

Danfoss

Dobór i zastosowanie

Sprężarki spiralne Performer pojedyncze od 20 do 110 kW 50 - 60 Hz

R22, R407C, R134a, R404A/R507



 **Performer**
SCROLL COMPRESSORS

REFRIGERATION AND
AIR CONDITIONING

WPROWADZENIE	str. 4
OZNACZENIA	str. 5
Określenie modelu sprężarki	str. 5
Przyłącza	str. 5
DANE TECHNICZNE	str. 6
Zasilanie 50 Hz	str. 6
Zasilanie 60 Hz	str. 7
ZAKRES PRACY	str. 8
Zakres pracy dla temperatury punktu rosy	str. 8
Zakres pracy dla temperatury uśrednionej	str. 10
PRZYŁĄCZA	str. 11
Króćce ssawny i tłoczny	str. 11
Wziernik	str. 11
Zawór Schrädера	str. 11
Króciec spustu oleju	str. 11
DANE ELEKTRYCZNE	str. 12
Napięcia zasilania	str. 12
Połączenia elektryczne	str. 12
Zalecane schematy połączeń elektrycznych	str. 14
Układy łagodnego rozruchu Danfoss MCI	str. 15
ZALECENIA PROJEKTOWE	str. 17
Limity napełnień i ochrona sprężarki	str. 17
Grzałka karteru	str. 17
Zawór elektromagnetyczny na rurze cieczowej	str. 17
Odessanie	str. 17
Oddzielacz cieczy	str. 17
Zbiornik cieczy	str. 18
Ochrona sprężarki przed zalewaniem przy uruchamianiu i wstecznym napływem czynnika	str. 18
Zabezpieczenie przed wzrostem temperatury tłoczenia (DGT)	str. 18
Limity napełnień i ochrona sprężarki	str. 19
Zabezpieczenie silnika	str. 20
Wewnętrzne zabezpieczenie silnika	str. 20
Zewnętrzne zabezpieczenie silnika	str. 20
Kolejność faz, zabezpieczenie przed przeciwnym kierunkiem obrotów	str. 21
Częstość załączeń,	str. 21
Napięcie zasilające	str. 22
Dopuszczalne ciśnienia	str. 22
Ciśnienie tłoczenia	str. 22
Ciśnienie ssania	str. 22
Wewnętrzny zawór upustowy	str. 23
Projektowanie rurociągów – podstawowe zalecenia	str. 23

SZCZEGÓŁOWE ZALECENIA ZWIĄZANE Z WARUNKAMI PRACY	str 24
Praca przy niskiej temperaturze otoczenia i minimalnej różnicy ciśnień (minimalny spręż)	str 24
Rozruch sprężarki przy niskiej temperaturze otoczenia	str 24
Regulacja ciśnienia tłoczenia	str 24
Grzałki karteru	str 24
Praca przy niskim obciążeniu cieplnym	str 25
Płytkowe wymienniki ciepła	str 25
Układy pomp ciepła z odwracanym kierunkiem obiegu	str 25
Grzałki karteru	str 26
Termostat zabezpieczający (tłoczenie)	str 26
Rurociąg tłoczny i zawór mieniający kierunek obiegu	str 26
Oddzielacz cieczy	str 26
HAŁAS I WIBRACJE	str 27
Hałas pochodzący od instalacji chłodniczych i klimatyzacyjnych	str 27
Dźwięk emitowany przez sprężarkę	str 27
Mechaniczne wibracje	str 27
Pulsacje czynnika	str 27
INSTALACJA I SERWISOWANIE	str. 28
Transport sprężarek	str. 28
Śruby mocujące z elementami tłumiącymi montaż	str 28
Zdejmowanie zaślepek	str 29
Czystość montażu	str. 29
Instalowanie rurociągów	str 29
Filtry odwadniacze	str 30
Lutowanie	str 30
Połączenia miedź-miedź	str 30
Połączenia różnych metali	str 30
Łączenie sprężarek z rurociągami	str 30
Próba ciśnieniowa instalacji	str 31
Sprawdzanie szczelności	str 31
Usuwanie wilgoci	str 32
Napełnianie czynnikiem	str 32
Uruchomienie	str 32
Sprawdzanie poziomu oleju i uzupełnienie ilości oleju	str 32
Sprawdzanie poziomu oleju	str 32
Uzupełnianie oleju	str 32
AKCESORIA	str 33
Króćce i zawory	str 33
Oleje	str. 33
Grzałka karteru	str 33
Termostat zabezpieczający przed wzrostem temperatury tłoczenia	str 33
Osłona akustyczna sprężarki	str. 33
ZAMAWIANIE	str. 36
Zamawianie	str. 36
Opakowania	str. 38

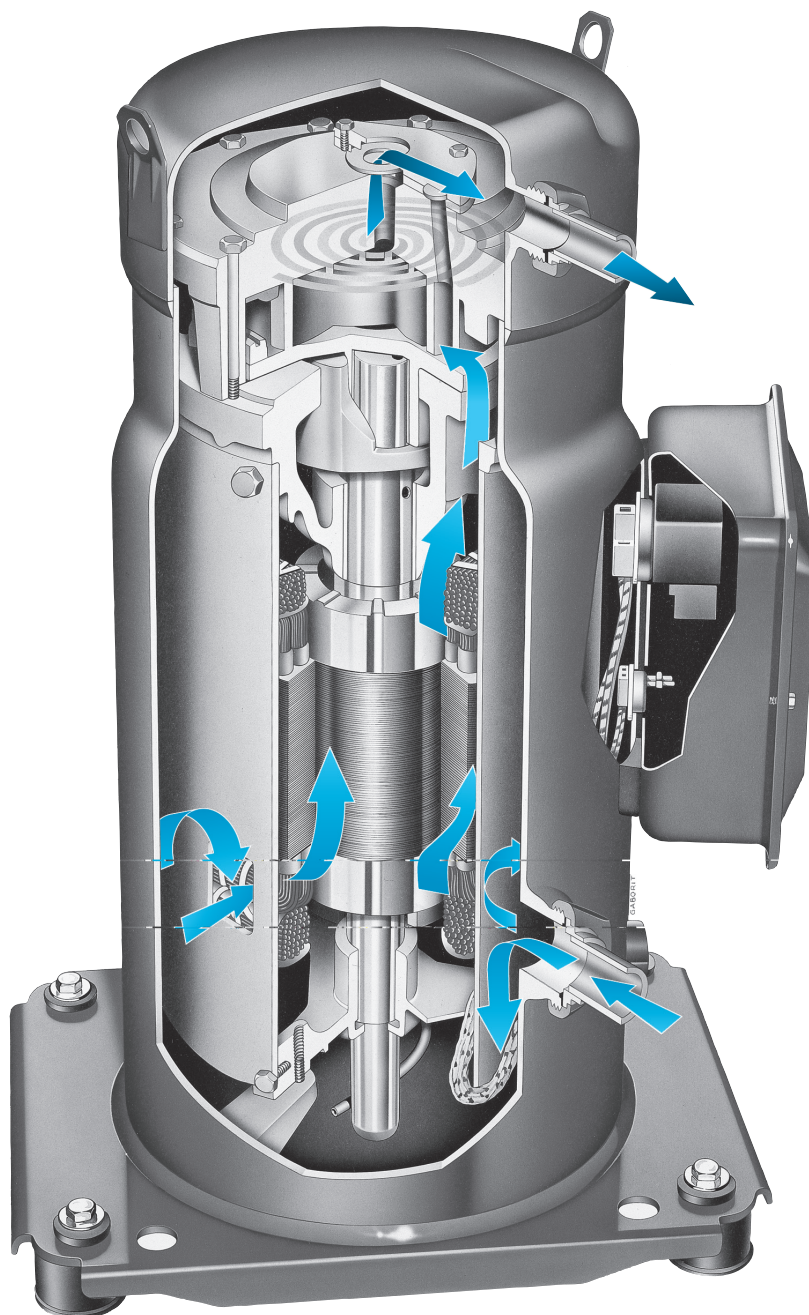
WPROWADZENIE

W sprężarkach spiralnych Performer, sprężanie odbywa się za pomocą dwóch spiral umieszczonych nad silnikiem (patrz rysunek obok). Zasysany gaz dostaje się do sprężarki przez króciec ssawny. Płyynie następnie dookoła osłony silnika i przedostaje się do środka przez otwory w jej dolnej części. Krople oleju zostają oddzielone od zasysanego gazu i spływają do miski olejowej. Cały zasysany gaz przechodzi przez silnik elektryczny, zapewniając jego dobre chłodzenie, niezależnie od aplikacji. Po przejściu przez silnik gaz trafia między elementy spiralne, gdzie zostaje sprężony.

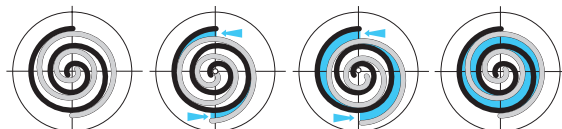
Dokładnie nad kanałem tłocznym nieruchomej spirali znajduje się zawór zwrotny. Zabezpiecza on sprężarkę przed ruchem spiral pod wpływem ciśnienia powodującego odwrócony kierunek obrotów wału silnika i sprężarki po wyłączeniu zasilania. W rezultacie sprężony gaz opuszcza sprężarkę przez króciec tłoczny.

Poniższy rysunek przedstawia proces sprężania. Środek orbitującej spirali porusza się po torze okrężnym wokół środka spirali nieruchomej. Pomiędzy spiralami tworzą się symetryczne przestrzenie (kieszonki), w których gaz jest sprężany. Zasysany gaz o niskim ciśnieniu trafia do tworzących się przestrzeni na obwodzie spiral. Ruch spirali orbitującej powoduje wpięrowanie a następnie zmniejszanie się przestrzeni sprężającej, podczas jej przemieszczania się do środka. Maksymalne sprężenie uzyskuje się, gdy przestrzeń dotrze do środka spirali, gdzie znajduje się kanał tłoczny. Jeden cykl zajmuje trzy pełne obroty spiral.

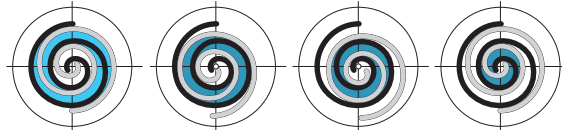
Sprężanie jest procesem ciągłym; gdy gaz jest sprężany w drugim obrocie, w tym samym czasie następna porcja gazu dostaje się między spirale a inna opuszcza sprężarkę.



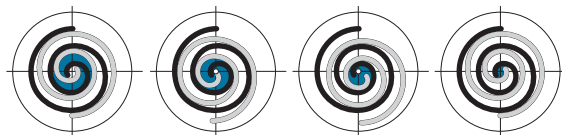
Pierwsza orbita:
ZASYSANIE



Druga orbita:
SPRĘŻANIE



Trzecia orbita:
TŁOCZENIE



OZNACZENIA SPRĘŻAREK

Sprężarki spiralne Performer dostępne są pojedynczo lub jako tandem (układ dwusprężarkowy).

Oznaczenia przedstawione poniżej dotyczą sprężarek pojedynczych i odpowiadają

oznaczeniom umieszczonym na tabliczce znamionowej sprężarki. Układy dwusprężarkowe zostały opisane w oddzielnym dokumencie (Performer Parallel Application Guidelines)

Oznaczenia

	Typ sprężarki i olej	Wydajność nominalna	Wersja zabezpieczenie silnika	Napięcie zasilania	Wersja	Generacja
	S Z S Y	1 8 5 3 0 0	S A	4 9	R AA	C A

Typ sprężarki i olej

SM: spiralna, olej mineralny (czynnik R22)
SY: spiralna, olej poliestrowy (czynnik R22)
SZ: spiralna, olej poliestrowy (czynniki R407C - R134a)

Wydajność
W tys. Btu/h przy 6-Hz w warunkach ARI

Aprobata UL

Kod napięcia zasilania silnika::

3: 200-230/3/60
4: 380-400/3/50 - 460/3/60
6: 230/3/50
7: 500/3/50 - 575/3/60
9: 380/3/60

Wersja zabezpieczenie silnika

Zabezpieczenie silnika

Opis

Wewnętrzne przeciwprzeciążeniowe	V	V: lutowane	S 084 - 090 100 - 110 - 120 148 - 161
Wewnętrzne (termostat)	C	C: lutowane	S 115 - 125 160 - 175 - 185
	R	R: rotolock	
Elektroniczny moduł zabezpieczający	AA AB MA MB	A: lutowane A: lutowane M: rotolock M: rotolock	A: 24V B: 115/230V A: 24V B: 115/230V

* informacje o wersjach przeznaczonych do zespołów trójsprężarkowych są dostępne na życzenie

Przyłącza

MODEL	SM/SZ 084 - 090 - 100 110 - 120 - 148 - 161	SM/SZ 115 - 125 - 160 170 - 185		SY/SZ 240 - 300		SY/SZ 380
Wersja	V	R	C	MA MB	AA AB	AA AB
Króciec ssawny i tłoczny	do lutowania	rotolock	do lutowania	rotolock	do lutowania	do lutowania
Wziernik oleju	gwintowany	gwintowany	gwintowany	gwintowany	gwintowany	gwintowany
Króciec wyrównawczy poziomego oleju	śrubunek 3/8"	śrubunek 3/8"	śrubunek 3/8"	śrubunek 1/2"	śrubunek 1/2"	śrubunek 1/2"
Króciec spustu oleju	-	1/4" NPT	1/4" NPT	1/4" NPT	1/4" NPT	1/4" NPT
Króciec manometryczny (Schraeder), strona ssawna	śrubunek 1/4"	śrubunek 1/4"	śrubunek 1/4"	śrubunek 1/4"	śrubunek 1/4"	śrubunek 1/4"

DANE TECHNICZNE

Zasilanie 50 Hz

Model	Wydajność nom. TR 60 Hz	Wydajność nominalna		Pobór mocy kW	A _{max} A	Współczynnik		Głośność dB(A)	Pojemność cm ³ /obrót	Wydajność objętościowa, m ³ /h	Napelnienie olejem dm ³	Waga kg	
		W	Btu/h			COP W/W	E.E.R. Btu/h/W						
R22 Sprężarka pojedyncza	SM084	7	20400	69 600	6.12	17	3.33	11.4	70	114.5	19.92	3.3	72
	SM090	7.5	21800	74 400	6.54	17	3.33	11.4	70	120.5	20.97	3.3	72
	SM100	8	23100	79 000	6.96	19	3.33	11.3	70	127.2	22.13	3.3	72
	SM110	9	25900	88 600	7.82	20	3.32	11.3	75	144.2	25.09	3.3	80
	SM115	9.5	28000	95 600	8.31	25	3.37	11.5	76	155.0	26.97	3.8	80
	SM120	10	30100	102 800	8.96	29	3.36	11.5	75	166.6	28.99	3.3	80
	SM125	10	30100	102 800	8.93	25	3.37	11.5	76	166.6	28.99	3.8	80
	SM148	12	36100	123 100	10.80	32	3.34	11.4	79	199.0	34.60	3.6	86
	SM160	13	39100	133 500	11.60	29	3.37	11.5	79.5	216.6	37.69	4.0	94
	SM161	13	39000	133 200	11.59	32	3.37	11.5	79.5	216.6	37.69	3.6	86
	SM175	14	42000	143 400	12.46	35	3.37	11.5	80	233.0	40.54	6.2	103
	SM185	15	45500	155 300	13.62	35	3.34	11.4	80	249.9	43.48	6.2	103
	SY240	20	61200	208 700	18.20	50	3.36	11.5	82	347.8	60.50	8.0	160
	SY300	25	78200	267 000	22.83	69	3.43	11.7	82	437.5	76.10	8.0	160
	SY380	30	92000	313 900	26.82	72	3.43	11.7	85	531.2	92.40	8.4	163
R407C Sprężarka pojedyncza	SZ084	7	19300	66 000	6.13	17	3.15	10.7	73	114.5	19.92	3.3	72
	SZ090	7.5	20400	69 600	6.45	17	3.16	10.8	73	120.5	20.97	3.3	72
	SZ100	8	21600	73 700	6.84	19	3.15	10.8	73	127.2	22.13	3.3	72
	SZ110	9	24600	84 000	7.76	20	3.17	10.8	77	144.2	25.09	3.3	80
	SZ115	9.5	26900	91 700	8.49	25	3.16	10.8	78	155.0	26.97	3.8	80
	SZ120	10	28600	97 600	8.98	29	3.18	10.9	77	166.6	28.99	3.3	80
	SZ125	10	28600	97 500	8.95	25	3.19	10.9	78	166.6	28.99	3.8	80
	SZ148	12	35100	119 800	10.99	32	3.19	10.9	80.5	199.0	34.60	3.6	86
	SZ160	13	37600	128 200	11.58	29	3.24	11.1	80.5	216.6	37.69	4.0	94
	SZ161	13	37900	129 500	11.83	32	3.21	10.9	80.5	216.6	37.69	3.6	86
	SZ175	14	40100	136 900	12.67	35	3.17	10.8	81	233.0	40.54	6.2	103
	SZ185	15	43100	147 100	13.62	35	3.16	10.8	81	249.9	43.48	6.2	103
	SZ240	20	59100	201 800	18.60	50	3.18	10.9	83.5	347.8	60.50	8.0	160
	SZ300	25	72800	248 300	22.70	69	3.20	10.9	84	437.5	76.10	8.0	160
	SZ380	30	89600	305 900	27.60	72	3.25	11.1	86.5	531.2	92.40	8.4	163

TR = Ton of Refrigeration

COP = współczynnik wydajności chłodniczej

EER = współczynnik sprawności energetycznej

Tabele sporządzono dla warunków

	Sprężarki SM/SY	Sprężarki SZ
Czynnik chłodniczy	R22	R407C
Częstotliwość prądu	50 Hz	50 Hz
Warunki	warunki wg ARI	-
Temperatura parowania	7.2 °C	7.2°C (temp. punktu rosy)
Temperatura skraplania	54.4 °C	54.4 °C (temp. punktu rosy)
Dochłodzenie	8.3 K	8.3 K
Przegrzanie	11.1 K	11.1 K

Dane techniczne mogą ulec zmianie.

Szczegółowe dane techniczne i pełne tabele wydajności są pośrednictwem Kreatora Kart Katalogowych (ODSG): www.danfoss.com

DANE TECHNICZNE

Zasilanie 60 Hz

Model	Wydajność nom. TR 60 Hz	Wydajność nominalna		Pobór mocy kW	A _{max} A	Współczynnik		Głośność dB(A)	Pojemność cm ³ /obrót	Wydajność objętościowa, m ³ /h	Napelnienie olejem dm ³	Waga kg	
		W	Btu/h			COP W/W	E.E.R. Btu/h/W						
R22 Sprężarka pojedyncza	SM084	7	24600	84 000	7.38	17	3.34	11.4	75	114.5	24.05	3.3	72
	SM090	7.5	26400	90 000	7.82	17	3.37	11.5	75	120.5	25.31	3.3	72
	SM100	8	27500	94 000	8.14	19	3.38	11.5	75	127.2	26.71	3.3	72
	SM110	9	31600	107 800	9.35	20	3.38	11.5	78	144.2	30.28	3.3	80
	SM115	9.5	33700	115 200	10.08	25	3.35	11.4	79	155.0	32.55	3.8	80
	SM120	10	36700	125 300	10.80	29	3.40	11.6	78	166.6	34.99	3.3	80
	SM125	10	37000	126 400	10.99	25	3.37	11.5	79	166.6	34.99	3.8	80
	SM148	12	43800	149 500	13.01	32	3.37	11.5	83	199.0	41.80	3.6	86
	SM160	13	47700	163 000	14.22	29	3.36	11.5	84	216.6	45.49	4.0	94
	SM161	13	47600	162 600	14.07	32	3.39	11.5	84	216.6	45.49	3.6	86
	SM175	14	51100	174 300	15.27	35	3.34	11.4	82.5	233.0	48.93	6.2	103
	SM185	15	54300	185 400	16.22	35	3.35	11.4	82.5	249.9	52.48	6.2	103
	SY240	20	74100	252 700	22.10	50	3.35	11.4	84.7	347.8	73.00	8.0	160
	SY300	25	94500	322 500	27.50	69	3.43	11.7	85.9	437.5	91.90	8.0	160
	SY380	30	110000	375 300	33.54	72	3.28	11.7	88.0	531.2	111.60	8.4	163
R407C Sprężarka pojedyncza	SZ084	7	22500	76 900	7.06	17	3.19	10.9	78	114.5	24.05	3.3	72
	SZ090	7.5	24400	83 300	7.63	17	3.20	10.9	78	120.5	25.31	3.3	72
	SZ100	8	26500	90 500	8.18	19	3.24	11.0	78	127.2	26.71	3.3	72
	SZ110	9	30100	102 800	9.29	20	3.24	11.1	81	144.2	30.28	3.3	80
	SZ115	9.5	32800	112 000	10.22	25	3.21	10.9	81	155.0	32.55	3.8	80
	SZ120	10	34800	118 900	10.75	29	3.24	11.1	81	166.6	34.99	3.3	80
	SZ125	10	34900	119 200	10.89	25	3.21	10.9	81	166.6	34.99	3.8	80
	SZ148	12	42600	145 400	13.35	32	3.19	10.9	85	199.0	41.80	3.6	86
	SZ160	13	45500	155 400	14.08	29	3.23	11.0	85	216.6	45.49	4.0	94
	SZ161	13	46000	156 900	14.32	32	3.21	10.9	85	216.6	45.49	3.6	86
	SZ175	14	48700	166 200	15.28	35	3.19	10.9	84	233.0	48.93	6.2	103
	SZ185	15	51800	176 800	16.43	35	3.15	10.7	84	249.9	52.48	6.2	103
	SZ240	20	71100	242 800	22.70	50	3.14	10.7	87	347.8	73.00	8.0	160
	SZ300	25	87900	300 000	27.49	69	3.20	10.9	87.5	437.5	91.90	8.0	160
	SZ380	30	108500	368 500	33.40	72	3.25	11.0	89.5	531.2	111.60	8.4	163

TR = Ton of Refrigeration

COP= współczynnik wydajności chłodniczej

EER= współczynnik sprawności energetycznej

Tabele sporządzono dla warunków

	Sprężarki SM/SY	Sprężarki SZ
Czynnik chłodniczy	R22	R407C
Częstotliwość prądu	60 Hz	60 Hz
Warunki	warunki wg ARI	-
Temperatura parowania	7.2 °C	7.2 °C (temp. punktu rosy)
Temperatura skraplania	54.4 °C	54.4 °C (temp. punktu rosy)
Dochłodzenie	8.3 K	8.3 K
Przegrzanie	11.1 K	11.1 K

Dane techniczne mogą ulec zmianie.

Szczegółowe dane techniczne i pełne tabele wydajności są pośrednictwem Kreatora Kart Katalogowych (ODSG): www.danfoss.com/odsg

ZAKRES PRACY

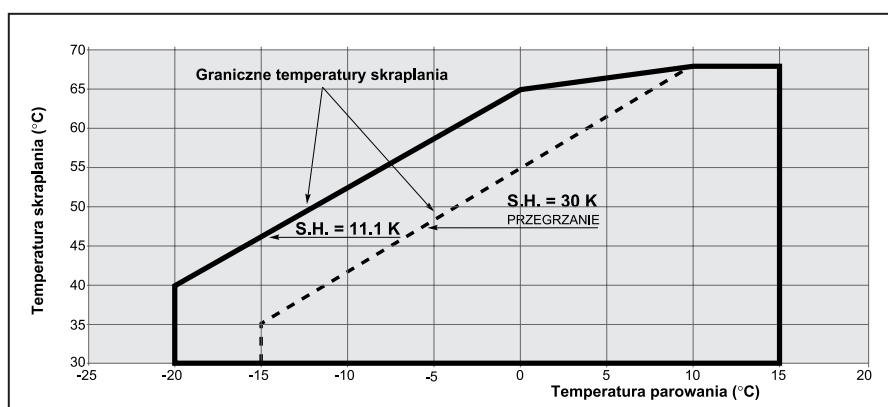
Zakres stosowania sprężarek dla punktu rosy

Zamieszczone poniżej i na następnych stronach wykresy pokazują zakresy dopuszczalnych parametrów pracy sprężarek SM/SY pracujących z czynnikiem R22 i sprężarek SZ pracujących z czynnikami R407C, R134a, R404A i R507. Temperatura tłoczenia zależy od kombinacji temperatury parowania, skraplania i przegrzania zasysanego gazu. Z powodu tej zależności zakres temperatury tłoczenia określony jest dwoma liniami. Linia ciągła jest granicą dla przegrzania 11,1 K lub niższego. Linia kreskowana jest zaś granicą dla przegrzania 30 K. Dla przegrzania z przedziału między 11,1 K a 30 K granica może być interpolowana.

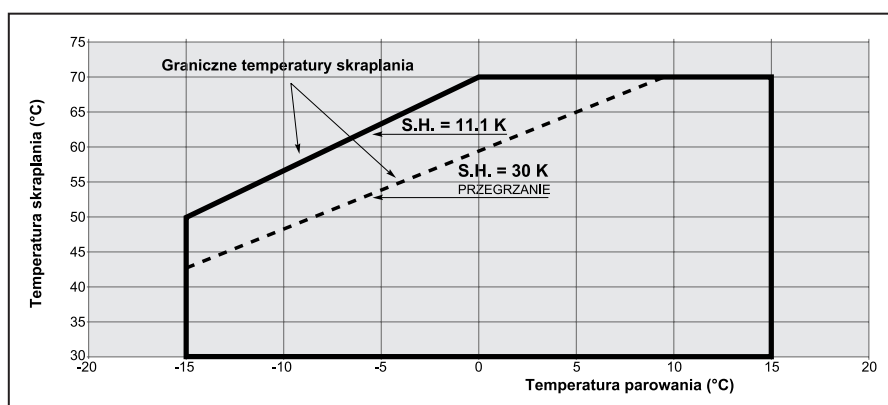
Zakresy określają warunki pracy, dla których gwarantowana jest niezawodna praca sprężarek:

- Maksymalna temperatura tłoczenia: +135°C
- Maksymalna temperatura otoczenia: +63°C dla sprężarek SM/SZ 084-185 i +52°C dla sprężarek SY/SZ 240-380
- Przegrzanie poniżej 5 K nie jest zalecane ze względu na ryzyko zalewania sprężarki ciekłym czynnikiem
- Maksymalne przegrzanie 30 K
- Minimalne i maksymalne temperatury parowania i skraplania zgodnie z zamieszczonymi wykresami.

SM 084 – SM 185 SY 240 – SY 380 R22

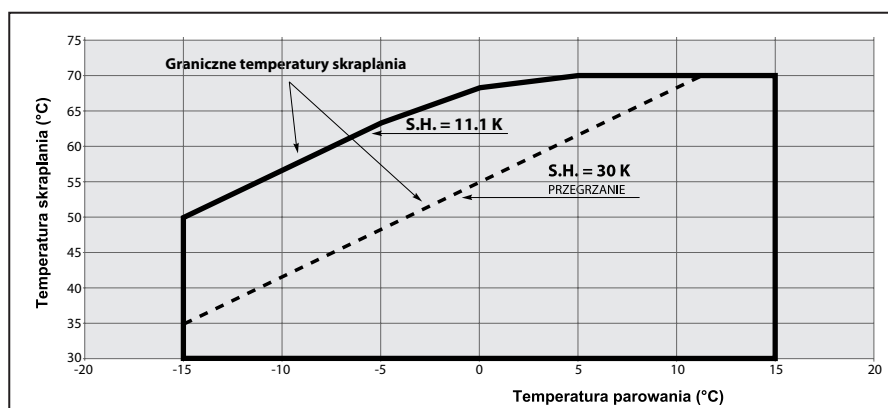


SZ 084 – SZ 185 R134a

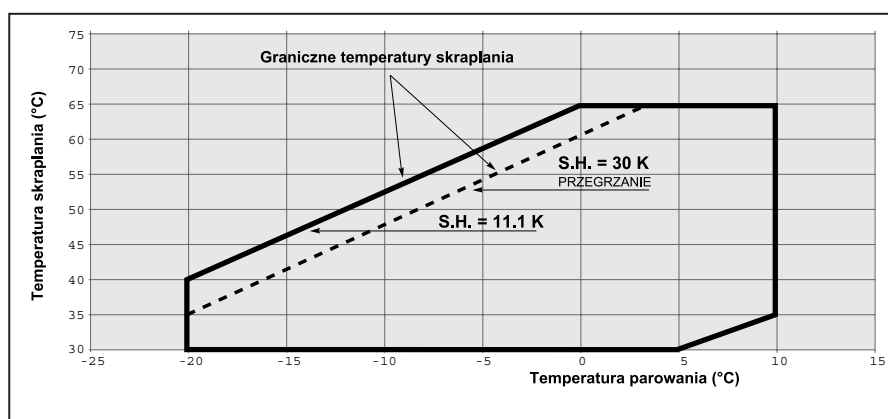


ZAKRES PRACY

SZ 240 - 300 R134a

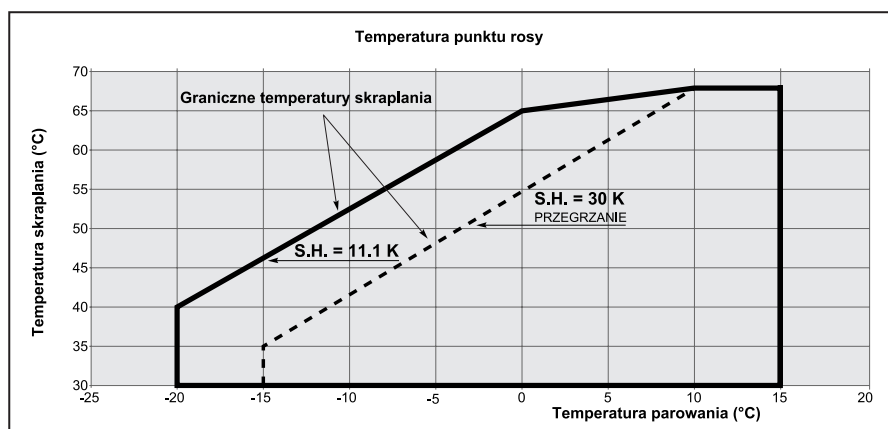


SZ 084 – SZ 185 R404A / R507A



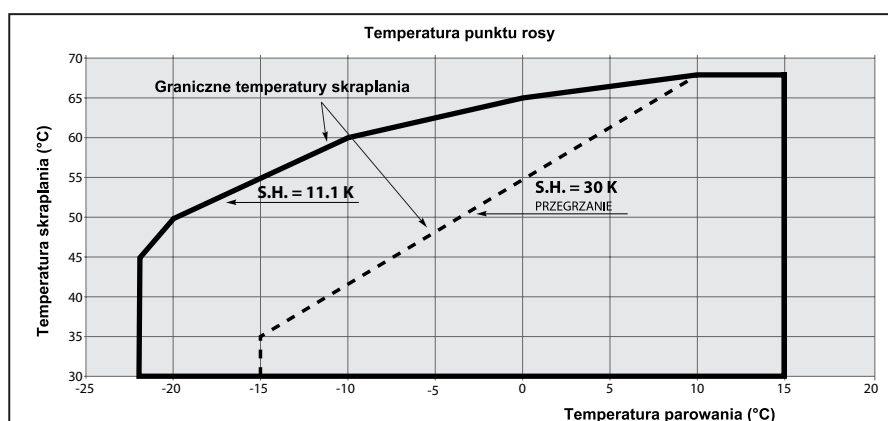
SZ 084 – SZ 185 R407C dla punktu rosy

(zobacz wyjaśnienia na stronie 10)



SZ 240 – SZ 380 R407C dla punktu rosy

(zobacz wyjaśnienia na stronie 10)



ZAKRES PRACY

Zakres pracy dla temperatury uśrednionej

Czynnik chłodniczy R407C jest mieszaniną zeotropową.

Wynikiem tego jest poślizg temperatury parowania i skraplania. Dlatego, gdy mówimy o temperaturze parowania i skraplania, należy określać, czy chodzi o temperaturę punktu rosy czy o temperaturę średnią.

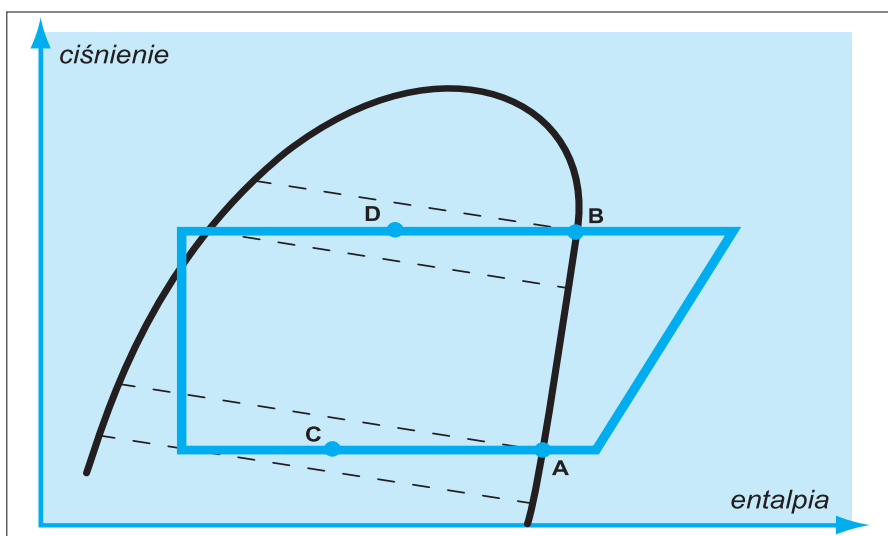
Na wykresie poniżej linie przerywane przedstawiają linie stałej temperatury. Nie pokrywają się one z linią

stałego ciśnienia. Dla tego samego cyklu, punkt średniej temperatury jest około 2 – 3°C niższy niż temperatura punktu rosy. W tym dokumencie używane są wartości temperatury dla punktu rosy.

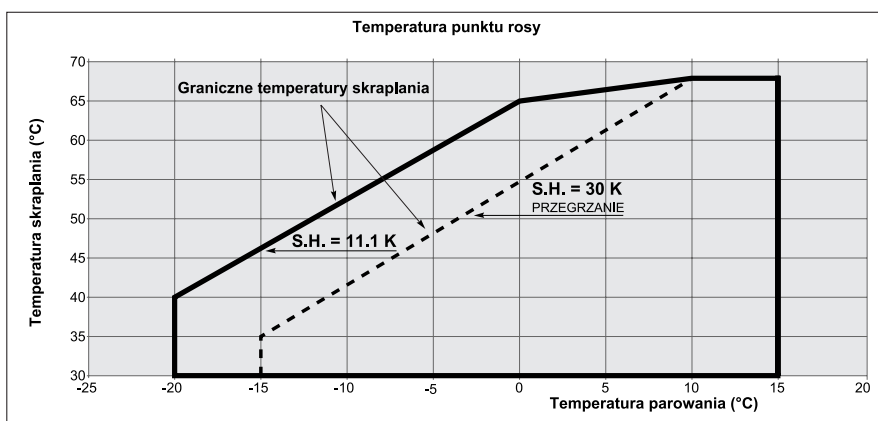
Także tabele wydajności dla R407C na stronach 6 – 7 bazują na temperaturze punktu rosy.

Temperatura punktu rosy i temperatura uśredniona dla R407C

Poniższe wykresy ilustrują różnice pomiędzy zakresami pracy podanymi dla temperatury punktu rosy i temperatury uśrednionej.

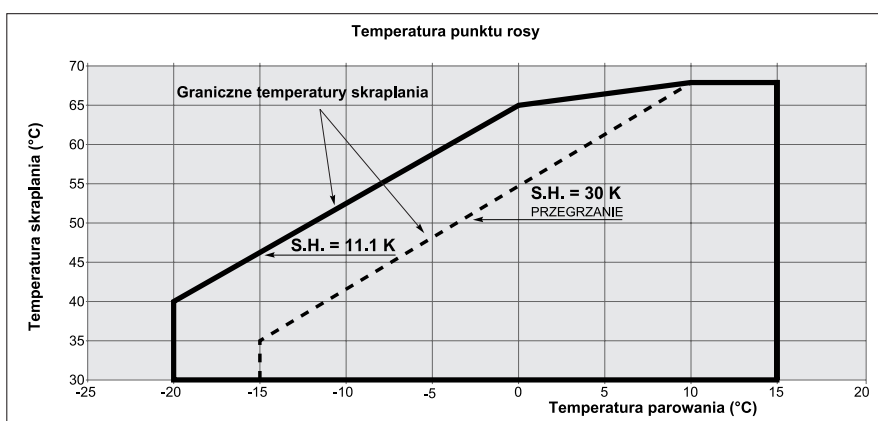


Temperatura punktu rosy



Przykładowy zakres dla sprężarek SZ084 - 185

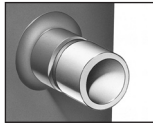
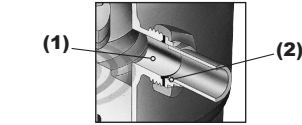
Temperatura uśredniona



Przykładowy zakres dla sprężarek SZ084 - 185

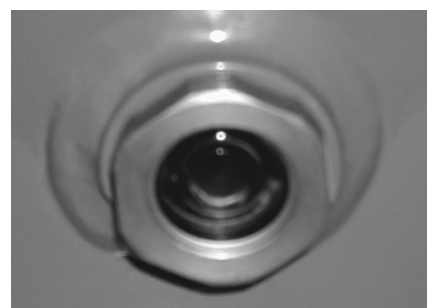
PRZYŁĄCZA I AKCESORIA

Przyłącza strona ssawna i tłoczna

		Wersja lutowana		Wersja rotolock	
					
		Do lutowania	Rotolock (1)	Adapter (2)	
SM / SZ 084	Ssawny	1" 1/8	-	-	
	Tłoczny	3/4"	-	-	
SM / SZ 090	Ssawny	1" 1/8	-	-	
	Tłoczny	3/4"	-	-	
SM / SZ 100	Ssawny	1" 1/8	-	-	
	Tłoczny	3/4"	-	-	
SM / SZ 110	Ssawny	1" 3/8	-	-	
	Tłoczny	7/8"	-	-	
SM / SZ 115	Ssawny	1" 3/8	1" 3/4	1" 1/8	
	Tłoczny	7/8"	1" 1/4	3/4"	
SM / SZ 120	Ssawny	1" 3/8	-	-	
	Tłoczny	7/8"	-	-	
SM / SZ 125	Ssawny	1" 3/8	1" 3/4	1" 1/8	
	Tłoczny	7/8"	1" 1/4	3/4"	
SM / SZ 148	Ssawny	1" 3/8	-	-	
	Tłoczny	7/8"	-	-	
SM / SZ 161	Ssawny	1" 3/8	-	-	
	Tłoczny	7/8"	-	-	
SM / SZ 160	Ssawny	1" 5/8	2" 1/4	1" 3/8	
	Tłoczny	1" 1/8	1" 3/4	7/8"	
SM / SZ 175	Ssawny	1" 5/8	2" 1/4	1" 3/8	
	Tłoczny	1" 1/8	1" 3/4	7/8"	
SM / SZ 185	Ssawny	1" 5/8	2" 1/4	1" 3/8	
	Tłoczny	1" 1/8	1" 3/4	7/8"	
SY / SZ 240	Ssawny	1" 5/8	2" 1/4	1" 5/8	
	Tłoczny	1" 1/8	1" 3/4	1" 1/8	
SY / SZ 300	Ssawny	1" 5/8	2" 1/4	1" 5/8	
	Tłoczny	1" 1/8	1" 3/4	1" 1/8	
SY / SZ 380	Ssawny	2" 1/8	-	-	
	Tłoczny	1" 3/8	-	-	

Wziernik

Wszystkie sprężarki Performer są wyposażone we wziernik, umożliwiający sprawdzenie ilości i stanu oleju w karterze sprężarki.



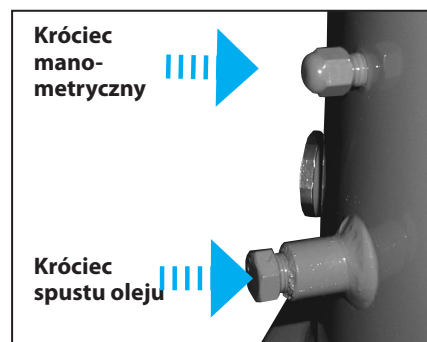
Zawór Schrädера

Króciec manometryczny (ciśnienia ssania), służący jednocześnie do uzupełniania ilości oleju jest wyposażony w zawór Schrädера. Króciec ten jest gwintowany (gwint zewnętrzny 1/4 cala).

Króciec spustu oleju

Króciec spustu oleju pozwala na usunięcie oleju z karteru sprężarki w celu jego wymiany, sprawdzenia stanu i.t.d. Z króćca wyprowadzona jest rurka do karteru sprężarki pozwalająca na dokładne usunięcie oleju. Króciec jest gwintowany (gwint wewnętrzny 1/4 cala).

Uwaga: Nie można usunąć oleju z karterów sprężarek SY/SZ 240 - 380 poprzez króciec ssawny.



POŁĄCZENIA ELEKTRYCZNE

Napięcia zasilania

Sprężarki spiralne Performer dostępne są w pięciu różnych wersjach zasilania. Sprężarki o kodach napięcia zasilania 3 i 9 są przeznaczone do pracy

z zasilaniem 60 Hz, o kodzie 6 - 50 Hz, o kodach 4 i 7 – zarówno 50 jak i 60 Hz. Zakresy napięć dla poszczególnych wersji są podane w tabeli poniżej:

Kod napięcia zasilania	Kod 3	Kod 4, silnik z wewn. zabezp. przeciwprzeciążeniowym i termostatem (S 084 - S 185)	Kod 4 silnik z elektron. modulem zabezp. z czujnikiem PTC (S 240 - S 380)	Kod 6	Kod 7	Kod 9
Napięcie nominalne 50 Hz	-	380-400V - 3 - 50 Hz	400V - 3 - 50 Hz	230V - 3 - 50 Hz	500V - 3 - 50Hz	-
Zakres napięcia 50 Hz	-	340-440V	360 - 440 V	207 - 253V	450 - 550V	-
Napięcie nominalne 60 Hz	200-230V - 3 - 60 Hz	460V - 3 - 60 Hz	460V - 3 - 60Hz	-	575V - 3 - 60 Hz	380 - 3 - 60 Hz
Zakres napięcia 60Hz	180 - 253 V	414 - 506V	414 - 506V	-	517 - 632V	342 - 418 V

Połączenia elektryczne

Zasilanie jest podłączane do zacisków sprężarki śrubami \varnothing 4,8 mm (3/16"). Maksymalny moment dokręcania wy-

nosi 3 Nm. Przewody elektryczne powinny być zakończone końcówkami oczkowymi 1/4".

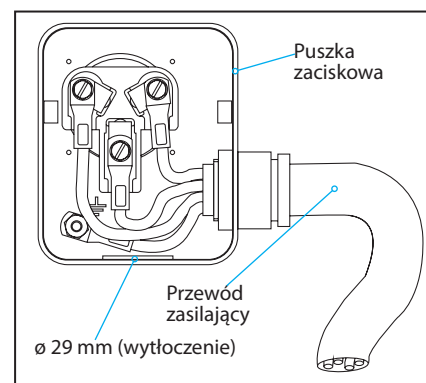
Puszka zaciskowa sprężarek SM / SZ 084 – 090 - 100 - 110 - 120 – 148 – 161*

* z wyjątkiem sprężarek o kodzie zasilania 3

- Puszka zaciskowa posiada otwór \varnothing 29 mm na przewód zasilający oraz wytłoczenie \varnothing 29 mm.

- Stopień ochrony puszk zaciskowej wynosi IP 54 dla poprawnie dobranego dławika o stopniu ochrony co najmniej IP 54

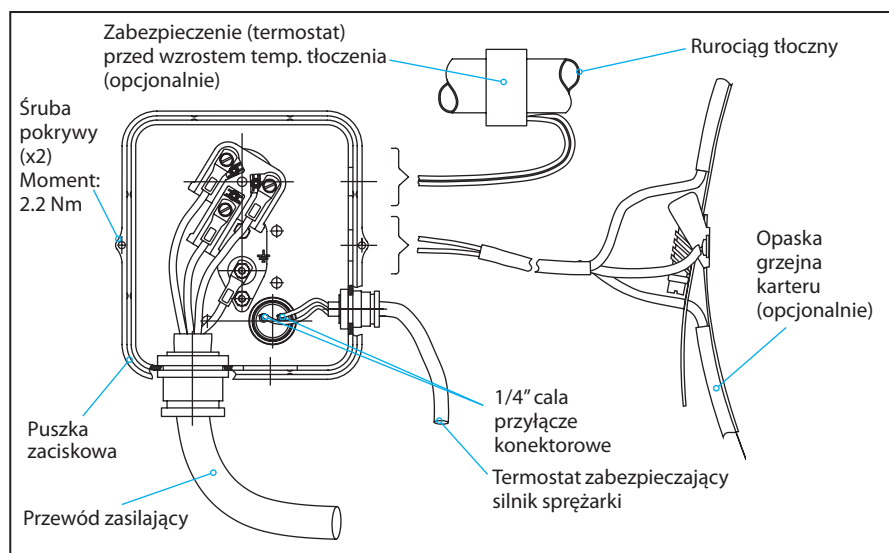
Stopień ochrony jest określony zgodnie z normą IEC529



Puszka zaciskowa sprężarek SM / SZ 115 - 125 - 160 - 161 (kod napięcia zasilania silnika 3) - 175 - 185

Puszka zaciskowa zaopatrzona jest w dwa podwójne wytłoczenia pod przewody

zasilające i 3 wytłoczenia pod przewody obwodów sterowania i zabezpieczenia.



POŁĄCZENIA ELEKTRYCZNE

Dwa podwójne wytłoczenia pod przewody zasilające mają następujące wymiary:

- Otwór \varnothing 44 mm / \varnothing 1 3/4" (pod przewód 1 1/4") lub \varnothing 34 mm / \varnothing 1 3/8" (pod przewód 1").
- Otwór \varnothing 32,1 mm / \varnothing 1,26" lub \varnothing 25,4 mm / \varnothing 1".

Wymiary pozostałych trzech otworów są następujące:

- \varnothing 20,5 mm / \varnothing 0,81"
- \varnothing 22,2 mm / \varnothing 7/8" (przewód 1/2")
- \varnothing 16,5 mm / \varnothing 0,65"

Stopień ochrony puszkii zaciskowej wynosi IP 54 dla poprawnie dobranego dławika o stopniu ochrony co najmniej IP 54.

Przewody wewnętrznego termostatu zabezpieczający powinny być zakończone żeńskimi złączkami do styków płaskich 1/4" (6,3 mm).

Puszka zaciskowa sprężarek SY / SZ 240-300-380

Puszka zaciskowa zaopatrzona jest w cztery podwójne wytłoczenia pod przewody zasilające i cztery wytłoczenia pod przewody obwodów sterowania i zabezpieczenia.

Cztery podwójne wytłoczenia pod przewody zasilające mają następujące wymiary:

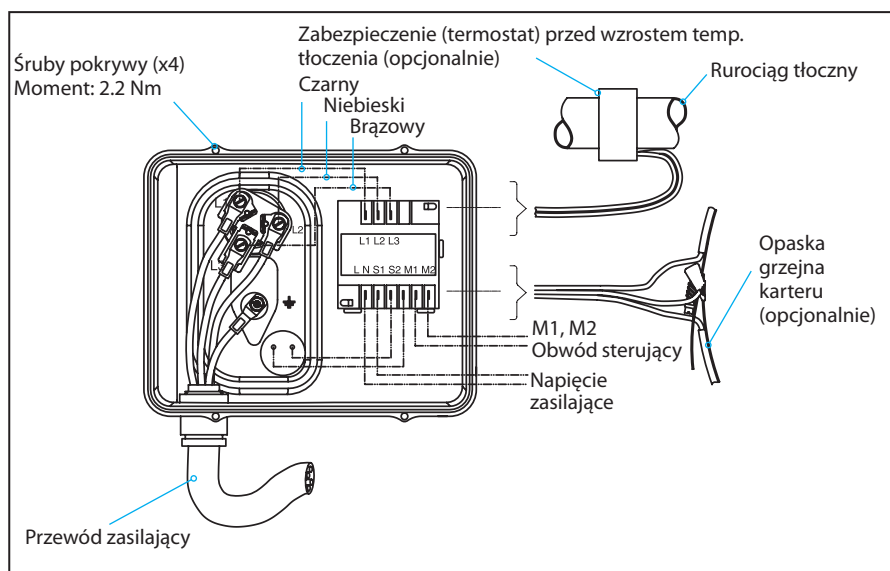
- \varnothing 22 mm / \varnothing 7/8" lub \varnothing 16,5 mm / \varnothing 0,65"
- \varnothing 22 mm / \varnothing 7/8" lub \varnothing 16,5 mm / \varnothing 0,65"
- \varnothing 43,7 mm / \varnothing 1 23/32" lub \varnothing 34,5 mm / \varnothing 1 23/64"
- \varnothing 40,5 mm / \varnothing 1,59" lub \varnothing 32,2 mm / \varnothing 1,27"

Wymiary pozostałych czterech otworów są następujące:

- \varnothing 20,5 mm / \varnothing 0,81"
- \varnothing 20,5 mm / \varnothing 0,81"
- \varnothing 50 mm / \varnothing 1" 31/32
- \varnothing 25,2 mm / \varnothing 0,99"

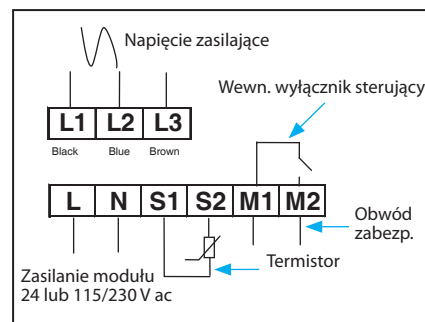
Stopień ochrony puszkii zaciskowej wynosi IP 54 dla poprawnie dobranych dławików o stopniu ochrony co najmniej IP 54.

Stopień ochrony jest określony zgodnie z normą IEC529



Moduł elektronicznego zabezpieczenia silnika

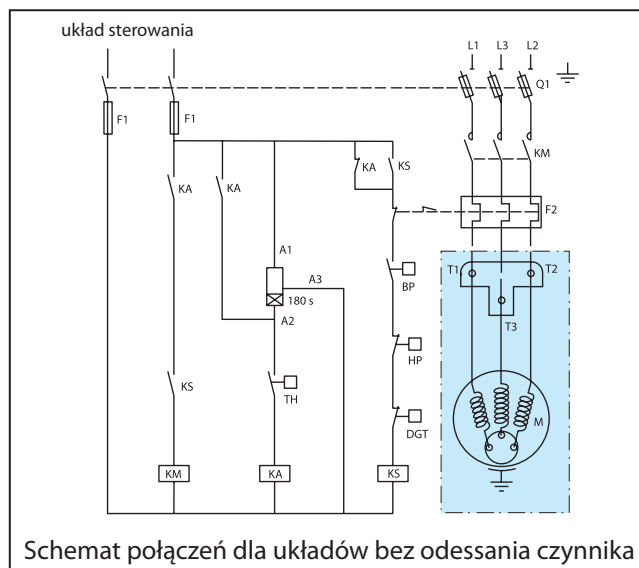
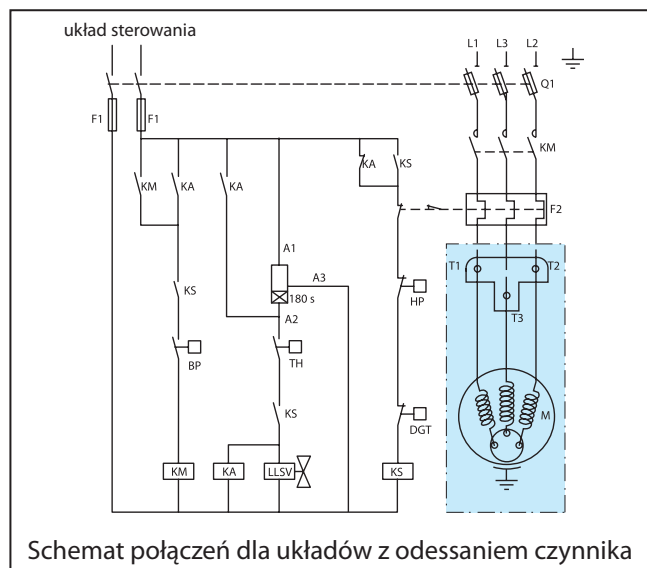
Sprężarki są dostarczane wraz z elektronicznym modulem zabezpieczenia silnika umieszczonym w puszkii zaciskowej. Moduł zapewnia właściwą sekwencję faz. Do jego zacisków są również podłączone przewody termistorowych czujników temperatury. Moduł wymaga podłączenia przewodów zasilających wyposażonych w szybkozłączki do styków płaskich 6,3 mm. Napięcie zasilania zależy od wersji użytego modułu.



POŁĄCZENIA ELEKTRYCZNE

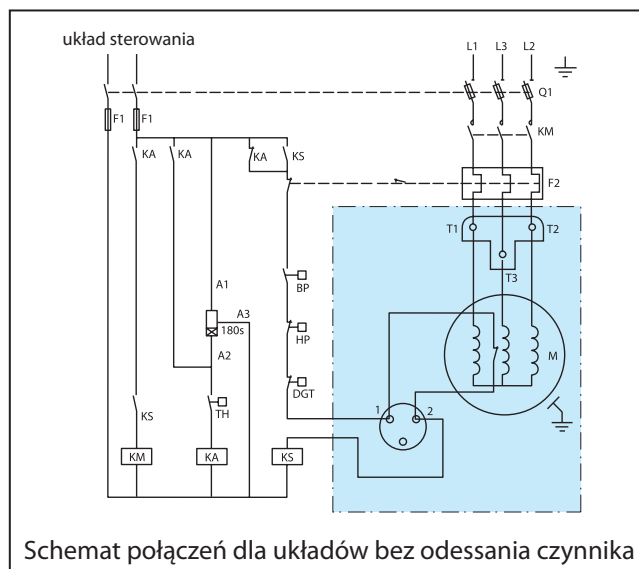
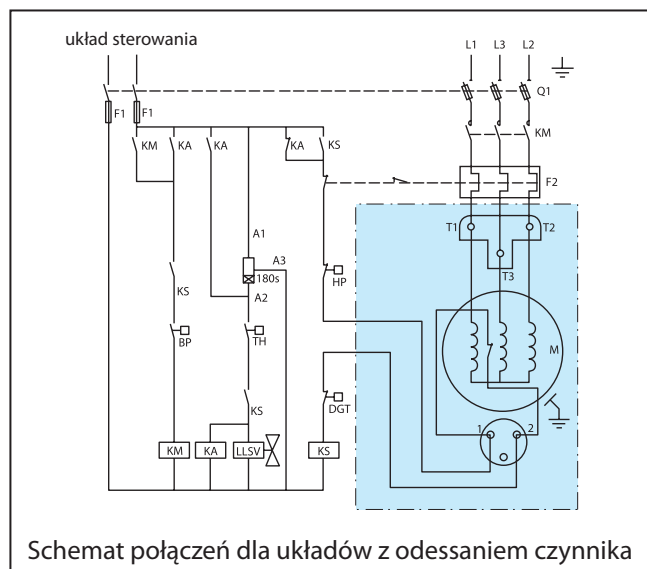
Zalecane połączenia elektryczne

Modele sprężarek SM / SZ 084 – 090 – 100 – 110 – 120 – 148 – 161

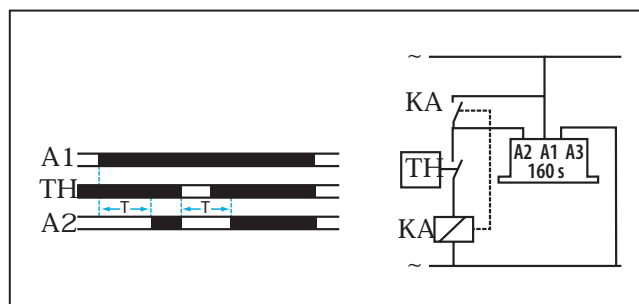


Zalecane połączenia elektryczne

Modele sprężarek SM / SZ 115 – 125 – 160 – 175 – 185



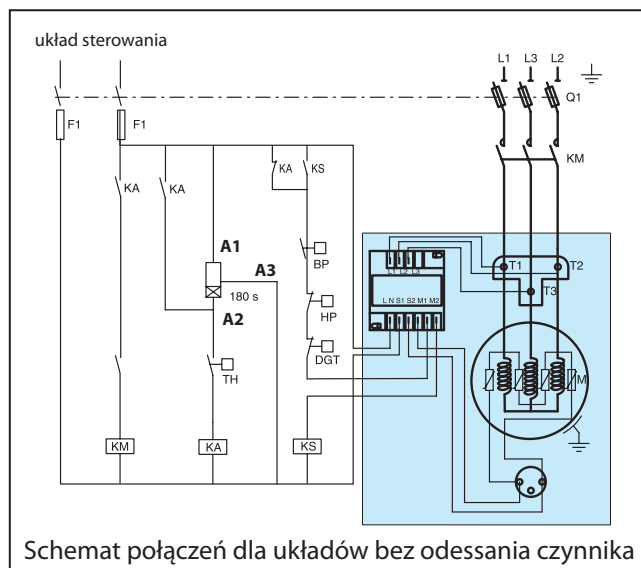
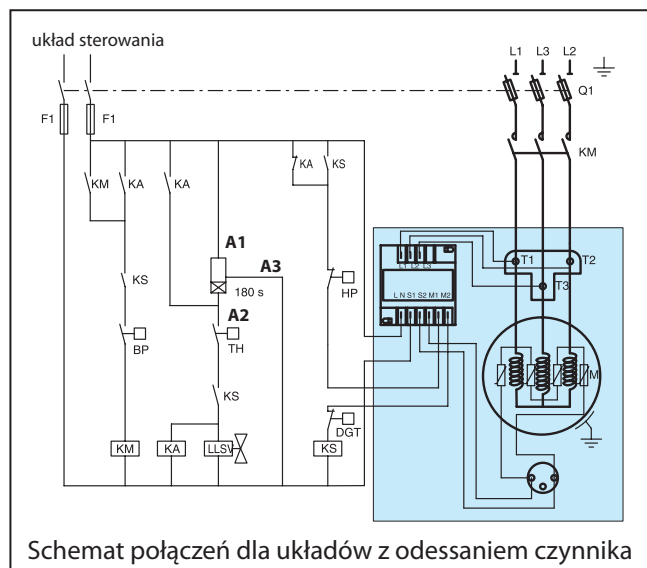
Podłączenia przekaźnika czasowego zabezpieczającego przed zbyt częstymi rozruchami sprężarki



POŁĄCZENIA ELEKTRYCZNE

Zalecane połączenia elektryczne

Modele sprężarek SY / SZ 240 - 300 - 380



Legenda

Termostat	TH	Bezpieczniki	F1
Przełącznik czasowy ATI*	180 s	Przełącznik termiczny TI*	F2
Przełącznik sterowniczy CI 4-2*	KA	Silnik sprężarki	M
Zawór elektromagnetyczny cieczowy	LLSV	Termostat zabezp. silnik sprężarki	thM
Stycznik główny CI*	KM	Termostat gazu tłoczego	DGT
Wyłącznik bezpieczników	KS	Moduł zabezpieczenia silnika	MPM
Presostat niskiego ciśnienia	BP	Układ termistorów	S
Presostat wysokiego ciśnienia	HP		
Wyłącznik bezpieczeństwa	Q1		

* aparaty łączeniowe Danfoss

Układy łagodnego rozruchu i zatrzymania (softstarty) Danfoss MCI

Prąd rozruchowy sprężarek Performer o kodzie 4 (400V/3/50 Hz lub 460V/3/60 Hz) może być zredukowany przy użyciu elektronicznego układu łagodnego startu Danfoss MCI. Softstarty MCI zostały zaprojektowane w celu zmniejszenia prądu rozruchowego silników trójfazowych. Softstarty redukują prąd rozruchowy do 40%, eliminując przy tym szkodliwy wpływ naprężeń mechanicznych. Użycie układów łagod-

nego rozruchu pozwala również na ograniczenie kosztów związanych z dostosowaniem zasilania elektrycznego do większych prądów rozruchowych. Podczas rozruchu softstarty stopniowo zwiększają napięcie na zasilaniu sprężarki, aż do uzyskania wartości nominalnej. Wszystkie funkcje takie, jak czas rozruchu czy moment rozruchowy są ustawione fabrycznie i nie wymagają modyfikacji przez użytkownika.

Model sprężarki	Układ łagodnego rozruchu (temp. otocz. maks. 40°C)	Układ łagodnego rozruchu (temp. otocz. maks. 55°C)
SM / SZ 084	MCI 15C	MCI 15C
SM / SZ 090		MCI 25C
SM / SZ 100		
SM / SZ 110		
SM / SZ 115 - 125	MCI 25C	MCI 25C*
SM / SZ 120		
SM / SZ 160 - 161 - 148		
SM / SZ 175 - 185		
SY / SZ 240 - 300	MCI 50C*	
SY / SZ 380	Prosimy o kontakt z Danfoss	

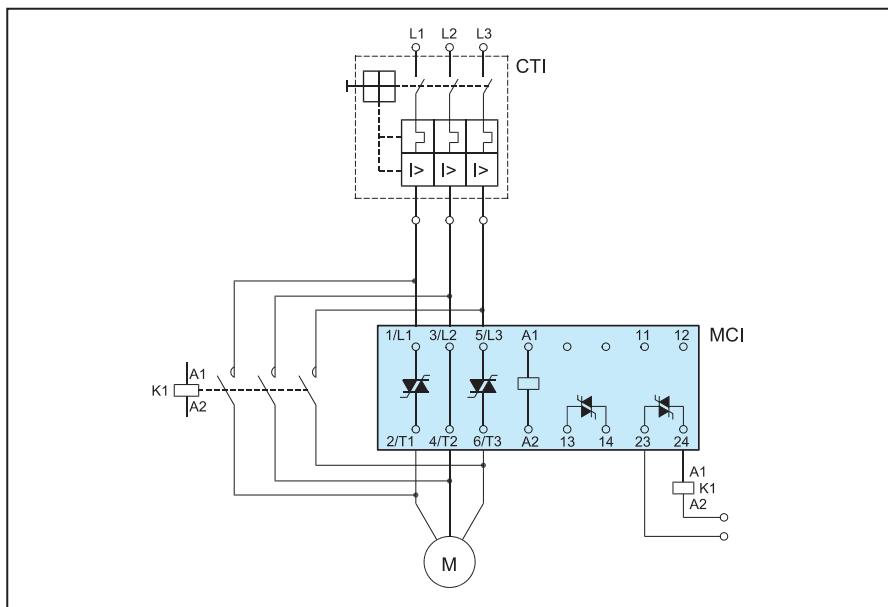
* Wymagany stycznik obejściowy (K2). Przykładowy schemat jest pokazany na stronie 16.

POŁĄCZENIA ELEKTRYCZNE

Softstart MCI ze stycznikiem obejściowym

Styki pomocnicze (23-24) umożliwiają użycie stycznika obejściowego tak jak pokazano na poniższym rysunku. Takie rozwiązanie eliminuje wydzielanie ciepła przez softstart MCI. Ponieważ w chwili łą-

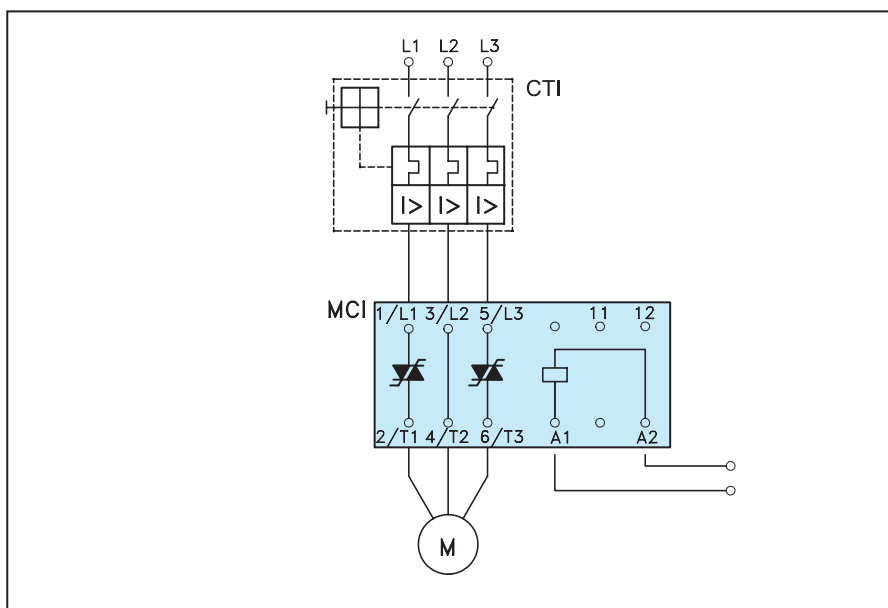
czenia prąd płynący przez styki stycznika jest zerowy jego wielkość może być dobrana na podstawie prądu termicznego (kategoria AC1). Zaciski 13-14 softstartu MCI25C nie muszą być wykorzystywane.



Łagodny rozruch sprężarki inicjowany sygnałem sterującym.

Softstart MCI rozpoczyna rozruch silnika sprężarki wskutek pojawienia się napięcia na zaciskach A1-A2. Parametry rozruchu (czas rozruchu i moment początkowy) będą zależne

od nastaw softstartu. Z chwilą zaniku napięcia sterującego na zaciskach A1-A2 silnik sprężarki zostanie natychmiast zatrzymany.



ZALECENIA PROJEKTOWE

Limity napełnień czynnikiem i zabezpieczenia silnika

Sprężarki Performer posiadają wewnętrzne zabezpieczenia takie jak: termostat silnika, zabezpieczenie przed przeciwnym kierunkiem obrotów czy zawór zwrotny w kanale tłocznym. Jednak do ochrony sprężarki mogą

być niezbędne dodatkowe zabezpieczenia. W zależności od aplikacji i rozwiązania układu chłodniczego jedna lub kilka z niżej podanych metod może być wykorzystana:

Grzałka karteru

Grzałka karteru chroni sprężarkę przed migracją czynnika podczas postoju; jest jednak skuteczna pod warunkiem, że temperatura oleju jest przynajmniej o 10K wyższa niż temperatura nasycenia czynnika chłodniczego odpowiadająca ciśnieniu w karterze sprężarki. Spełnienie tego warunku zabezpiecza sprężarkę przed gromadzeniem się ciekłego czynnika w jej skrzyni korbowej. Użycie grzałki zapewnia ochronę sprężarki tylko wtedy, gdy moc grzałki jest wystarczająca do utrzymania temperatury oleju na podanym wyżej poziomie. Należy sprawdzić czy ten warunek jest spełniony przy każdych warunkach zewnętrznych (zwracając szczególną uwagę na temperaturę otoczenia i wiatru). W przypadku temperatur otoczenia spadających poniżej 5°C i wiatru o prędkości powyżej 5 m/s zalecane jest zaizolowanie opaski grzejnej w celu zminimalizowania strat ciepła.

Ze względu na trudną do określenia ilość czynnika w instalacji grzałka karteru jest zalecana do wszystkich sprężarek pracujących we wszystkich instalacjach z wyjątkiem układów kompaktowych (zblokowanych). Jeśli napełnienie instalacji czynnikiem przekracza limit określony w tabeli na stronie 19 opaska grzejna jest bezwzględnie wymagana. Jej użycie jest również konieczne w układach z odwracającym kierunkiem obiegu.

Uwagi: Danfoss oferuje grzałki opaskowe jako akcesoria dodatkowe. Szczegółowe informacje są podane na str. 34. Grzałka musi być pod napięciem przez przynajmniej 12 godzin przed pierwszym uruchomieniem sprężarki (przy otwartych zaworach serwisowych) i zawsze podczas postoju sprężarki. Układ zasilania powinien zapewnić pracę grzałki również wtedy, gdy instalacja jest czasowo wyłączona z eksploatacji (np. podczas sezonowej przerwy w pracy).

Zawór elektromagnetyczny na rurociągu cieczowym

Zawór ten może być stosowany do zatrzymania czynnika ciekłego po stronie skraplacza zapobiegając w ten sposób migracji czynnika do sprężarki podczas postoju.

Ilość czynnika po stronie niskiego ciśnienia może być zmniejszona przez odessanie czynnika po zamknięciu zaworu.

Odessanie

Jest to jeden z najlepszych sposobów zabezpieczania przed dostaniem się ciekłego czynnika do sprężarki podczas postoju. Po osiągnięciu żądanej temperatury układ sterowania zamyka zawór elektromagnetyczny w rurociągu cieczowym odcinając dopływ czynnika do parownika. Sprężarka odsysa czynnika z parownika do momentu zadziałania presostatu (regulacyjnego) niskiego ciśnienia. Takie rozwiązanie

ogranicza ilość czynnika znajdującego się w niskociśnieniowej części instalacji zmniejszając w ten sposób ryzyko gromadzenia się ciekłego czynnika w sprężarce. Zalecane ustawienia presostatu niskiego ciśnienia sterującego pracą sprężarki można znaleźć w tabeli na str. 22.

Zlecane schematy połączeń elektrycznych są pokazane na str. 14 i 15.

Oddzielacz cieczy

Jest to zbiornik po stronie ssawnej zabezpieczający sprężarkę przed zalaniem ciekłym czynnikiem podczas startu, normalnej pracy i po odtajaniu (pompa ciepła). Dodatkowa objętość po stronie niskiego ciśnienia zabezpiecza przed niekontrolowaną migracją

czynnika podczas postoju. Wielkość oddzielacza powinna być nie mniejsza niż 50% objętości czynnika, znajdującego się w układzie, powinna jednak być ustalona doświadczalnie dla konkretnej aplikacji.

ZALECENIA PROJEKTOWE

Zbiornik cieczy

Zbiornik cieczy jest wymagany w instalacjach, w których napełnienie czynnikiem przekracza limit (tabela na stronie 19), np. w układach z centralną maszynownią, z wydzielonym skraplaczem, i.t.d. Napełnienie czynnikiem takich instalacji jest duże, i trudne do dokładnego określenia ze względu na długość rurociągów. Niejednokrotnie układy takie wskutek interwencji serwisu podczas eksploatacji są napełniane zbyt dużą ilością czynnika.

Zastosowanie zbiornika cieczy pozwala na zgromadzenie odsysanego przez sprężarkę czynnika i bezpieczne przechowanie podczas jej postoju.

W układach kompaktowych, których napełnienie czynnikiem jest łatwe do stwierdzenia i prawidłowo dobrane, którego wszystkie elementy systemu zostały prawidłowo dobrane cała ilość czynnika może zostać zgromadzona w skraplaczu.

Ochrona sprężarki przed zalewaniem przy uruchomieniu i wstecznym napływem czynnika

Przedostawanie się znacznych ilości ciekłego czynnika podczas postoju do wnętrza sprężarki może skutkować uszkodzeniem sprężarki. Zwiększona ilość ciekłego czynnika w sprężarce powoduje powstanie mieszaniny oleju i czynnika, który wskutek pienienia przy starciu sprężarki może spowodować wyrzucenie oleju z miski olejowej i wypłukanie oleju z łożysk, a w rezultacie zatarcie sprężarki. Grzałka karteru nie spełni swojego zadania, jeśli system nie zostanie zaprojektowany tak, by uniemożliwić niekontrolowany napływ ciekłego czynnika podczas pracy lub rozruchu sprężarki. Sprężarki Performer są odporne na chwilowe zalewanie ciekłym czynnikiem przy uruchamianiu, o ile ilość czynnika w instalacji nie przekracza limitów określonych na str. 19. Chwilowy napływ ciekłego czynnika do sprężarki nie spowoduje jej uszkodzenia, jednak instalacja musi być zaprojektowana i wykonana w taki sposób, aby regularne zalewanie sprężarki nie było możliwe. Do migracji czynnika podczas postoju dochodzi, gdy sprężarka umieszczona jest w miejscu o temperaturze niższej niż pozostała część instalacji, gdy w układzie stosowane są zawory rozprężne nieodcinające całkowi-

cie przepływu (upust) lub, gdy parownik umieszczony jest wyżej niż sprężarka.

Limity napełnień układu przedstawia tabela poniżej; ich przekroczenie wymaga stosowania grzałki karteru.

Podczas normalnej pracy, o obecności ciekłego czynnika świadczyć może temperatura miski olejowej (karteru) sprężarki, która powinna być wyższa o co najmniej 10K od temperatury nasycenia odpowiadającej ciśnieniu ssania lub temperatura tłoczonego gazu (która powinna być przynajmniej o 30K wyższa niż temperatura nasycenia). Jeśli temperatura oleju podczas normalnej pracy nie jest przynajmniej o 10K wyższa od temperatury nasycenia, lub temperatura tłoczonego gazu jest wyższa od temperatury nasycenia o mniej niż 30K, czynnik chłodniczy będzie rozpuszczał się w oleju. Należy wtedy przeprowadzić, w normalnych warunkach pracy, próby w celu wybrania odpowiedniej metody ochrony przed tymi zjawiskami.

Próby powinny być przeprowadzane w warunkach zbliżonych do granicy stabilnej pracy zaworu rozprężnego: przy dużej różnicy ciśnień i małym obciążeniu cieplnym. Podczas prób należy mierzyć wartości przegrzania i temperaturę tłoczenia.

Zabezpieczenie przed wzrostem temperatury tłoczenia

Zabezpieczenie przed wzrostem temperatury tłoczenia jest niezbędne, gdy nastawy presostatów niskiego i wysokiego ciśnienia nie gwarantują pracy sprężarki z parametrami mieszczącymi się w dopuszczalnym zakresie – zobacz przykład 1 na rysunku poniżej. Przykład 2 przedstawia sytuację (nastawy presostatów), w której zabezpieczenie nie jest konieczne.

Przykład 1 (R22, Przegrzanie = 11K)

Nastawa presostatu niskiego ciśnienia:

LP1 = 1,8 bar (-17°C)

Nastawa presostatu wysokiego ciśnienia:

HP1 = 25 bar (62°C)

Ryzyko pracy poza zakresem dopuszczalnym.

Wymagane zabezpieczenie przed wzrostem temperatury tłoczenia.

Przykład 2 (R22, przegrzanie = 11K)

Nastawa presostatu niskiego ciśnienia:

LP2 = 2,9 bar (-7°C)

Nastawa presostatu wysokiego ciśnienia:

HP2 = 21 bar (55°C)

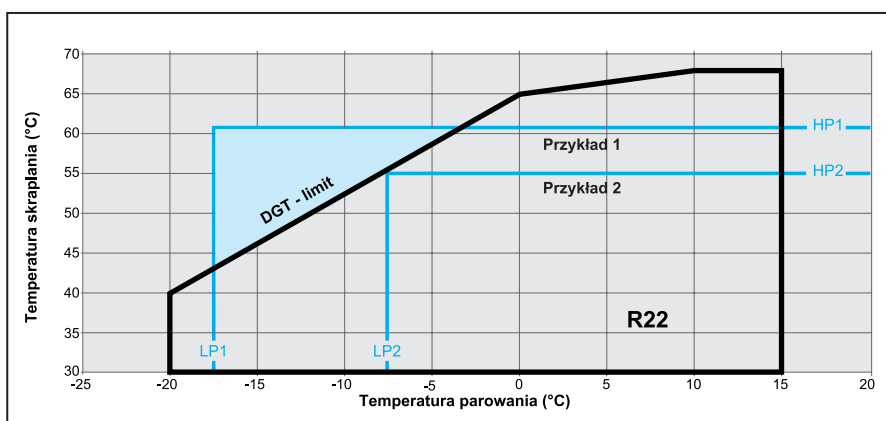
Nie ma ryzyka pracy poza zakresem dopuszczalnym.

Zabezpieczenie przed wzrostem temperatury tłoczenia nie jest konieczne.

ZALECENIA PROJEKTOWE

Termostat zabezpieczający przed wzrostem temperatury tłoczenia musi być zainstalowany we wszystkich układach pracujących jako pompa ciepła. W układach z odwracaniem obiegu (powietrzno-powietrznych lub powietrzno-wodnych) temperatura tłoczenia musi być monitorowana przez producenta urządzenia w fazie jego projektowania. Nastawa termostatu powinna zapewnić rozwarcie jego styków przy temperaturze tłoczenia 135°C).

Uwaga: Układ sterowania pracą sprężarki musi być tak rozwiązany by w przypadku zadziałania termostatu nie było możliwe jej cykliczne uruchamianie po spadku temperatury tłoczenia. Ciągła praca sprężarki poza dopuszczalnym zakresem doprowadzi do jej zniszczenia. Termostat zabezpieczający przed wzrostem temperatury tłoczenia jest dostępny jako dodatkowe akcesorium. Dodatkowe informacje są podane na str. 35.



Limity napełnień i ochrona sprężarki

Zamieszczone poniżej limity napełnień są pomocne przy określaniu odpowiedniej metody zabezpieczenia sprężarki przed zalewaniem ciekłym czynnikiem. Uwaga: W przypadku sprężarek pracujących w układach pomp ciepła (z odwrac-

cany kierunek obiegu) i innych nietypowych aplikacjach należy uwzględnić wymagania określone w sekcji: „Szczegółowe zalecenia związane ze szczególnymi warunkami pracy”.

Model sprężarki	S 084 S 090 S 100	S 110 S 120	S 115 S 125	S 148 S 160 S 161	S 175 S 185	S 240	S 300 S 380
Limit napełnień czynnikiem chłodniczym (kg)	8.5	10	11	12.5	13.5	16	20

	PONIŻEJ limitu napełnienia	POWYŻEJ limitu napełnienia
Systemy chłodzenia zablokowane	<input checked="" type="checkbox"/> Sprawdzenie ryzyka migracji lub wstecznego napływu czynnika	REQ Sprawdzenie ryzyka migracji lub wstecznego napływu czynnika REQ Grzałka karteru
Systemy chłodzenia z oddalonym skraplaczem lub agregatem skraplającym	REC Sprawdzenie ryzyka migracji lub wstecznego napływu czynnika REC Grzałka karteru (ze względu na trudną do określenia ilość czynnika w układzie)	REQ Sprawdzenie ryzyka migracji lub wstecznego napływu czynnika REQ Grzałka karteru REC Zbiornik cieczy
Pompy ciepła z odwracaniem kierunkiem obiegu	REQ Sprawdzenie ryzyka migracji lub wstecznego napływu czynnika REQ Grzałka karteru REQ Zabezpieczenie przed wzrostem temperatury tłoczenia	

REC zalecane **REQ** wymagane
 dodatkowe próby lub zabezpieczenia są zbędne

Powyzsza tabela w sposób skrótowy przedstawia podstawowe zalecenia zapewniające niezawodną i bezpieczną

pracę sprężarek. W przypadku niemożności spełnienia powyższych warunków należy się skontaktować z Danfoss.

ZALECENIA PROJEKTOWE

Zabezpieczenie silników

Wewnętrzne zabezpieczenie silników

Sprężarki SM/SZ 084 - 090 - 100 - 110 - 120 - 148- 161 są wyposażone w wewnętrzne zabezpieczenie przeciwprzeciążeniowe, które chronią silnik przed wzrostem prądu i temperatury spowodowanych pracą poza dopuszczalnym zakresem, zbyt małym przepływem czynnika czy nieprawidłowym kierunkiem obrotów silnika. Prąd odłączenia określany jako MMC znajduje się w tabelach zawierających dane techniczne. Zaleca się stosowanie dodatkowych, zewnętrznych zabezpieczeń przeciążeniowych w celu sygnalizacji stanów alarmowych lub zatrzymania sprężarki bez możliwości automatycznego ponownego startu (blokada).

Zabezpieczenie umieszczone jest w punkcie wspólnym uzwojeń silnika i w przypadku zadziałania odłącza wszystkie trzy fazy. Odblokowanie następuje automatycznie.

Sprężarki SM/SZ 115 - 125 - 160 - 175 - 185 mają termostaty bimetaliczne umieszczone w uzwojeniach silnika. Przegrzanie silnika spowodowane przeciążeniem, zbyt małym przepływem czynnika lub nieprawidłowym kierunkiem obrotów spowoduje rozwarcie styków termostatu. Ponieważ ponowne zwarcie styków termostatu następuje automatycznie musi on być włączony w obwód samoczynnego podtrzymywania cewki stycznika.

W celu zabezpieczenia sprężarek SM / SZ 115, 125, 160, 175, 185 przed zbyt

wysokim natężeniem pobieranego prądu należy zastosować dodatkowe, zewnętrzne zabezpieczenie. Tabela poniżej przedstawia metody zabezpieczeń różnych modeli sprężarek.

Sprężarki SY/SZ 240 - 300 - 380 są dostarczane wraz z modułem zabezpieczającym silnik sprężarki zamontowanym w puszcze zaciskowej. Moduł zapewnia efektywną i niezawodną ochronę sprężarki przed przeciążeniem i przegrzaniem jak również utratą fazy lub nieprawidłowym podłączeniem faz. Na zabezpieczenie składa się moduł elektroniczny i czujniki temperatury (PTC) umieszczone w uzwojeniach silnika sprężarki. Dobry kontakt między termistorami a uzwojeniami zapewnia bardzo niewielką bezwładność cieplną. Temperatura uzwojeń silnika sprężarki jest cały czas monitorowana przez moduł mierzący oporność termistorów (PTC) podłączonych do zacisków S1-S2. Jeśli temperatura uzwojeń wzrośnie powyżej progu zadziałania termistora jego oporność wzrośnie do 4500 Ohm i styki przekaźnika sterującego (M1-M2) zostaną rozwarne. Po spadku temperatury poniżej progu zadziałania termistora jego oporność spadnie poniżej 2700 Ohm i moduł rozpocznie odmierzanie 5-minutowej zwłoki, po upływie których styki M1-M2 zostaną ponownie zwarte. Zwłokę można skasować odłączając na ok. 5s zasilanie modułu (zaciski L-N).

Modele sprężarek	Ochrona przed przegrzaniem	Ochrona nadprądowa	Ochrona przed przepływem prądu zwarciego	Zabezpieczenie przed utratą fazy
SM / SZ 084 - 090 - 100 - 110 - 120 - 148 - 161	Wewnętrzne	Wewnętrzne	Wewnętrzne	Wewnętrzne
SM / SZ 115 - 125 - 160 - 175 - 185	Wewnętrzne	Niezbędne zewnętrzne zabezpieczenie przeciwprzeciążeniowe		
SY / SZ 240 - 300 - 380	Wewnętrzne	Wewnętrzne	Wewnętrzne	Wewnętrzne

Wybór zewnętrznego zabezpieczenia przeciwprzeciążeniowego

Wszystkie zabezpieczenia muszą spełniać normy i wymagania odpowiednich organizacji w kraju, gdzie sprężarka jest instalowana. Jako zewnętrzne zabezpieczenia przed przeciążeniem mogą być użyte wyłączniki nadmiarowo-prądowe lub wyłączniki silnikowe. Wyłącznik nadmiarowo-prądowy należy tak dobrać, aby samoczynne odłączenie nastąpiło

przy maksymalnie 140% znamionowego prądu obciążenia (ZPO – prąd płynący podczas normalnej pracy sprężarki). Wyłącznik silnikowy powinien zadziałać przy maksymalnie 125% ZPO. Wartość tego prądu można znaleźć w danych technicznych lub posługując się programem do doboru sprężarek. Prąd samoczynnego wyłączenia (PSW)

ZALECENIA PROJEKTOWE

Kolejność podłączania faz i zabezpieczenie przed przeciwnym kierunkiem obrotów

nigdy nie może być wyższy niż wartość z danych technicznych. Wartość tę można odnaleźć także na tabliczce znamionowej sprężarki, jako „ A_{max} ”.

Ponadto dodatkowe wymagania odnośnie zewnętrznego zabezpieczenia przeciwprzeciążeniowego to:

- **Ochrona nadprądowa:**

Odłączenie następuje w ciągu 2 min.

Do określenia kolejności faz należy użyć miernika i podłączyć fazy L1, L2 oraz L3 do odpowiednich zacisków T1, T2 i T3. Tylko jeden kierunek obrotów zapewni poprawną pracę sprężarki. Silnik jest tak nawinięty, że jeśli przewody są podłączone poprawnie, kierunek obracania się będzie właściwy.

Sprężarki SM/SZ 084-185 są wyposażone we wbudowany zawór upustowy, który zadziała w przypadku niewłaściwego kierunku obrotów wału sprężarki, umożliwiając przepływ czynnika ze strony ssawnej na tłoczną. Przeciwny kierunek obrotów silnika nie jest szkodliwy nawet przez dłuższy okres czasu i łatwo zauważalny zaraz po włączeniu zasilania. Sprężarka będzie pracowała nadzwyczaj głośno i zużywając minimalną ilość energii, jej pracy nie będzie towarzyszył wzrost ciśnienia po stronie tłocznej.

Jeśli pojawią się oznaki złego podłączenia należy niezwłocznie zatrzymać sprężarkę i podłączyć fazy do odpowiednich zacisków. Jeśli sprężarka nie

przy 110% wartości PSW

- **Ochrona przed przepływem prądu zwarciego:**

Odłączenie następuje w ciągu 10 sekund przy wystąpieniu prądu zwarciego.

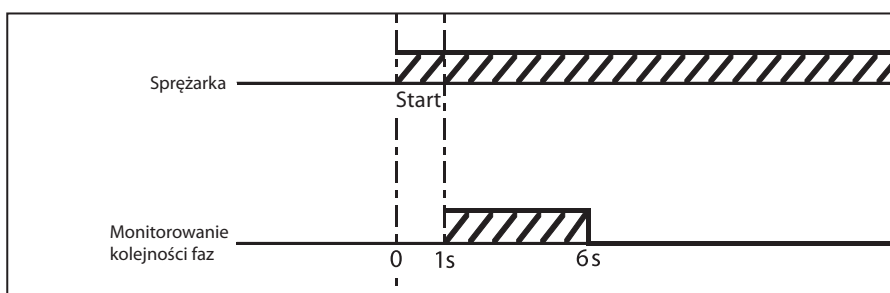
- **Zabezpieczenie przed utratą fazy:**

Odłączenie następuje przy zaniku przynajmniej jednej fazy.

zostanie zatrzymana, praca z przeciwnym kierunkiem obrotów spowoduje zadziałania wewnętrznego zabezpieczenia przeciwprzeciążeniowego.

Sprężarki SY/SZ 240-380 są dostarczane z elektronicznym modułem zabezpieczającym, chroniącym silnik sprężarki przed skutkami niewłaściwej kolejności faz, czy zaniku fazy podczas rozruchu. Zalecane schematy połączeń elektrycznych są pokazane na stronie 15. W przypadku nieprawidłowego zasilania należy starannie sprawdzić połączenia elektryczne przed ponownym podaniem napięcia na zaciski układu sterowania.

Moduł sprawdza prawidłowość podłączenia faz (kolejność, zanik) przez okres 5 sekund po upływie 1 sekundy od rozruchu sprężarki (podaniu napięcia na zaciski L1, L2, L3). W razie nieprawidłowego zasilania przekaźnik sterujący zostanie rozłączony (rozwarne zaciski M1-M2). Ponowny rozruch jest możliwy po zdjęciu napięcia z zacisków L-N modułu (zasilanie) na okres ok. 5 s.



Sposób monitorowania prawidłowości podłączenia faz

Ograniczenie częstotliwości załączeń

Układ chłodniczy musi być tak zaprojektowany, by czas nieprzerwanej pracy sprężarki nie był krótszy niż 2 min. Krótszy czas pracy nie zapewnia dostatecznego schłodzenia silnika po rozruchu, ani powrotu oleju. Należy jednak pamiętać, że utrudniony powrót oleju może być również spowodowany innymi czynnikami. Ilość załączeń jest ograniczona do 12 na godzinę (6, gdy

zastosowany jest zestaw łagodnego rozruchu).

Większa częstotliwość załączeń sprężarki skraca jej żywotność. W razie potrzeby należy w obwód sterowania włączyć przekaźnik czasowy, który pozwoli na uruchomienie sprężarki po upływie 3 minut. Zalecane schematy elektryczne są pokazane na stronach 14-15.

ZALECENIA PROJEKTOWE

Napięcie zasilania

Zakresy dopuszczalnych napięć zasilania są podane w tabeli na stronie 12. Napięcia mierzone w skrzynce zaciskowej sprężarki zawsze muszą być z przedziału podanego w tabeli. Maksymalna dopuszczalna odchyłka napięcia wy-

nosi 2%. Nierównowaga napięcia powoduje wzrost prądu na jednej, bądź kilku fazach, co może doprowadzić do przegrzania lub nawet spalania silnika. Nierównowaga napięcia określana jest wzorem:

$$\% \text{ nierówn. napięcia} = \frac{|V_{\text{śr.}} - V_{1-2}| + |V_{\text{śr.}} - V_{1-3}| + |V_{\text{śr.}} - V_{2-3}|}{2 \times V_{\text{śr.}}} \times 100$$

$V_{\text{śr.}}$ = Średnie napięcie faz 1, 2, 3.
 V_{1-2} = Napięcie między fazą 1 a 2.

V_{1-3} = Napięcie między fazą 1 a 3.
 V_{2-3} = Napięcie między fazą 2 a 3.

Dopuszczalne ciśnienie

Wysokie ciśnienie

Konieczne jest zastosowanie zabezpieczenia (presostatu) zatrzymującego sprężarkę w przypadku wzrostu ciśnienia tłoczenia powyżej wartości podanych w poniższej tabeli.

Nastawa zabezpieczenia powinna być niższa w zależności od zastosowania i warunków zewnętrznych. Presostat wysokiego ciśnienia musi być zainstalowany w obwodzie samoczynnego podtrzymania cewki stycznika lub mieć ręczne odblokowanie tak, aby uniknąć cyklicznej pracy sprężarki z ciśnieniem zbliżonym do górnego

limitu. Gdy używamy zaworów serwisowych, zabezpieczenie musi być podłączone tak, by nie było możliwe jego odcięcie.

Uwaga: Ponieważ zużycie energii przez sprężarki spiralne jest niemal dokładnie proporcjonalne do ciśnienia tłoczenia, presostat może pośrednio ograniczać pobór prądu.

Nie może on jednak zastępować zewnętrznego zabezpieczenia przeciążeniowego.

Niskie ciśnienie

Konieczne jest zabezpieczenie przed pracą sprężarki przy zbyt niskim ciśnieniu. Uzyskiwanie dużego podciśnienia może prowadzić do uszkodzenia sprężarki (wskutek powstania łuku elektrycznego lub niestabilności układu spiral). Sprężarki spiralne Performer charakteryzują się wysoką sprawnością wolumetryczną, co umożliwi osiągnięcie niskich ciśnień i może powodować w/w problemy.

Minimalna bezpieczna nastawa presostatu wynosi 0,2 bara (nadciśnienia).

W systemach bez odessania, presostat musi być z ręcznym odblokowaniem (ewentualnie automatycznym pod warunkiem włączenia w obwód samoczynnego podtrzymania cewki stycznika). Tolerancja nastaw presostatu nie może pozwalać na pracę sprężarki w warunkach próżni. Nastawy presostatu z automatycznym odblokowaniem dla układów z odessaniem przedstawiono w tabeli.

	R22	R407C	R134a	R404A/R507A
Zakres ciśnienia pracy po stronie wysokiego ciśnienia bar (nadciśn.)	10.9 - 27.7	10.5 - 29.1	6.7 - 20.2	12.7 - 32
Zakres ciśnienia pracy po stronie niskiego ciśnienia bar (nadciśn.)	1.4 - 6.9	1.1 - 6.4	0.6 - 3.9	2 - 7.3
Maksymalna bezpieczna nastawa presostatu, wysokiego ciśnienia bar (nadciśn.)	28	29.5	20.5	32.5
Minimalna bezpieczna nastawa presostatu, niskiego ciśnienia * bar (nadciśn.)	0.5	0.5	0.5	0.5
Min. nastawa presostatu niskiego ciśnienia dla układu z odessaniem ** bar (nadciśn.)	1.3	1.0	0.5	1.8

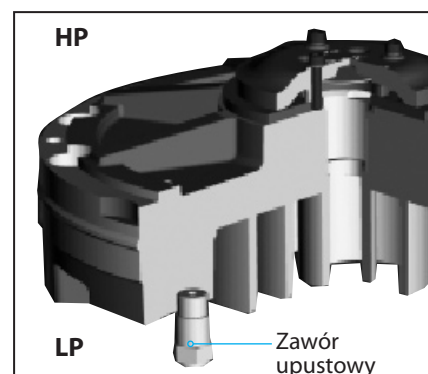
* Presostat niskiego ciśnienia nie może być bocznikowany:

**Zalecane ustawienia presostatu dla odessania: 1,5 bara (R22, R407C, R404A) lub 1 bar (R134a) poniżej nominalnego ciśnienia parowania.

ZALECENIA PROJEKTOWE

Wewnętrzny zawór upustowy Zawór upustowy

Sprężarki spiralne SY/SZ 240 - 380 są wyposażone w wewnętrzny zawór upustowy, otwierający się wtedy, gdy różnica ciśnień tłoczenia i ssania przekroczy 31 do 38 barów (450 do 550 psig). Zawór ten zabezpiecza sprężarkę przed wzrostem ciśnienia do wartości niebezpiecznych nawet w przypadku, gdy zawiedzie presostat wysokiego ciśnienia.



Układ rurociągów

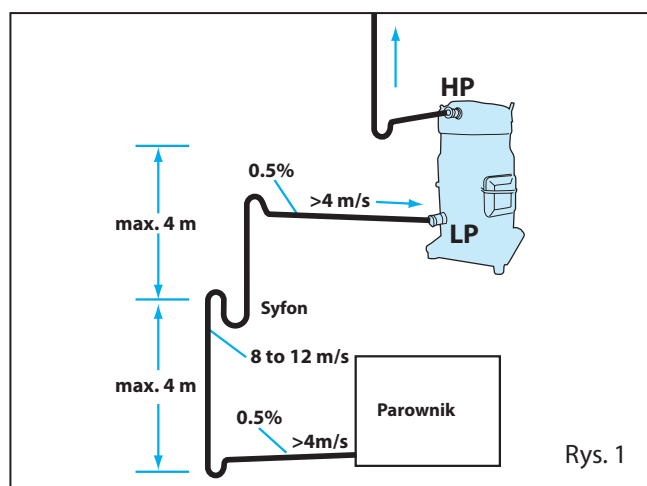
Rurociągi powinny być poprowadzone w taki sposób, by zapewniały właściwy powrót oleju, również podczas pracy z minimalnym obciążeniem cieplnym. Należy zwrócić szczególną uwagę na średnice i spadek rurociągów ssawnych. Powinny one być zaprojektowane w taki sposób, by nie gromadził się w nich olej i, by podczas postoju czynnik i olej nie spływały swobodnie z parownika do sprężarki.

Jeśli parownik jest usytuowany powyżej sprężarki (co często ma miejsce w rozległych systemach) zaleca się odessanie czynnika przed zatrzymaniem sprężarki. Jeśli układ pracuje bez odessania, rurociąg ssawny powinien być tak ukształtowany by czynnik w parowniku został zasyfonowany. Zabezpieczy to sprężarkę przed spływem czynnika podczas postoju.

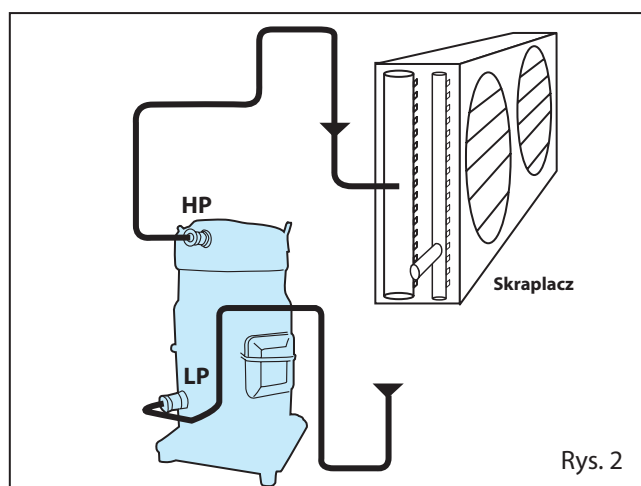
Jeśli parownik jest usytuowany poniżej sprężarki na odcinkach pionowych powinny być wykonane pułapki olejowe. W przypadku montażu skraplacza po-

wyżej sprężarki na rurociągu tłocznym powinien być wykonany syfon uniemożliwiający spływ podczas postoju oleju lub ciekłego czynnika ze skraplacza do sprężarki (rys. 2).

Rurociągi powinny być tak zaprojektowane, by mogły przemieszczać (odkształcać) się we wszystkich trzech płaszczyznach pod wpływem drgań i by nie stykały się z innymi konstrukcjami. Do mocowania do konstrukcji należy używać wyłącznie uchwytów do rur. Takie środki zapobiegawcze są niezbędne, by zapobiec nadmiernym wibracjom i w efekcie pęknięciu rurociągu wskutek zmęczenia materiału lub uszkodzenia (nieuszczelności) na skutek przetarcia ścianki. Niezależnie od możliwości uszkodzeń rurociągów nadmierne wibracje są przenoszone na otaczające konstrukcje, powodując nadmierny hałas. (Więcej informacji na temat ograniczania drgań i hałasu znajduje się w oddzielnym rozdziale, na stronie 27).



Rys. 1



Rys. 2

ZALECENIA PROJEKTOWE

Szczegółowe zalecenia związane z warunkami pracy

Praca sprężarki przy niskich temperaturach otoczenia i minimalnej różnicy ciśnień

Sprężarki spiralne Performer wymagają różnicy pomiędzy ciśnieniem skraplania a ciśnieniem ssania nie mniejszej niż 3-4 bar. Jest ona niezbędna do dociśnięcia spirali orbitującej do filmu olejowego na powierzchni łożyska oporowego. Przy różnicy ciśnień mniejszej niż wymagana spirala orbitująca może zostać uniesiona, co spowoduje metaliczny kontakt pomiędzy ruchomymi powierzchniami. Dlatego

też ciśnienie tłoczenia musi być utrzymywane na wystarczająco wysokim poziomie. Należy zwrócić szczególną uwagę na pracę przy niskich temperaturach otoczenia, gdy odbiór ciepła ze skraplacza jest największy. W takich warunkach niezbędna może być regulacja ciśnienia tłoczenia. Objawem sygnalizującym zbyt niską różnicę ciśnień jest znaczne zwiększenie głośności pracy sprężarki.

Rozruch w niskich temperaturach otoczenia

Podczas rozruchu w niskich temperaturach otoczenia ($<0^{\circ}\text{C}$) ciśnienie w skraplaczu i, jeśli jest zainstalowany, w zbiorniku cieczy może być tak niskie, że parownik nie będzie prawidłowo zasilany przez zawór rozprężny. W rezultacie sprężarka może wytworzyć próżnię po stronie ssawnej. Może to doprowadzić do powstania łuku elektrycznego wewnątrz sprężarki lub niestabilności pozycji spiral. Sprężarka w żadnym razie nie może pracować

w warunkach próżni. Nastawa presostatu niskiego ciśnienia powinna być nie niższa niż 0,5 bar (patrz zalecenia w tabeli na stronie 22). Zbyt mała różnica ciśnień może również spowodować niestabilną pracę zaworu rozprężnego i, w efekcie, zasysanie przez sprężarkę ciekłego czynnika. Takie zjawisko zachodzi szczególnie podczas pracy z niewielkim obciążeniem przy niskich temperaturach otoczenia.

Regulacja ciśnienia skraplania podczas pracy przy niskich temperaturach otoczenia

Sposoby zabezpieczenia sprężarki przed spadkiem ciśnienia ssania wskutek niskich temperatur otoczenia zależą od konstrukcji skraplacza. W przypadku skraplaczy powietrznych jednym z możliwych rozwiązań jest sterowanie pracą wentylatorów. Podczas rozruchu sprężarki regulator ciśnienia skraplania nie powinien załączyć wentylatorów dopóki ciśnienie skraplania nie wzrośnie do wystarczającego poziomu. W przypadku skraplaczy chłodzonych wodą podobny efekt można uzyskać stosując zawór regulacyjny, którego stopień otwarcia zależy od ciśnienia skraplania. W tym przypadku przepływ wody przez skraplacz powinien pozostać zamknięty

tak długo jak ciśnienie skraplania jest niższe niż wymagane.

Uwaga

Nastawy minimalnego ciśnienia skraplania powinny odpowiadać ciśnieniom nasycenia przy najniższej, mieszczącej się w zakresie pracy sprężarki temperaturze skraplania.

W przypadku bardzo niskich temperatur otoczenia środki opisane powyżej mogą się okazać niewystarczające. Jeśli testy działania układu wskazują, że taka sytuacja ma miejsce, należy rozważyć użycie zbiornika cieczy z dodatkową regulacją ciśnienia.

W celu uzyskania bardziej szczegółowych informacji prosimy o kontakt z doradztwem technicznym Danfoss.

Grzałki karteru

Grzałki karteru są zalecane zawsze, gdy sprężarka może być narażona na działanie niskich temperatur otoczenia, szczególnie w układach z wydzielonym zespołem skraplającym lub skraplaczem.

Grzałka karteru ograniczy migrację czynnika spowodowaną różnicą temperatur pomiędzy sprężarką a resztą układu.

ZALECENIA PROJEKTOWE

Praca przy niskim obciążeniu cieplnym

Urządzenie powinno być przetestowane i monitorowane przy niskim obciążeniu i, jeśli to możliwe, kiedy temperatura otoczenia jest niska. W celu zapobieżenia uszkodzeniom sprężarki należy uwzględnić poniższe wymagania:

- Nastawa przegrzania utrzymywanego przez zawór rozprężny powinna zapewnić wystarczające przegrzania również podczas pracy przy niskim obciążeniu. Minimalne wymagane przegrzanie to 5 K. Dochłodzenie czynnika powinno być na tyle duże by wyeliminować ryzyko wrzenia czynnika w rurociągu cieczowym przed zaworem rozprężnym. Ilość czynnika w instalacji powinna również być na tyle duża, by nie mogło dojść do opróżnienia zbiornika cieczy. Wielkość zaworu powinna być dobrana tak, by zapewnić prawidłową regulację napełnienia parownika. Dobranie zaworu o zbyt dużej wydajności może

skutkować jego niestabilną pracą, co jest szczególnie niebezpieczne w układach wielosprężarkowych, w których praca przy niskim obciążeniu wiąże się z częstym załączaniem i zatrzymywaniem sprężarek. W takiej sytuacji ryzyko zassania ciekłego czynnika przez sprężarkę jest szczególnie duże.

- Sterowanie pracą wentylatorów skraplacza powinno zapewnić wymaganą różnicę pomiędzy ciśnieniem skraplania i parowania. Płynna regulacja prędkości wentylatorów umożliwi precyzyjną regulację ilości ciepła odprowadzanego ze skraplacza.

- Czas nieprzerwanej pracy sprężarki powinien być na tyle długi, by zapewnić powrót oleju z instalacji i schłodzenie silnika sprężarki po rozruchu nawet przy niewielkim przepływie masowym czynnika.

Lutowane wymienniki płytowe

Lutowane płytowe wymienniki ciepła charakteryzują się bardzo niewielką objętością wewnętrzną. W związku z tym jeśli wymiennik płytowy jest użyty jako parownik ilość czynnika znajdującego się po stronie ssawnej sprężarki jest bardzo mała. Sprężarka jest w stanie w bardzo krótkim czasie odessać czynnik z parownika i wytworzyć w nim podciśnienie. Dlatego też bardzo istotny jest poprawny dobór zaworu rozprężnego, jak również zapewnienie odpowiedniej różnicy ciśnień tak, by zawór dostarczał odpowiednią ilość czynnika do wymiennika. Jest to szczególnie istotne przy niskim obciążeniu cieplnym i niskich temperaturach otoczenia. Szczegółowe informacje na ten temat zostały podane na poprzednich stronach. Ze względu na niewielką pojemność

wewnętrzną wymiennika zazwyczaj nie jest wymagane odessanie czynnika przed zatrzymaniem sprężarki. Rurociąg ssawny powinien być zasyfonowany tak, by uniemożliwić spływ czynnika do sprężarki.

Jeśli wymiennik płytowy jest użyty jako skraplacz należy zabezpieczyć sprężarkę przed nadmiernym wzrostem ciśnienia tłoczonego gazu. Można to osiągnąć poprzez zapewnienie dodatkowej objętości po stronie tłocznej, poprzez odpowiednie dobranie długości rurociągu tłoczonego (przynajmniej 1 m). Objętość tłoczonego gazu może podczas rozruchu dodatkowo zmniejszona, jeśli dopływ wody do wymiennika zostanie otwarty przed uruchomieniem sprężarki. Umożliwi to szybszy odbiór ciepła przegrzania i szybsze skraplanie tłoczonego czynnika.

Pompy ciepła z odwracaniem kierunkiem obiegu

W układach pomp ciepła z możliwością zmiany kierunku obiegu może dochodzić do sytuacji, w których ryzyko zasyfowania mokrych par lub ciekłego czynnika jest szczególnie duże. Należą do nich zmiana kierunku obiegu (z chłodzenia na grzanie i odwrotnie), odtajanie i praca przy niskim obciążeniu. Dlatego też układy te wymagają szczególnych rozwiązań zapewniających długotrwałą, niezawodną pracę sprężarki i odpowiednie parametry pracy urządzenia. Niezależnie od ilości czynnika w instalacji

konieczne jest przeprowadzenie prób zmierzających do określenia ryzyka zalewania sprężarki ciekłym czynnikiem i oceny potrzeby montażu oddzielacza cieczy w rurociągu ssawnym. W układach tych zastosowanie grzałki karteru i termostatu zabezpieczającego przed nadmiernym wzrostem temperatury tłoczenia jest bezwzględnie konieczne. Wytyczne podane na następnej stronie wyczerpują większość problemów związanych z układami pomp ciepła z odwracaniem kierunkiem obiegu.

ZALECENIA PROJEKTOWE

Grzałka karteru

Ze względu na pracę w okresie, kiedy temperatury otoczenia są niskie, jak również częsty montaż na zewnątrz budynków ryzyko migracji i skraplania

się czynnika w sprężarce jest bardzo duże. Dlatego też stosowanie grzałek karteru jest obowiązkowe.

Termostat zabezpieczający przed wzrostem temperatury tłoczenia

Pompy ciepła wymagają utrzymywania wysokiej temperatury skraplania umożliwiającej ogrzanie medium podgrzewanego do określonej temperatury. Jednocześnie ciśnienie parowania wynika z temperatury źródła dolnego pomniejszonej o wymaganą przez parownik różnicę temperatur i jest niejednokrotnie bardzo niskie. W takich warunkach temperatura tłoczenia może być bardzo wysoka. Dlatego też

zabezpieczenie sprężarki przed nadmiernym wzrostem temperatury tłoczenia jest konieczne. Praca sprężarki ze zbyt wysoką temperaturą tłoczenia może spowodować jej uszkodzenia mechaniczne jak również rozkład oleju skutkujący niewystarczającym smarowaniem.

Termostat zabezpieczający powinien zatrzymać sprężarkę, jeśli temperatura tłoczenia przekroczy 135°C.

Rurociąg tłoczny i zawór zmieniający kierunek obiegu

Sprężarki Performer są urządzeniami o dużej wydajności objętościowej. Dlatego też jeśli przepływ czynnika w rurociągu tłocznym zostanie zdławiony, np. przez wolno działający zawór odwracający kierunek obiegu w układzie pompy ciepła, ciśnienie tłoczenia wzrośnie bardzo szybko. Gwałtowne wzrosty ciśnienia, powodujące zadziałanie presostatu wysokiego ciśnienia wywierają negatywny wpływ na żywotność łożysk i silnika sprężarki. Długość odcinka rurociągu pomiędzy króćcem tłocznym sprężarki a zaworem rewersyjnym (lub innym elemen-

tem dławiącym przepływ) musi być nie mniejsza niż 1 m. Taki odcinek rurociągu zapewni niezbędną objętość spowalniająca szybkość narastania ciśnienia tłoczenia w okresie przelączania zaworu. Należy również pamiętać o poprawnym doborze zaworu (zarówno co do wielkości jak i szybkości działania). Jest niezmiernie istotne aby zawór zmieniał pozycję na tyle szybko by ciśnienie w rurociągu tłocznym nie wzrosło nadmiernie.

Dobór jak również optymalny sposób montażu zaworu należy skonsultować z jego producentem.

Oddzielacz cieczy

Zastosowanie oddzielacza cieczy w rurociągu ssawnym jest zalecane. W układach pomp ciepła z odwracanym kierunkiem obiegu parownik podczas pracy w trybie grzania pracuje jako skraplacz gromadząc znaczne ilości ciekłego czynnika. Czynnik ten po przejściu w tryb chłodzenia i zmianie kierunku obiegu może zostać zasany przez sprężarkę. Sprężarka jest również narażona na zalewanie ciekłym czynnikiem wraz z początkiem lub końcem odtajania.

Długotrwałe zalewanie sprężarki ciekłym czynnikiem pogorszy smarowanie łożysk i w efekcie doprowadzi do awarii. Na szczególne niebezpieczeństwo są narażone sprężarki w układach pracujących w wilgotnym klimacie, których odtajanie musi być przeprowadzane szczególnie często. W takich układach użycie oddzielacza cieczy jest obowiązkowe.

HAŁAS I WIBRACJE

Hałas pochodzący od instalacji chłodniczych i klimatyzacyjnych

Zazwyczaj źródłem hałasu i wibracji pochodzących od instalacji chłodniczych i klimatyzacyjnych są:

- Dźwięk emitowany przez urządzenie, rozprzestrzeniający się w powietrzu.
- Mechaniczne wibracje, które przenoszą się na całe urządzenie a także konstrukcję wsporczą.

- Pulsacje czynnika, przenoszące się na rurociągi, którymi płynie czynnik chłodniczy.

Informacje podane w poniższych paragrafach szczegółowo opisują przyczyny powstawania i metody ograniczenia poszczególnych źródeł hałasu.

Dźwięk emitowany przez sprężarkę

Dźwięk emitowany przez sprężarkę rozchodzi się w powietrzu prostoliniowo. Sprężarki Performer są tak zaprojektowane by natężenie emitowanego dźwięku było niskie, zaś jego wysokość przesunięta w kierunku wyższych częstotliwości. Dźwięk taki jest łatwiejszy do wytłumienia, wyeliminowany został również przenikliwy dźwięk o niskiej częstotliwości.

Wyłożenie obudowy urządzenia od wewnątrz materiałem dźwiękochłonnym pozwala na znacznie zmniejszenie natężenia emitowanego dźwięku. Należy jednocześnie zwracać uwagę, by żadne elementy wewnątrz urządzenia, które mogą przenosić dźwięk

i wibracje nie stykały się z nieosłoniętymi materiałem dźwiękochłonnym elementami obudowy.

Konstrukcja sprężarek Performer, których silnik jest chłodzony parami czynnika chłodniczego, umożliwia zaizolowanie płaszcza sprężarki w każdych warunkach (mieszczących się w dopuszczalnym zakresie pracy sprężarki). Danfoss Commercial Compressors oferuje osłony akustyczne jako dodatkowe wyposażenie. Montaż osłon jest prosty; ich wymiary zewnętrzne są tylko w nieznacznym stopniu większe od gabarytów sprężarki. Numery katalogowe i skuteczność tłumienia dźwięku są podane na stronie 35.

Mechaniczne wibracje

Konstrukcja sprężarek Performer zapewnia możliwie niski poziom wibracji. Podstawowym środkiem zapobiegającym przenoszeniu się drgań na konstrukcje wsporczą są tłumiki wibracji. Użycie gumowych tłumików pod podstawą sprężarki lub ramą zespołu wielosprężarkowego bardzo skutecznie ogranicza przenoszenie drgań na podłoże. Gumowe tłumiki są dostarczane w komplecie ze wszystkimi sprężarkami Performer. Prawidłowy ich montaż zmniejsza drgania przenoszone na urządzenie do minimum. Ponadto jest bardzo istotne, by rama, do której przymocowana jest sprężarka (lub sprężarki) była odpowiednio

sztywna zaś jej masa zapewniała wytłumienie szczytkowych drgań, którym nie zapobiegły tłumiki. Bardziej szczegółowe informacje dotyczące montażu są podane w odpowiednim rozdziale w dalszej części dokumentu. Rurociągi powinny być zaprojektowane w taki sposób, by nie przenosiły drgań na inne konstrukcje i jednocześnie nie ulegały uszkodzeniom wskutek drgań. Ich przebieg powinien umożliwić swobodne odkształcanie się rur w trzech płaszczyznach. Bardziej szczegółowe informacje podane są w rozdziale: „Układ rurociągów” na stronie 23.

Pulsacje czynnika

Konstrukcja sprężarek Performer została zoptymalizowana pod kątem ograniczenia pulsacji czynnika podczas pracy sprężarek z typowym dla instalacji klimatyzacyjnych sprężem. W przypadku użycia sprężarek Performer w układach pomp ciepła lub innych instalacjach, w których spręż odbiega od zakresu typowego dla

klimatyzacji należy przeprowadzić pomiar pulsacji ciśnienia w zakładanych warunkach pracy. Jeśli poziom pulsacji jest zbyt wysoki należy w rurociągu tłocznym zamontować tłumik pulsacji. Informacji dotyczących doboru takiego elementu należy zasięgnąć u jego producenta.

INSTALACJA I SERWISOWANIE

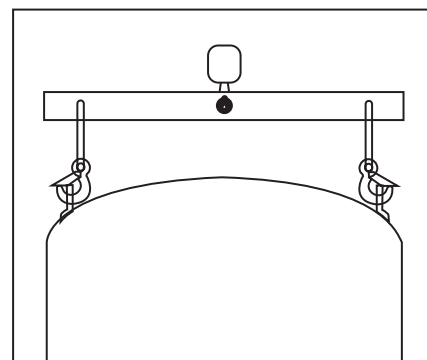
Transport sprężarek

Wszystkie sprężarki spiralne Performer są wyposażone w dwa uchwyty do przenoszenia, które powinny być zawsze używane do podnoszenia sprężarki. Użycie belki rozporowej o nośności odpowiadającej masie sprężarki jest zalecane ze względu na lepszy rozkład obciążenia. Ponieważ środek ciężkości sprężarki spiralnej jest położony wysoko użycie tylko jednego uchwyty spowodowałoby mocny przechył sprężarki. Ponadto masa sprężarki jest większa niż obciążalność jednego uchwyty. Użycie tylko jednego uchwyty grozi więc jego oderwaniem od płaszcza sprężarki i jej uszkodzeniem, a także stwarza zagrożenie dla personelu. Zaleca się używanie atestowanych haków z zapadkowym zabezpieczeniem (patrz rysunek obok) o udźwigu nie mniejszym niż masa sprężarki.

Należy zawsze przestrzegać przepisów i procedur odnoszących się do podnoszenia i przenoszenia ciężkich przedmiotów.

Nigdy nie należy wykorzystywać tego uchwyty, gdy sprężarka jest już zamontowana, do przenoszenia całej instalacji. Zaleca się, by sprężarka była transportowana w pozycji pionowej.

Nie wolno używać puszek przyłączeniowej sprężarki jako uchwyty w celu podniesienia lub przesunięcia sprężarki gdyż może to spowodować uszkodzenie puszek a także elementów modułu zabezpieczenia silnika.



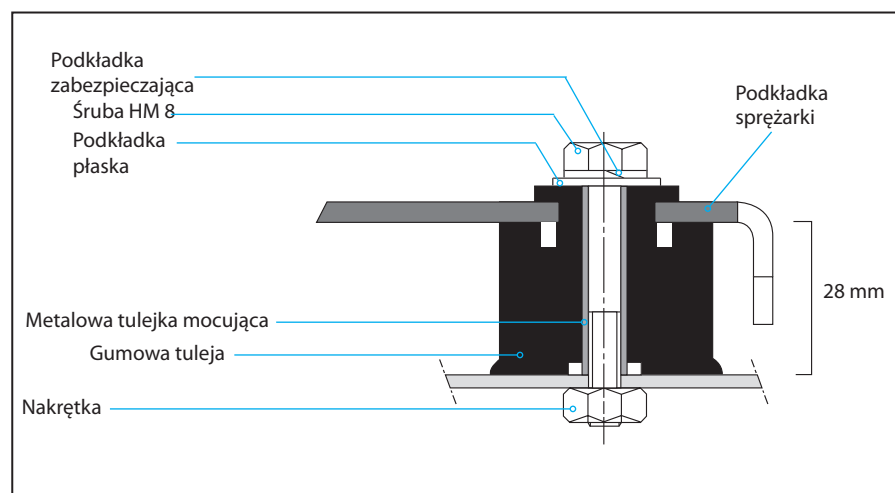
Montaż

Wszystkie sprężarki są dostarczane z czterema gumowymi tłumikami i tulejkami. Ograniczają one znacznie przenoszenie drgań sprężarki na ramę. Gumowe elementy tłumiące muszą być na tyle ściśnięte, by płaska podkładka (u góry) zetknęła się z metalową tuleją.

Dla sprężarek SM/SZ 084-185 właściwą wielkością śrub jest HM8. Nakrętki śrub muszą być dokręcone momentem 21Nm. Śruby i podkładki są dostarczane z zestawem montażowym.

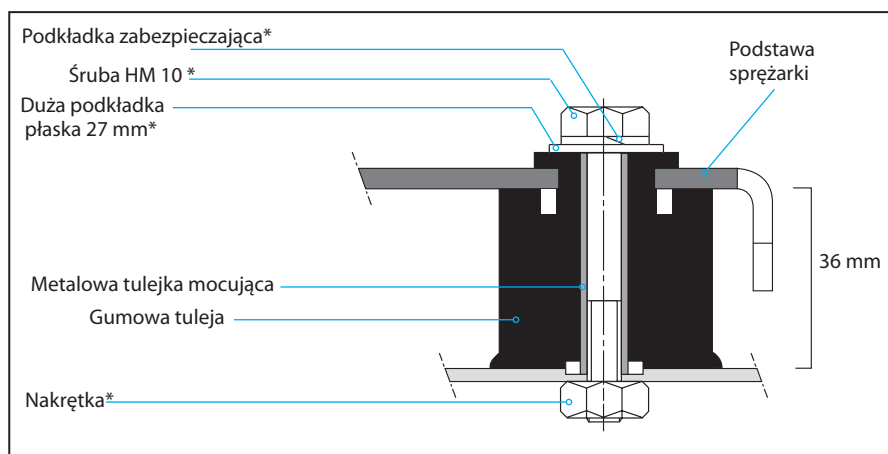
Dla sprężarek SY/SZ 240-380 właściwą wielkością śrub jest HM10. Minimalna zewnętrzna średnica podkładki wynosi 27mm. Śruby muszą być dokręcone momentem 40Nm. Śruby i podkładki nie są dostarczane wraz ze sprężarką.

Uwaga: Duża płaska podkładka musi być poprawnie umiejscowiona przed transportem urządzenia z zainstalowaną sprężarką.



SM-SZ 084 to 185

INSTALACJA I SERWISOWANIE



SY-SZ 240 to 380

*Nie są dostarczane ze sprężarką

Zdejmowanie zaślepek

Zaśleпки króćców ssawnego i tłocznego należy zdjąć tuż przed podłączeniem sprężarki do instalacji w celu uniknięcia przedostania się wilgoci do sprężarki.

Przed zdjęciem zaślepek należy przez zawór Schrädера po stronie ssawnej upuścić azot, którym napełniona jest

sprężarka. Ma to na celu uniknięcie wydmuchania mgły olejowej. Następnie należy usunąć zaślepkę z króćca ssawnego a potem z tłocznego. Po zdjęciu zaślepek należy utrzymywać właściwą (pionową) pozycję sprężarki aby uniknąć wylania się oleju.

Czystość montażu

Sprężarka chłodnicza niezależnie od konstrukcji będzie pracowała niezawodnie przez wiele lat i z zakładaną sprawnością jedynie wtedy, gdy układ będzie napełniony takim czynnikiem i takim olejem, do jakich została zaprojektowana. Jakikolwiek inne substancje znajdujące się w układzie nie poprawią sprawności urządzenia i, w większości wypadków, będą miały negatywny wpływ na prace instalacji. Obecność niekondensujących gazów, opiłków, lutu i topnika zmniejszą żywotność sprężarki. Wiele z tych zanieczyszczeń jest na tyle małych, że nie zostaną zatrzymane przez siatkę filtra i mogą spowodować uszkodzenia łożysk. Olej poliestrowy stosowany w sprężarkach przeznaczonych do pracy z R407C jest silnie higroskopijny

i dlatego jego kontakt z powietrzem atmosferycznym powinien być ograniczony do minimum. Zanieczyszczenia w układzie są jednymi z podstawowych czynników negatywnie wpływających na niezawodność systemu i żywotność sprężarki. Dlatego ważne jest zachowanie czystości instalacji podczas montażu. Najczęstsze zanieczyszczenia to:

- tlenki powstałe w czasie lutowania i spawania,
- opiłki i fragmenty pochodzące z usuwania zadziórów z końców rur,
- topnik,
- wilgoć i powietrze.

Nie należy wykonywać otworów w rurociągach po zakończeniu montażu.

Instalowanie rurociągów

Należy używać tylko czystych i osuszonych rur miedzianych przeznaczonych do zastosowań w chłodnictwie. Rury nie mogą ulec deformacji podczas cięcia. Wewnątrz rur nie mogą pozostać żadne zanieczyszczenia. Wszelkie używane kształtki powinny być przeznaczone do stosowania w instalacjach

chłodniczych i muszą być tak zaprojektowane i dobrane by opory przepływu wykonanych odcinków rurociągów były minimalne.

Należy również przestrzegać zaleceń dotyczących wykonywania połączeń lutowanych podanych na następnych stronach.

INSTALACJA I SERWISOWANIE

Filtry odwadniacze

W nowych instalacjach, w których zastosowano sprężarki SY/SZ napełnione olejem poliestrowym Danfoss Commercial Compressors zaleca stosowanie filtrów odwadniaczy Danfoss typu DML, z wkładem stałym wykonanym w 100% z sit molekularnych. Należy unikać stosowania filtrów zasypowych pochodzących od innych dostawców. Do serwisu istniejących instalacji, w których doszło do zakwaszenia układu zaleca się stosowanie filtrów Danfoss typu DCL z wkładem

stałym z dodatkiem aktywowanego aluminium. Filtry DCL są również zalecane do nowych instalacjach, w których zamontowano sprężarki SM.

Filtr odwadniacz powinien być dobrany odpowiedniej wielkości (w razie wątpliwości zastosować filtr większy). Dobierając filtr należy kierować się jego wydajnością (zdolnością do pochłaniania wody), wydajnością chłodnicza instalacji a także ilością czynnika w instalacji.

Lutowanie

Połączenia miedź-miedź

Do lutowania połączeń elementów miedzianych zaleca się stosowanie lutu fosforowego o temperaturze top-

nienia niższej niż 800°C o zawartości srebra nie mniej niż 5%. Nie jest wymagane użycie topnika

Połączenia różnych metali

Połączenia różnych metali
Do lutowania połączeń różnych metali takich jak np miedź i mosiądz lub stal

niezbędne jest użycie lutu z zawartością srebra i topnika zapobiegającego utlenianiu się powierzchni.

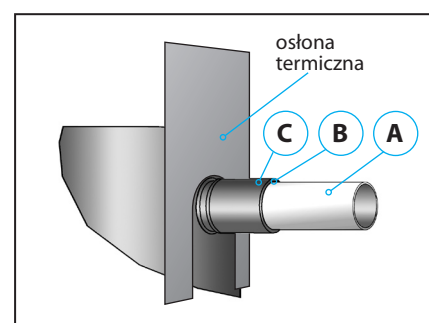
Łączenie sprężarek z rurociągami

Wlutowując sprężarkę nie wolno dopuścić do przegrzania płaszcza, co mogłoby doprowadzić do uszkodzenia mechanizmów sprężarki. Zaleca się stosowanie osłony lub materiału pochłaniającego ciepło. W przypadku sprężarek SZ 240-380, ze względu na duże średnice króćców zaleca się stosowanie palnika o podwójnym płomieniu. Dla wersji R dostępne są również adaptory umożliwiające wykonanie połączenia lutowanego. Przed wlutowaniem połączeń na króćcach, należy:

- odłączyć od sprężarki końcówki wszystkich przewodów elektrycznych,
- zabezpieczyć skrzynkę przyłączeniową i pomalowane powierzchnie sprężarki przed płomieniem palnika,
- usunąć teflonowe uszczelki przy lutowaniu zaworów Rotolock.

Do lutowania należy:

- używać tylko czystych miedzianych rur przeznaczonych do zastosowań chłodniczych i oczyścić wszystkie elementy łączone,
- używać lutu z zawartością srebra nie niższą niż 5%
- przedmuchiwać sprężarkę azotem lub CO₂, aby zapobiec utlenianiu i powstawaniu palnych związków. Spręż-



żarka nie powinna być narażona na penetrację powietrza zewnętrznego przez dłuższe okresy czasu.

- używać, jeśli to możliwe, palnika z podwójnym płomieniem

Najpierw należy podgrzać powierzchnię A, aż do osiągnięcia temperatury lutowania. Następnie przesunąć płomień palnika na powierzchnię B i ogrzewać aż do osiągnięcia odpowiedniej temperatury. Po podgrzaniu powierzchni B dodawać lut, rozprowadzając go równomiernie wokół połączenia. Używać tylko tyle lutu, ile jest konieczne do pełnego wypełnienia połączenia.

- przesunąć palnik nad obszar C na tyle tylko, by lut wypełnił szczelinę między króćcem sprężarki a rurą ale nie przedostał się do wnętrza sprężarki

INSTALACJA I SERWISOWANIE

- po zakończeniu lutowania usunąć pozostałości topnika drucianą szczotką lub mokrą tkaniną. Pozostawiony topnik będzie powodował korozję połączenia.

! Nie wolno dopuścić do przedostania się topnika do wnętrza instalacji (rurociągów, sprężarki). Topnik ma odczyn kwaśny i może spowodować uszkodzenia sprężarki i innych elementów.

! Olej poliestrowy, którym napełnione są sprężarki SY/SZ jest wysoce higroskopijny i bardzo szybko absorbuje wilgoć z powietrza. Dlatego też sprężarka nie może być poddana działaniu powietrza atmosferycznego przez dłuższy okres czasu. Zaśleпки króćców po-

winny być zdejmowane tuż przed wlutowaniem sprężarki w układ.

! Wylutowywanie sprężarki czy innych elementów instalacji wymaga usunięcia czynnika chłodniczego z całego układu. Nieprzestrzeganie tego wymogu grozi wypadkiem. Należy użyć manometrów aby sprawdzić, czy w całym układzie panuje ciśnienie atmosferyczne.

W celu uzyskania bardziej szczegółowych informacji dotyczących materiałów niezbędnych do wykonania połączeń lutowanych należy zwrócić się do ich producentów lub dystrybutorów. W sytuacjach nieuwzględnionych w niniejszym dokumencie Danfoss Commercial Compressors może udzielić dodatkowych informacji.

Próba ciśnieniowa instalacji

Zalecane jest, aby do prób ciśnieniowych zawsze używać gazów obojętnych, np. azotu. Nigdy nie używać takich gazów, jak tlen, powietrze czy

acetylen. Mogą one tworzyć łatwopalne mieszaniny. Nie wolno również przekraczać następujących ciśnień:

Maksymalne ciśnienie próbne sprężarki dla strony ssawnej	25 bar (g)
Maksymalne ciśnienie próbne sprężarki dla strony tłocznej	32 bar (g)
Maksymalna różnica ciśnień między stroną tłoczną a ssawną sprężarki – 24 bar.	24 bar

Próbkę ciśnieniową należy rozpocząć od strony tłocznej a następnie ssawnej tak, by uniknąć ruchu spiral sprężarki.

Sprawdzanie szczelności

Sprawdzanie szczelności musi być wykonywane mieszaniną azotu z czynnikiem lub helem. Nie mogą być wyko-

rzystywane inne gazy, takie jak: tlen, suche powietrze czy acetylen. Mogą one tworzyć łatwopalne mieszaniny.

Model sprężarki	Próba szczelności z użyciem czynnika chłodniczego	Próba szczelności z zastosowaniem spektrometru masowego
SM-SY	Azot i R22	Azot i Hel
SZ	Azot i R134a or R407C	Azot i Hel

Uwaga 1: Sprawdzanie szczelności za pomocą czynnika chłodniczego jest zabronione w niektórych państwach.

Uwaga 2: Stosowanie dodatków sygnalizujących nieszczelności jest niewskazane, gdyż mogą one negatywnie wpływać na własności oleju.

INSTALACJA I SERWISOWANIE

Usuwanie wilgoci

Wilgoć utrudnia prawidłowe funkcjonowanie sprężarki i całej instalacji chłodniczej. Powietrze i wilgoć obniżają żywotność i podnoszą ciśnienie skraplania. Powoduje to znaczny wzrost temperatury tłoczenia, co może pogorszyć właściwości smarne oleju. Powietrze i wilgoć zwiększają ryzyko powstania kwasów, co może powodować zjawisko platerowania części sprężarki miedzią z rurociągów. Wszystkie

te zjawiska mogą powodować mechaniczne i elektryczne uszkodzenia sprężarki. Powszechnie stosowaną metodą jest odessanie powietrza i pary z układu za pomocą pompy próżniowej pozwalającą na uzyskanie próżni 500 mikronów (0,67 mbar). Szczegółowe informacje są podane w instrukcji „Vaccum pump down and dehydration procedure”.

Napełnianie czynnikiem

W pierwszej fazie napełniania czynnikiem sprężarka nie może pracować, a jej zawory serwisowe (jeśli są zamontowane) powinny być zamknięte. W tej fazie czynnik powinien być dozowany w fazie ciekłej, w możliwie odległym od sprężarki punkcie instalacji, np. do rurociągu cieczowego, za skraplaczem a przed filtrem odwadniaczem. Sprężarka może zostać uruchomiona dopiero wtedy, gdy

ilość czynnika w układzie jest możliwie zbliżona do projektowanej ilości czynnika w instalacji. Następnie, podczas rozruchu sprężarki można uzupełnić ilość czynnika dozując czynnik przez element po stronie ssawnej, w punkcie możliwie odległym od króćca ssawnego sprężarki. Ilość czynnika w układzie musi być dostosowana do pracy układu w różnych warunkach zewnętrznych (lato i zima).

Uruchomienie

Działanie instalacji musi być monitorowane przez przynajmniej 60 minut po uruchomieniu. Należy zwrócić szczególną uwagę na następujące parametry pracy:

- Właściwe działanie urządzeń pomiarowych i poprawne odczyty wartości przegrzania
- Wartości ciśnień ssania i tłoczenia mieszczące się w dopuszczalnych granicach
- Właściwy poziom oleju w karterze sprężarki świadczący o poprawnym powrocie oleju z instalacji


- Brak pęcherzyków gazu i pienienia się oleju we wzierniku sprężarki przy temperaturze karteru o 10 K wyższej od temperatury nasycenia (świadczącego o migracji czynnika podczas postoju)
- Częstotliwość załączeń sprężarki i jej czasy pracy w zgodzie z podanymi wytycznymi
- Pobór prądu przez sprężarkę zgodnie publikowanymi wartościami
- Praca bez nadmiernego hałasu i wibracji

Sprawdzanie poziomu oleju i uzupełnienie ilości oleju

Sprawdzanie poziomu oleju

Poziom oleju najlepiej sprawdzać podczas pracy sprężarki w warunkach ustalonych. Daje to pewność, że w misce olejowej nie ma ciekłego czynnika chłodniczego. Poziom oleju musi znajdować się wówczas pomiędzy 1/2 a 3/4 wysokości wziernika oleju. Kontrola poziomu oleju jest również możliwa tuż


po zatrzymaniu sprężarki. W tym przypadku lustro oleju powinno być około 1/3 wysokości wziernika oleju.

 **Podczas postoju sprężarki poziom oleju widoczny we wzierniku może być zafałszowany przez obecność ropuszczonego w nim czynnika.**

Uzupełnianie oleju

Zawsze używaj oryginalnych olejów Danfoss Commercial Compressors. Zalecane jest, by stosować olej tylko z nowych puszek. Ilość oleju uzupełniania się podczas pracy sprężarki przez złącza serwisowe (np. Schröder) na rurociągu ssawnym i odpowiednią pompę. Szcze-

gółowe informacje są podane w biuletynie „Lubricants, filling in instructions for Danfoss Commercial Compressors”

 **Uwaga: Sprężarki SZ i SY wymagają olejów estrowych o odmiennych lepkościach, odpowiednio: 160SZ i 320 SZ**

AKCESORIA

Króćce i zawory

Model								Przyłącza Rotolock sprężarek w wersji R i zestawów adapterów	
	Zestaw adaptera do lutowania	Adapter do lutowania		Komplet zaworów				Ssanie	Tłoczenie
	Nr katalogowy	Króciec ssawny ODF	Króciec tłoczny ODF	Króciec ssawny ODF	Króciec tłoczny ODF	Typ	Nr katalogowy		
SM/SZ 084	7765005 *	7/8"	3/4"	7/8"	3/4"	V07-V04	7703006	1"3/4	1"1/4
		1"1/8	3/4"	1"1/8	3/4"	V02-V04	7703009		
		1"3/8	7/8"	1"3/8	7/8"	V10-V05	7703392		
SM/SZ 090	7765005 *	7/8"	3/4"	7/8"	3/4"	V07-V04	7703006	1"3/4	1"1/4
		1"1/8	3/4"	1"1/8	3/4"	V02-V04	7703009		
		1"3/8	7/8"	1"3/8	7/8"	V10-V05	7703392		
SM/SZ 100	7765005 *	7/8"	3/4"	7/8"	3/4"	V07-V04	7703006	1"3/4	1"1/4
		1"1/8	3/4"	1"1/8	3/4"	V02-V04	7703009		
		1"3/8	7/8"	1"3/8	7/8"	V10-V05	7703392		
SM/SZ 110	7765006 *	1"1/8	3/4"	1"1/8	3/4"	V02-V04	7703009	1"3/4	1"1/4
		1"3/8	7/8"	1"3/8	7/8"	V10-V05	7703392		
SM/SZ 115	7765006 **	1"1/8	3/4"	1"1/8	3/4"	V02-V04	7703009	1"3/4	1"1/4
		1"3/8	7/8"	1"3/8	7/8"	V10-V05	7703392		
SM/SZ 120	7765006 *	1"1/8	3/4"	1"1/8	3/4"	V02-V04	7703009	1"3/4	1"1/4
		1"3/8	7/8"	1"3/8	7/8"	V10-V05	7703392		
SM/SZ 125	7765006 **	1"1/8	3/4"	1"1/8	3/4"	V02-V04	7703009	1"3/4	1"1/4
		1"3/8	7/8"	1"3/8	7/8"	V10-V05	7703392		
SM/SZ 148	7765006 *	1"1/8	3/4"	-	-	-	-	1"3/4	1"1/4
		1"3/8	7/8"	1"3/8	7/8"	V10-V05	7703392		
SM/SZ 160	7765028 **	1"3/8	7/8"	1"3/8	7/8"	V08-V07	7703010	2"1/4	1"3/4
		1"5/8	1"1/8	1"5/8	1"1/8	V03-V02	8168028		
SM/SZ 161	7765006 *	1"1/8	3/4"	-	-	-	-	1"3/4	1"1/4
		1"3/8	7/8"	1"3/8	7/8"	V10-V05	7703392		
SM/SZ 175	7765028 **	1"3/8	7/8"	1"3/8	7/8"	V08-V07	7703010	2"1/4	1"3/4
		1"5/8	1"1/8	1"5/8	1"1/8	V03-V02	8168028		
SM/SZ 185	7765028 **	1"3/8	7/8"	1"3/8	7/8"	V08-V07	7703010	2"1/4	1"3/4
		1"5/8	1"1/8	1"5/8	1"1/8	V03-V02	8168028		
SY/SZ 240	-	1"5/8	1"1/8	1"5/8	1"1/8	V03-V02	7703383	2"1/4	1"3/4
SY/SZ 300	-	1"5/8	1"1/8	1"5/8	1"1/8	V03-V02	7703383	2"1/4	1"3/4
SY/SZ 380	-	Adaptory do lutowania niedostępne						-	-

ODF: żeński; średnica zewnętrzna (Outer Diameter Female).

* Zestaw adaptera do lutowania pozwala dostosować sprężarkę z króćcami do lutowania do montażu zaworów rotolock

** Te modele sprężarek są dostępne z króćcami gwintowanymi do zaworów rotolock.

Adapter do lutowania Średnice adapterów w zestawie dostarczonym wraz ze sprężarką

Komplet zaworów Rotolock Standardowe zestawy zaworów

Oleje

Sprężarki SM/SY/SZ wymagają różnych typów oleju, szczegółowe dane są podane w poniższej tabeli. Zawsze używaj oryginalnych olejów Danfoss Commercial Compressors.

Zaleca się stosowanie oleju tylko z nowych, nieotwieranych wcześniej puszek.

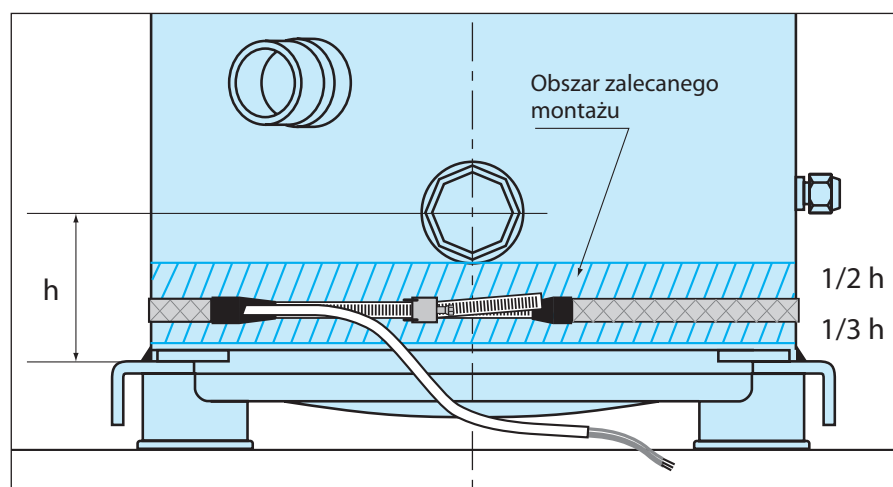
Fabryczne napełnienie olejem jest podane w tabelach na stronach 6-7

Typ sprężarki	Typ oleju	Nazwa oleju	Nr katalogowy		
			puszka 1 l	puszka 2 l	puszka 5 l
Sprężarki SM	Mineralny	160P	-	7754001	7754002
Sprężarki SZ	P.O.E.	160 SZ	7754023	7754024	-
Sprężarki SY	P.O.E.	320 SZ	7754121	7754122	-

AKCESORIA

Grzałka karteru

Grzałki opaskowe mają za zadanie ochronę sprężarki przed migracją czynnika podczas jej postoju.



Nr katalogowy	Opis	Zastosowanie	Wielkość opakowania
7773109	Grzałka opaskowa, 65 W, 110 V, CE, UL	SM/SZ084-161	6
7973001	Grzałka opaskowa, 65 W, 110 V, CE, UL	SM/SZ084-161	50
7773107	Grzałka opaskowa, 65 W, 230 V, CE, UL	SM/SZ084-161	6
7973002	Grzałka opaskowa, 65 W, 230 V, CE, UL	SM/SZ084-161	50
7773117	Grzałka opaskowa, 65 W, 400 V, CE, UL	SM/SZ084-161	6
7773010	Grzałka opaskowa, 50 W, 110 V, UL	SM/SZ084-161	6
7773003	Grzałka opaskowa, 50 W, 240 V, UL	SM/SZ084-161	6
7773009	Grzałka opaskowa, 50 W, 400 V, UL	SM/SZ084-161	6
7773006	Grzałka opaskowa, 50 W, 460 V, UL	SM/SZ084-161	6
7773119	Grzałka opaskowa, 75 W, 575 V, UL	SM/SZ084-161	6
7773110	Grzałka opaskowa, 75 W, 110 V, CE mark, UL	SM/SZ175-185	6
7773108	Grzałka opaskowa, 75 W, 230 V, CE mark, UL	SM/SZ175-185	6
7973005	Grzałka opaskowa, 75 W, 230 V, CE mark, UL	SM/SZ175-185	50
7773118	Grzałka opaskowa, 75 W, 400 V, CE mark, UL	SM/SZ175-185	6
7773012	Grzałka opaskowa, 100 W, 110 V, UL	SM/SZ175-185	6
7773007	Grzałka opaskowa, 100 W, 240 V, UL	SM/SZ175-185	6
7773011	Grzałka opaskowa, 75 W, 400 V, UL	SM/SZ175-185	6
7773120	Grzałka opaskowa, 75 W, 575 V, UL	SM/SZ175-185	6
7773121	Grzałka opaskowa, 130 W, 110 V, CE mark, UL	SY/SZ240-300	4
7773122	Grzałka opaskowa, 130 W, 230 V, CE mark, UL	SY/SZ240-300	4
7973007	Grzałka opaskowa, 130 W, 230 V, CE mark, UL	SY/SZ240-300	50
7773123	Grzałka opaskowa, 130 W, 400 V, CE mark, UL	SY/SZ240-300	4

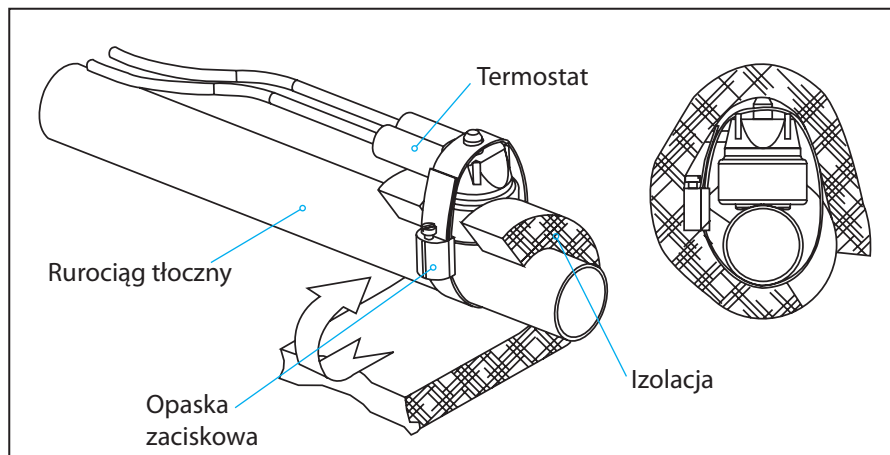
AKCESORIA

Termostat zabezpieczający przed wzrostem temperatury tłoczenia

Temperatura tłoczenia nie może przekroczyć 135°C. Termostat, dostarczany jako dodatkowe wyposażenie zawiera wszystkie elementy niezbędne do jego prawidłowego montażu, zgodnie z poniższym rysunkiem.

Czujnik termostatu musi być umieszczony na rurociągu tłocznym w odległości nie większej niż 150 mm od króćca tłocznego sprężarki.

Numer katalogowy termostatu: 7750009



Osłona akustyczna sprężarki



Osłony akustyczne sprężarek zostały tak zaprojektowane, aby spełniać nawet bardzo ostre normy hałasu. Osłona jest wy-

konana z materiałów dźwiękochłonnych i zapewnia wytłumienie dźwięków zarówno o niskiej jak i wysokiej częstotliwości.

Model sprężarki	Tłumienie dźwięku* (przy 50Hz) dB(A)	Numer katalogowy osłony
SM / SZ 084 - 090 - 100	7	7755011
SM / SZ 110 - 120	8.5	7755010
SM / SZ 115 - 125	8	7755009
SM / SZ 160	8	7755008
SM / SZ 148 - 161**	8	7755017
SM / SZ 175 - 185	8	7755007
SY / SZ 240 - 300	7	7755016
SY / SZ 380	7	7755022

* Natężenie dźwięku sprężarki mierzone na otwartej przestrzeni

** Do sprężarek o kodzie napięcia zasilania silnika 3 osłona nie jest dostępna.

ZAMAWIANIE

Zamawianie

Sprężarki Performer oferowane są w opakowaniach indywidualnych lub przemysłowych. Zamówienie sprężarki musi specyfikować numer zamówieniowy, uwzględniający informację o rodzaju opakowania. W poniższej ta-

beli podane są numery zamówieniowe sprężarek w opakowaniach indywidualnych. Numery zamówieniowe sprężarek w opakowaniach przemysłowych można utworzyć zastępując ostatnią literę numeru (l) literą „M”

Sprężarki SM/SY w opakowaniach indywidualnych

R22

Model sprężarki	Sprężarka	Przyłącza	Zabezpieczenie silnika	Kod zasilania				
				3	4	6	7	9
				200-230/3/60	460/3/60 400/3/50	230/3/50	575/3/60 500/3/50	380/3/60
SM084	Pojedyncze	Lutowane	Wewn.	SM084-3VI	SM084-4VI	SM084-6VI	SM084-7VI	SM084-9VI
SM090	Pojedyncze	Lutowane	Wewn.	SM090-3VI	SM090-4VI	SM090-6VI	SM090-7VI	SM090-9VI
SM100	Pojedyncze	Lutowane	Wewn.	SM100-3VI	SM100-4VI	SM100-6VI	SM100-7VI	SM100-9VI
SM110	Pojedyncze	Lutowane	Wewn.	SM110-3VI	SM110-4VI	SM110-6VI	SM110-7VI	SM110-9VI
SM115	Pojedyncze	Lutowane	T	SM115-3CAI	SM115-4CAI	SM115-6CAI	SM115-7CAI	SM115-9CAI
		Rotolock	T	SM115-3RI	SM115-4RI	SM115-6RI	SM115-7RI	SM115-9RI
SM120	Pojedyncze	Lutowane	Wewn.	SM120-3VI	SM120-4VI	SM120-6VI	SM120-7VI	SM120-9VI
SM125	Pojedyncze	Lutowane	T	SM125-3CAI	SM125-4CAI	SM125-6CAI	SM125-7CAI	SM125-9CAI
		Rotolock	T	SM125-3RI	SM125-4RI	SM125-6RI	SM125-7RI	SM125-9RI
SM148	Pojedyncze	Lutowane	Wewn.	SM148-3VAI	SM148-4VAI	SM148-6VAI	SM148-7VAI	SM148-9VAI
SM160	Pojedyncze	Lutowane	T	SM160-3CBI	SM160-4CBI	SM160-6CBI	SM160-7CAI	SM160-9CBI
		Rotolock	T	SM160-3RAI	SM160-4RAI	SM160-6RAI	SM160-7RAI	SM160-9RAI
SM161	Pojedyncze	Lutowane	Wewn.	SM161-3VAI	SM161-4VAI	SM161-6VAI	SM161-7VAI	SM161-9VAI
SM175	Pojedyncze	Lutowane	T	SM175-3CAI	SM175-4CAI	SM175-6CAI	SM175-7CAI	SM175-9CAI
		Rotolock	T	SM175-3RI	SM175-4RI	SM175-6RI	SM175-7RI	SM175-9RI
SM185	Pojedyncze	Lutowane	T	SM185-3CAI	SM185-4CAI	SM185-6CAI	SM185-7CAI	SM185-9CAI
		Rotolock	T	SM185-3RI	SM185-4RI	SM185-6RI	SM185-7RI	SM185-9RI
SY240	Pojedyncze	Lutowane	M24	SY240A3AAI	SY240A4AAI	SY240A6AAI	SY240A7AAI	SY240A9AAI
		Lutowane	M230	SY240A3ABI	SY240A4ABI	SY240A6ABI	SY240A7ABI	SY240A9ABI
		Rotolock	M24	SY240A3MAI	SY240A4MAI	SY240A6MAI	SY240A7MAI	SY240A9MAI
		Rotolock	M230	SY240A3MBI	SY240A4MBI	SY240A6MBI	SY240A7MBI	SY240A9MBI
SY300	Pojedyncze	Lutowane	M24	SY300A3AAI	SY300A4AAI	SY300A6AAI	SY300A7AAI	SY300A9AAI
		Lutowane	M230	SY300A3ABI	SY300A4ABI	SY300A6ABI	SY300A7ABI	SY300A9ABI
		Rotolock	M24	SY300A3MAI	SY300A4MAI	SY300A6MAI	SY300A7MAI	SY300A9MAI
		Rotolock	M230	SY300A3MBI	SY300A4MBI	SY300A6MBI	SY300A7MBI	SY300A9MBI

Wewn. = Wewnętrzne zabezpieczenie silnika

T = Zabezpieczenie termiczne silnika (termostat). Wymagane zabezpieczenie zewnętrzne

M24 = Elektroniczny moduł zabezpieczający w puszcze przyłączeniowej sprężarki, zasilany napięciem 24V

M230 = Elektroniczny moduł zabezpieczający w puszcze przyłączeniowej sprężarki, zasilany napięciem 115/230 V

SY380: informacje dotyczące tego modelu nie były dostępne w chwili przygotowywania tego dokumentu

ZAMAWIANIE

Sprężarki SZ w opakowaniach indywidualnych

R407C / R134a

Model sprężarki	Sprężarka	Przyłącza	Zabezpieczenie silnika	Kod zasilania				
				3	4	6	7	9
				200-230/3/60	460/3/60 400/3/50	230/3/50	575/3/60 500/3/50	380/3/60
SZ084	Pojedyncze	Lutowane	Wewn.	SZ084-3VI	SZ084-4VI	SZ084-6VI	SZ084-7VI	SZ084-9VI
SZ090	Pojedyncze	Lutowane	Wewn.	SZ090-3VI	SZ090-4VI	SZ090-6VI	SZ090-7VI	SZ090-9VI
SZ100	Pojedyncze	Lutowane	Wewn.	SZ100-3VI	SZ100-4VI	SZ100-6VI	SZ100-7VI	SZ100-9VI
SZ110	Pojedyncze	Lutowane	Wewn.	SZ110-3VI	SZ110-4VI	SZ110-6VI	SZ110-7VI	SZ110-9VI
SZ115	Pojedyncze	Lutowane	T	SZ115-3CAI	SZ115-4CAI	SZ115-6CAI	SZ115-7CAI	SZ115-9CAI
		Rotolock	T	SZ115-3RI	SZ115-4RI	SZ115-6RI	SZ115-7RI	SZ115-9RI
SZ120	Pojedyncze	Lutowane	Wewn.	SZ120-3VI	SZ120-4VI	SZ120-6VI	SZ120-7VI	SZ120-9VI
SZ125	Pojedyncze	Lutowane	T	SZ125-3CAI	SZ125-4CAI	SZ125-6CAI	SZ125-7CAI	SZ125-9CAI
		Rotolock	T	SZ125-3RI	SZ125-4RI	SZ125-6RI	SZ125-7RI	SZ125-9RI
SZ148	Pojedyncze	Lutowane	Wewn.	SZ148-3VAI	SZ148-4VAI	SZ148-6VAI	SZ148-7VAI	SZ148-9VAI
SZ160	Pojedyncze	Lutowane	T	SZ160-3CBI	SZ160-4CBI	SZ160-6CBI	SZ160-7CAI	SZ160-9CBI
		Rotolock	T	SZ160-3RAI	SZ160-4RAI	SZ160-6RAI	SZ160-7RAI	SZ160-9RAI
SZ161	Pojedyncze	Lutowane	Wewn.	SZ161-3VAI	SZ161-4VAI	SZ161-6VAI	SZ161-7VAI	SZ161-9VAI
SZ175	Pojedyncze	Lutowane	T	SZ175-3CAI	SZ175-4CAI	SZ175-6CAI	SZ175-7CAI	SZ175-9CAI
		Rotolock	T	SZ175-3RI	SZ175-4RI	SZ175-6RI	SZ175-7RI	SZ175-9RI
SZ185	Pojedyncze	Lutowane	T	SZ185-3CAI	SZ185-4CAI	SZ185-6CAI	SZ185-7CAI	SZ185-9CAI
		Rotolock	T	SZ185-3RI	SZ185-4RI	SZ185-6RI	SZ185-7RI	SZ185-9RI
SZ240	Pojedyncze	Lutowane	M24	SZ240A3AAI	SZ240A4AAI	SZ240A6AAI	SZ240A7AAI	SZ240A9AAI
		Lutowane	M230	SZ240A3ABI	SZ240A4ABI	SZ240A6ABI	SZ240A7ABI	SZ240A9ABI
		Rotolock	M24	SZ240A3MAI	SZ240A4MAI	SZ240A6MAI	SZ240A7MAI	SZ240A9MAI
		Rotolock	M230	SZ240A3MBI	SZ240A4MBI	SZ240A6MBI	SZ240A7MBI	SZ240A9MBI
SZ300	Pojedyncze	Lutowane	M24	SZ300A3AAI	SZ300A4AAI	SZ300A6AAI	SZ300A7AAI	SZ300A9AAI
		Lutowane	M230	SZ300A3ABI	SZ300A4ABI	SZ300A6ABI	SZ300A7ABI	SZ300A9ABI
		Rotolock	M24	SZ300A3MAI	SZ300A4MAI	SZ300A6MAI	SZ300A7MAI	SZ300A9MAI
		Rotolock	M230	SZ300A3MBI	SZ300A4MBI	SZ300A6MBI	SZ300A7MBI	SZ300A9MBI
SZ 380	Pojedyncze	Lutowane	M24	-	SZ380A4CAI	-	-	-
		Lutowane	M230	-	SZ380A4CBI	-	-	-

Wewn. = Wewnętrzne zabezpieczenie silnika

T = Zabezpieczenie termiczne silnika (termostat). Wymagane zabezpieczenie zewnętrzne

M24 = Elektroniczny moduł zabezpieczający w puszcze przyłączeniowej sprężarki, zasilany napięciem 24V

M230 = Elektroniczny moduł zabezpieczający w puszcze przyłączeniowej sprężarki, zasilany napięciem 115/230 V

ZAMAWIANIE

Opakowania



Model	Ilość*	Wymiary palety					Ilość sprężarek na palecie	Wymiary opakowania indywidualnego			
		Długość mm	Szerokość mm	Wysokość mm	Waga brutto kg	Długość mm		Szerokość mm	Wysokość mm	Waga brutto kg	
SM/SZ 084	6	1140	950	737	427	3	470	370	596	67	
SM/SZ 090	6	1140	950	737	439	3	470	370	596	69	
SM/SZ 100	6	1140	950	737	439	3	470	370	596	69	
SM/SZ 110-120	6	1140	950	737	493	3	470	370	596	78	
SM/SZ 115-125	6	1140	950	812	517	3	470	370	671	82	
SM/SZ 160	6	1140	950	812	607	3	470	370	671	98	
SM/SZ 148-161	6	1140	950	812	553	3	470	370	671	88	
SM/SZ 175-185	6	1230	970	839	655	2	470	400	698	106	
SY/SZ 240	4	1140	950	921	641	2	510	465	780	156	
SY/SZ 300	4	1140	950	921	641	2	510	465	780	161	
SY/SZ 380	4	1140	950	945	653	2	510	465	804	164	

* Ilość = Ilość sprężarek na palecie

Opakowania przemysłowe						
Model	Ilość*	Długość mm	Szerokość mm	Wysokość mm	Waga brutto kg	Ilość sprężarek na palecie
SM/SZ 084	8	1140	950	707	550	3
SM/SZ 090	8	1140	950	707	566	3
SM/SZ 100	8	1140	950	707	566	3
SM/SZ 110-120	8	1140	950	757	638	3
SM/SZ 115-125	6	1140	950	768	510	3
SM/SZ 160	6	1140	950	830	600	3
SM/SZ 148-161	6	1140	950	790	546	3
SM/SZ 175-185	6	1140	950	877	648	2
SY/SZ 240	4	1140	950	904	635	2
SY/SZ 300	4	1140	950	915	635	2
SY/SZ 380	4	1140	950	939	647	2



Danfoss Commercial Compressors <http://cc.danfoss.com>

Danfoss nie ponosi odpowiedzialności za możliwe błędy w katalogach, broszurach i innych materiałach drukowanych. Danfoss zastrzega sobie prawo do dokonywania zmian w produktach bez uprzedzenia. Dotyczy to również produktów już zamówionych, 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.