleju aż do jego nasycenia. Proces ten będzie zachodził szybciej, jeśli inne elementy układu będą umieszczone na wyższym poziomie niż sprężarka. W momen-

cie uruchomienia sprężarki ciśnienie w skrzyni korbowej gwałtownie spada. Przy niskim ciśnieniu mniejsza jest rozpuszczalność czynnika w oleju, następuje więc jego gwałtowne odparowanie z całej objętości oleju, które powoduje wrażenie „wrzenia” oleju i powstanie dużej ilości piany. Zarówno rozcieńczenie czynnika jak i tworzenie piany powodują zmianę własności oleju. W wyjątkowych przypadkach może doprowadzić to do dostania się wody do sprężarki i w konsekwencji jej zniszczenia.

Zalewanie cieczą podczas normalnej pracy

Podczas normalnej pracy w stabilnym układzie czynnik opuszcza parownik w formie przegrzanej i wpływa do sprężarki jako przegrzana para. Normalne przegrzanie par czynnika na wlocie do sprężarki to 5 do 30 K. Jednak gdy parownik opuszczają pary mokre może to być spowodowane:

- złym doborem,
- złymi nastawami lub złym funkcjonowaniem elementu rozprężnego,
- awarią wentylatora parownika lub

zatrzymaniem przepływu powietrza przez lamele parownika wskutek jego nadmiernego zaszronienia / zabrudzenia.

W takich sytuacjach może nastąpić ciągłe przedostawanie się ciekłego czynnika do sprężarki powodując:

- rozcieńczanie oleju,
- w wyjątkowych sytuacjach przy dużym napełnieniu i napływie cieczy do sprężarki może nastąpić uderzenie cieczowe.

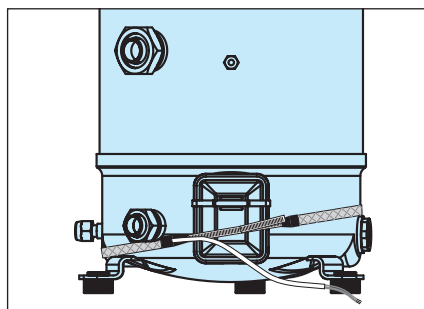
ZALECENIA PROJEKTOWE

Grzałka oleju

Zabezpiecza ona przed skraplaniem się czynnika w sprężarce podczas postoju. Uzyskuje się to dzięki utrzymaniu wyższej temperatury skrzyni korbowej sprężarki. Nie jest to jednak zabezpieczenie przed zalaniem podczas normalnej pracy sprężarki. Efektywność grzałki oleju można kontrolować przez pomiar temperatury skrzyni korbowej. Powinna być ona wyższa o ok.10 K od temperatury punktu nasycenia. Dla wszystkich sprężarek Maneurop® se-

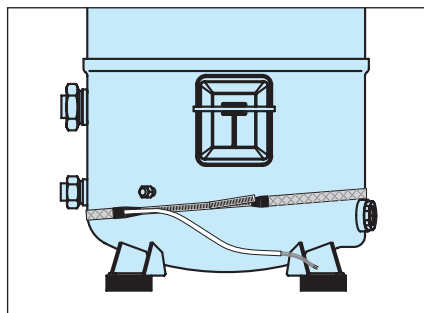
rii NTZ wymagane jest zastosowanie grzałki karтеру sprężarki PTC. Podczas pracy sprężarki w wyjątkowo trudnych warunkach jak niska temperatura otoczenia (-15°C i niższa), zalecane jest stosowanie dodatkowo do standardowych grzałek PTC - opasek grzejnych. Grzałki opaskowe powinny być instalowane na obudowie sprężarki jak najbliżej miski olejowej (jak najniżej) w celu dobrego podgrzewania oleju.

Modele
NTZ048 - NTZ068 - NTZ096 -
NTZ108 - NTZ136



Grzałka opaskowa nie jest grzałką samoregulującą się. Sterowanie powinno załączać grzałkę przy niepracującej sprężarce i wyłączać w momencie startu sprężarki. Po długotrwałym przestoju sprężarka może być uruchomiona dopiero po 12 godzinnym wygrzewaniu grzałką oleju.

Modele
NTZ215 - NTZ271



Jeśli podczas postoju sprężarki grzałka oleju nie jest w stanie ogrzać oleju minimum 10K ponad punkt nasycenia lub zdarza się zalewanie sprężarki zaleca się zastosowanie zaworu elektromagnetycznego na linii ciecowej z odessaniem czynnika, ewentualnie dodatkowo z oddzielnym cieczy.

Zawór elektromagnetyczny na rurze ciecowej i odessanie czynnika.

W zastosowaniach chłodniczych instalowanie zaworu elektromagnetycznego na rurze ciecowej jest zawsze zalecane. Zawór ten służy do odcinania cieczy czynnika w skraplaczu. Ma to zapobiegać przedostawaniu lub przenikaniu czynnika do sprężarki

w czasie postoju. Ilość czynnika po stronie ssawnej może być następnie zredukowana przez odessanie. Odessanie musi być zawsze stosowane w układach z odtajaniem elektrycznym (grzałkami).

Oddzielacz cieczy

Zastosowanie oddzielacza cieczy ma na celu ochronę sprężarki przed zalaniem sprężarki ciekłym czynnikiem w momencie startu, podczas normalnej pracy oraz po odtajaniu. Wzrost objętości po stronie ssawnej sprężarki zabezpiecza przed skutkami niekontrolowanego przepływu czynnika podczas postoju. Doboru

oddzielacza cieczy należy dokonać według zaleceń jego producenta. Jest to zbiornik na stronie ssawnej przed sprężarką o objętości nie mniejszej niż 50% objętości znajdującego się w układzie czynnika. Właściwą objętość oddzielacza cieczy należy ustalić doświadczalnie.

POZIOM HAŁASU I WIBRACJI

Hałas

Pracująca sprężarka powoduje hałas i wibracje. Oba zjawiska są ze sobą powiązane.

Dźwięk wytwarzany przez sprężarkę jest przenoszony we wszystkich kierunkach przez otaczające powietrze, podpory, rurociągi i płynący w rurociągach czynnik chłodniczy. Najprostszą metodą obniżenia hałasu przenoszonego przez powietrze jest wyposażenie sprężarki w osłonę akustyczną. Ponieważ sprężarka Ma-

neurop® jest w 100% chłodzona zasysanymi parami czynnika to może być okryta taką osłoną.

Hałas przenoszony przez elementy montażowe, rurociągi czy czynnik chłodniczy może być eliminowany podobnie jak wibracje. Patrz następny paragraf.

Typ sprężarki	Poziom natężenia dźwięku* przy 50 Hz dB(A)		Poziom natężenia dźwięku* przy 60 Hz dB(A)		Osłona akustyczna Nr kodowy
	bez osłony	z osłoną	bez osłony	z osłoną	
NTZ048	72	65	72	65	7755001
NTZ068	71	64	75	68	
NTZ096	84	78	84	77	7755002
NTZ108	82	75	82	75	
NTZ136	77	71	84	77	
NTZ215	84	78	88	81	7755002
NTZ271	84	78	88	81	

(*) Warunki:

R404A, temp. parowania: -35°C, temp. skraplania: 40°C, 400 V / 50Hz

Wibracje

Gumowe tłumiki (dostarczane w komplecie ze sprężarką) powinny być zawsze montowane wraz z elementami mocującymi sprężarkę. Redukują one wibracje przenoszone na konstrukcję nośną. Ta z kolei powinna być masywna i sztywna odpowiednio do ciężaru jaki utrzymuje.

Nigdy nie należy montować sprężarek bezpośrednio na ramie bez użycia gumowych tłumików, spowoduje to zwiększone przenoszenie wibracji i obniży żywotność sprężarki. Ruro-

ciągi, zarówno ssawny jak i tłoczny powinny zapewniać możliwość odkształceń we wszystkich trzech płaszczyznach. Na przyłączach do rurociągów można zastosować tłumiki (połączenia elastyczne). Wibracje przenoszone są również przez przepływający czynnik.

Sprężarki Maneurop® serii NTZ mają wbudowane tłumiki zmniejszające te wibracje. W celu ich dalszego obniżenia można stosować tłumiki zewnętrzne.

INSTALLATION AND SERVICE

Czystość układu

Zanieczyszczenia w układzie to jeden z głównych czynników negatywnie wpływających na niezawodność układu i żywotność sprężarki. Dlatego też zachowanie czystości instalacji podczas montażu jest niezwykle ważne. Zanieczyszczenia układu to zazwyczaj:

- tlenki powstałe przy lutowaniu lub spawaniu,
- opiłki i fragmenty pochodzące z usuwania zadziorów z końców rur,
- topnik,
- wilgoć i powietrze.

Należy używać tylko czystych i osuszonych rur miedzianych przeznaczonych do instalacji chłodniczych, a do lutowania stopu srebra. Wszystkie elementy powinny być przed lutowaniem oczyszczone. Podczas lutowania rurociąg powinien być przedmuchiwany azotem lub CO₂ w celu zabezpieczenia przed utlenianiem

powierzchni. Jeśli podczas lutowania jest wykorzystywany topnik należy tak prowadzić proces by nie przedostał się on do wewnątrz rurociągu. Po zakończeniu i napełnieniu instalacji nie należy wiercić w niej otworów (np. do zaworu Schrädера) ponieważ powstałe w ten sposób opiłki nie mogą być usunięte z układu. Należy przestrzegać podanych poniżej procedur dotyczących lutowania, montażu, wykrywania nieszczelności, wykonywania prób ciśnieniowych i usuwania wilgoci z układu. **Wszystkie prace montażowe i serwisowe powinny być wykonywane przez osoby z odpowiednimi kwalifikacjami, przestrzegającymi wszystkich przepisów i używającymi narzędzi (systemy napełniania, rury, pompy próżniowe itd.) przeznaczonych do czynników chłodniczych R404A i R507.**

Transport i montaż

Transport

Sprężarki Maneurop® NTZ należy transportować zachowując należytą ostrożność. Sprężarki Maneurop® NTZ wyposażone są w specjalny uchwyt do przenoszenia, który zawsze powinien być wykorzystywany, gdy chcemy sprężarkę podnieść. Ni-

gdy nie można wykorzystywać tego uchwytu, gdy sprężarka jest już zamontowana, do podnoszenia całej instalacji. Sprężarka powinna cały czas pozostawać w pozycji pionowej. Maksymalny kąt odchylenia od pionu wynosi 15°.

Montaż

Sprężarka powinna być zamontowana na poziomej powierzchni (nachylenie nie może przekroczyć 3°). Sprężarki zawsze muszą być montowane z użyciem dołączonych

tłumików. Ograniczają one przenoszenie drgań sprężarki na ramę. W tabeli poniżej podano zalecane wartości momentów dokręcenia elementów do sprężarki.

Komponent	Zalecany moment [Nm]	
	Min.	Maks.
Zawór Rotolock strony ssawnej, NTZ048 - NTZ068	80	100
Zawór Rotolock strony ssawnej, NTZ096 - NTZ271	100	120
Zawór Rotolock strony tocznej, NTZ048 - NTZ068	70	90
Zawór Rotolock strony tocznej, NTZ096 - NTZ271	80	100
Śruby przyłączy elektrycznych HN°10-32 UNF x 9.5	-	3
Śruba uziemienia	-	3
Wziernik poziomu oleju (czarna uszczelka chloroprenowa)	40	45
Nakrętka 3/8" króćca wyrównania oleju	45	50
Nakrętka zaworu Schrädера	11.3	17
Zawór Schrädера (wewnętrzny)	0.4	0.8
Śruba mocująca, NTZ048 - NTZ136	12	18
Śruba mocująca, NTZ215 - NTZ271	40	60
Grzałka oleju	-	4

INSTALACJA I SERWISOWANIE

Połączenie sprężarki z rurociągami

Nowe sprężarki są dla fabrycznie napełnione azotem. Zaślepki króćców ssawnego i tłocznego powinny zostać zdjęte bezpośrednio przed połączeniem z rurociągami tak, by uniknąć przedostania się powietrza i wilgoci do wnętrza sprężarki. Jeśli to możliwe sprężarka powinna być ostatnim elementem montowanym w instalacji. Zaleca się wlutowanie złączy mufowych lub zaworów serwisowych w rurociągi przed podłączeniem sprężarki. Po zakończeniu lutowania, kiedy cały układ (z wyjątkiem sprężarki) jest zamknięty, zaślepki króćców mogą być zdjęte i sprężarka wbudowana w układ tak, by ograniczyć dostęp powietrza.

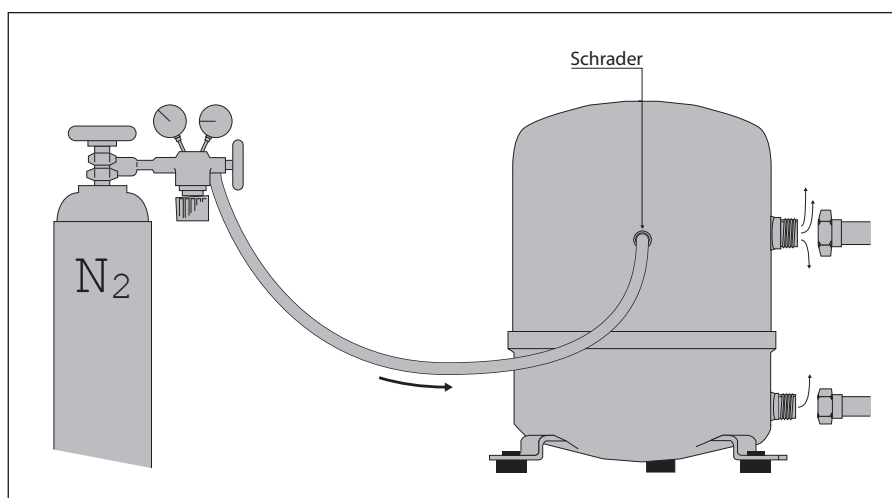
Jeśli powyższa procedura nie jest możliwa dopuszcza się lutowanie rurociągów do zaworów lub przyłączy zamontowanych na sprężarce. W tym wypadku należy sprężarkę „przedmuchiwać” azotem lub CO₂

poprzez zawór Schrädера w sposób pokazany na rysunku. Zapobiega to przedostaniu się powietrza i wilgoci do wnętrza sprężarki.

„Przedmuchiwanie” musi się rozpocząć jak tylko zostaną zdjęte zaślepki i trwać aż do zakończenia procesu lutowania. Jeśli używane są zawory Rotolock to powinny one zostać zamknięte natychmiast po zamontowaniu w celu odizolowania sprężarki od powietrza atmosferycznego lub jeszcze nie odwodnionej instalacji.

Uwaga:

Jeśli sprężarka jest wbudowywana w zespół sprężarkowy, który nie jest od razu instalowany, należy taki zespół osuszyć przez odessanie powietrza i wilgoci pompą próżniową (tak jak w przypadku kompletnej instalacji), następnie napełnić azotem lub CO₂, a wszelkie końcówki rurociągów zaślepić.



Próba ciśnieniowa

Zalecane jest aby próba ciśnieniowa była wykonywana gazem obojętnym np. azotem. Nie należy stosować tlenu, osuszonego powietrza, acetyleny, gdyż może ono tworzyć z olejem mieszaninę łatwopalną. Podczas

przeprowadzania testu ciśnienie w instalacji nie może przekroczyć wartości dopuszczalnej dla żadnego elementu instalacji. Dla sprężarek NTZ maksymalne ciśnienia próbne podano w tabeli poniżej.

Maksymalne ciśnienie próbne sprężarki, strona niskiego ciśnienia (rurociąg ssawny)	25 bar (g)
Maksymalne ciśnienie próbne sprężarki, strona wysokiego ciśnienia (rurociąg tłoczenia)	30 bar (g)
Maksymalna różnica ciśnień pomiędzy stroną nisko- i wysoko-ciśnieniową (zabezpieczenie przed otwarciem wewnętrznego zaworu upustowego)	30 bar

INSTALACJA I SERWISOWANIE

Sprawdzanie szczelności

Zawsze, kiedy to możliwe (jeśli sprężarka jest wyposażona w zawory odcinające) należy odizolować sprężarkę od pozostałej części instalacji. Sprawdzanie szczelności musi być wykonywane mieszaniną azotu z czynnikiem, który będzie użyty w instalacji. Wykrywacz nieszczelności musi być dostosowany do użytego czynnika. Dopuszcza się również stosowanie metod spektrometrycznych opartych na wykrywaniu atomów helu. Nigdy nie używać takich gazów

jak: tlen, suche powietrze lub acetylen. Mogą one tworzyć mieszaniny palne. Nigdy nie używać czynników CFC i HCFC do sprawdzania szczelności instalacji przeznaczonych do czynnika HFC. Sprawdzanie szczelności instalacji z użyciem czynnika chłodniczego jest niedozwolone w niektórych państwach. Dodatki używane do sprawdzania szczelności mogą oddziaływać na własności smarne oleju. Zastosowanie takich dodatków może spowodować utratę gwarancji

Odessanie czynnika oraz usuwanie wilgoci

Wilgoć utrudnia prawidłowe funkcjonowanie sprężarki i całej instalacji chłodniczej. Powietrze i wilgoć obniżają żywotność sprężarki i podnoszą ciśnienie skraplania. Powodują też podwyższenie temperatury tłoczenia, co może spowodować pogorszenie własności smarnych oleju. Powietrze i wilgoć zwiększają ryzyko powstania kwasów, które mogą prowadzić do powstania zjawiska platerowania części sprężarki miedzią z rurociągów. Wszystkie te zjawiska mogą powodować mechaniczne i elektryczne uszkodzenia sprężarki. Powszechnie stosowaną metodą unikania tych problemów jest odessanie powietrza i wilgoci w sposób opisany poniżej:

1. Jeśli to możliwe (zastosowano zawory) odizolować sprężarkę od pozostałej części instalacji.
2. Po pomyślnym zakończeniu próby szczelności odessać powietrze z układu pompą próżniową pozwalającą na osiągnięcie próżni 500µm Hg (0,67 mbar). Należy użyć pompy próżniowej dwustopniową o wydajności dostosowanej do objętości instalacji. W celu uniknięcia nadmiernych oporów przepływu zaleca się użycie przewodów przyłączeniowych o odpowiednio dużym przekroju i przyłączeniu ich do zaworów serwisowych a nie do zaworu Schradera.
3. Po osiągnięciu próżni 500 mikronów należy odłączyć instalację od pompy

próżniowej i odczekać 30 minut, podczas których ciśnienie w instalacji nie powinno wzrosnąć. Jeśli ciśnienie będzie szybko rosło, instalacja nie jest szczelna. Należy wtedy powtórzyć procedurę sprawdzenia szczelności i odpompowanie począwszy od punktu 1. Powolny wzrost ciśnienia świadczy o obecności wilgoci. Należy wtedy powtórzyć punkty 2 i 3.

4. Połączyć sprężarkę z instalacją (otwierając zawory serwisowe) i powtórzyć punkty 2 i 3.
5. Napełnić instalację azotem lub czynnikiem chłodniczym
6. Powtórzyć kroki 2 i 3. Podczas uruchomienia zawartość wilgoci nie powinna przekraczać 100 ppm. Podczas pracy odwadniacz musi ograniczyć zawartość wilgoci do wartości 20 - 50 ppm

Uwaga:

Nie wolno używać megaomomierza (omomierza indukcyjnego) ani zasilać sprężarki, gdy jest w niej próżnia, gdyż może to spowodować uszkodzenie uzwojeń silnika. Nigdy nie należy uruchamiać sprężarki gdy jest w niej próżnia, gdyż może to spowodować przepalenie uzwojeń silnika sprężarki.

W celu uzyskania dokładniejszych informacji należy skorzystać z dokumentu "Odessanie czynnika oraz usuwanie wilgoci".

Uruchomienie

Przed pierwszym uruchomieniem lub po długim postoju przynajmniej na 12 godzin przed rozruchem należy zasilić grzałkę oleju. Jest to bardzo ważne

zwłaszcza gdy uruchamianie odbywa się przy niskiej temperaturze otoczenia.

INSTALACJA I SERWISOWANIE

Napełnianie czynnikiem

Pierwsza porcja czynnika powinna być wtłoczona przy zatrzymanej sprężarce i zamkniętych zaworach serwisowych. Ilość czynnika, którą napełnimy na tym etapie powinna być maksymalnie zbliżona do ilości nominalnej. Potem uzupełniać czynnik cieczą na stronę ssawną bardzo wolno przy pracującej sprężarce. Ilość czynnika powinna być odpowiednia zarówno do okresu letniego jak i zimowego. R404A jest mieszaniną zeotropową

i dlatego napełnianie instalacji musi odbywać się fazą ciekłą czynnika. R507 jest czynnikiem azeotropowym i napełnianie może odbywać się zarówno fazą ciekłą jak i gazową.

Uwaga:

Przy napełnianiu czynnikiem instalacji z zaworem elektromagnetycznym na linii cieczowej, przed uruchomieniem sprężarki należy podnieść ciśnienie (z próżni) po stronie ssawnej.

Napełnienie olejem i poziom oleju

Poziom oleju w sprężarce musi być sprawdzony przed uruchomieniem (1/4 do 3/4 poziomu wziernika oleju). Następna kontrola poziomu powinna nastąpić po 2 godzinach pracy instalacji w warunkach nominalnych. W większości przypadków początkowa ilość oleju jest wystarczająca. Jednak gdy długość instalacji przekracza 20 m, występuje duża ilość "syfonów" lub gdy zastosowany jest odolejacz może zaistnieć konieczność dodania oleju. Zwykle ilość dolanego oleju nie przekracza 2% napełniania czynnikiem

(nie dotyczy to oleju w odolejaczach, syfonach, itp.). Jeśli taka ilość jest dolana, a poziom oleju w sprężarce nadal spada oznacza to, że powrót oleju z instalacji jest niewystarczający. Patrz część: "Zalecenia projektowe - rurociągi". W instalacjach gdzie możliwy jest utrudniony powrót oleju np. przy kilku parownikach lub skraplaczach, zaleca się stosowanie odolejacza. W systemach ze sprężarkami Maneurop® serii NTZ pracujących z czynnikiem R404A lub R507 należy stosować olej 160Z Danfoss.

Sprawdzenie instalacji

Po kilku godzinach pracy instalacji należy dokonać sprawdzenia temperatury parowania i skraplania z założonymi warunkami pracy.

- Należy ustawić przegrzew par czynnika na wyjściu z parownika 5 do 6 K w celu poprawienia jego pracy.
- Temperatura par zasysanych pokazuje stopień przegrzania par zasysanych przez sprężarkę. Największe dopuszczalne przegrzanie dla sprężarek NTZ to ok. 20 K. Ta wartość powinna być utrzymywana na możliwie niskim poziomie; w przeciwnym wypadku wydajność i żywotność sprężarki ulegną pogorszeniu. Należy jednak pamiętać, że mniejsze przegrzanie zwiększa co prawda wydajność układu (zwiększenie wykorzystania objętości parownika, większy przepływ masowy), ale jednocześnie zwiększa ryzyko zalania

sprężarki. W przypadku, gdy przegrzanie jest większe pomimo prawidłowej regulacji zaworu rozprężnego należy sprawdzić i ewentualnie wymienić izolację rurociągów ssawnych.

- Zbyt wysoka temperatura tłoczenia może być spowodowana wadliwą pracą skraplacza, obecnością kondensujących gazów, zbyt wysokim przegrzaniem, napełnieniem zbyt dużą ilością czynnika, itp. Maksymalna temperatura na rurociągu tłoczenia mierzona bezpośrednio za króćcem tłocznym sprężarki wynosi 115°C.
- Zasilanie i pobór prądu może być porównane z wartościami podanymi w tablicach przy odpowiednich temperaturach skraplania i parowania.
- W sytuacji gdy po rozruchu instalacji kolor wziernika sygnalizuje nadmierny poziom wilgoci w instalacji należy natychmiast wymienić filtr odwadniacz.

Danfoss nie ponosi odpowiedzialności za możliwe błędy w katalogach, broszurach i innych materiałach drukowanych. Danfoss zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian w produktach bez uprzedzenia. Zamienniki mogą być dostarczone bez dokonywania jakichkolwiek zmian w specyfikacjach już uzgodnionych. Wszystkie znaki towarowe w tym materiale są własnością odpowiednich spółek. Danfoss, logotyp Danfoss są znakami towarowymi Danfoss A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

The Danfoss logo is written in a stylized, cursive script font. The letters are black and have a slight shadow or outline effect, giving it a three-dimensional appearance. The 'D' is particularly large and prominent.

Danfoss Sp. z o.o.
ul. Chrzanowska 5
05-825 Grodzisk Mazowiecki
Telefon: (0-22) 755-06-06
Telefax: (0-22) 755-07-01
<http://www.danfoss.pl>
e-mail: chlodnictwo@danfoss.pl
