

Danfoss



*Dobór i zastosowanie
Sprężarki pojedyncze i tandemy od 20 do 90 kW*

Performer[®]

SCROLL COMPRESSORS

50 - 60 Hz
R22
R407C
R134a
R404A
R507



Refrigeration and
Air Conditioning



Expect more
from us

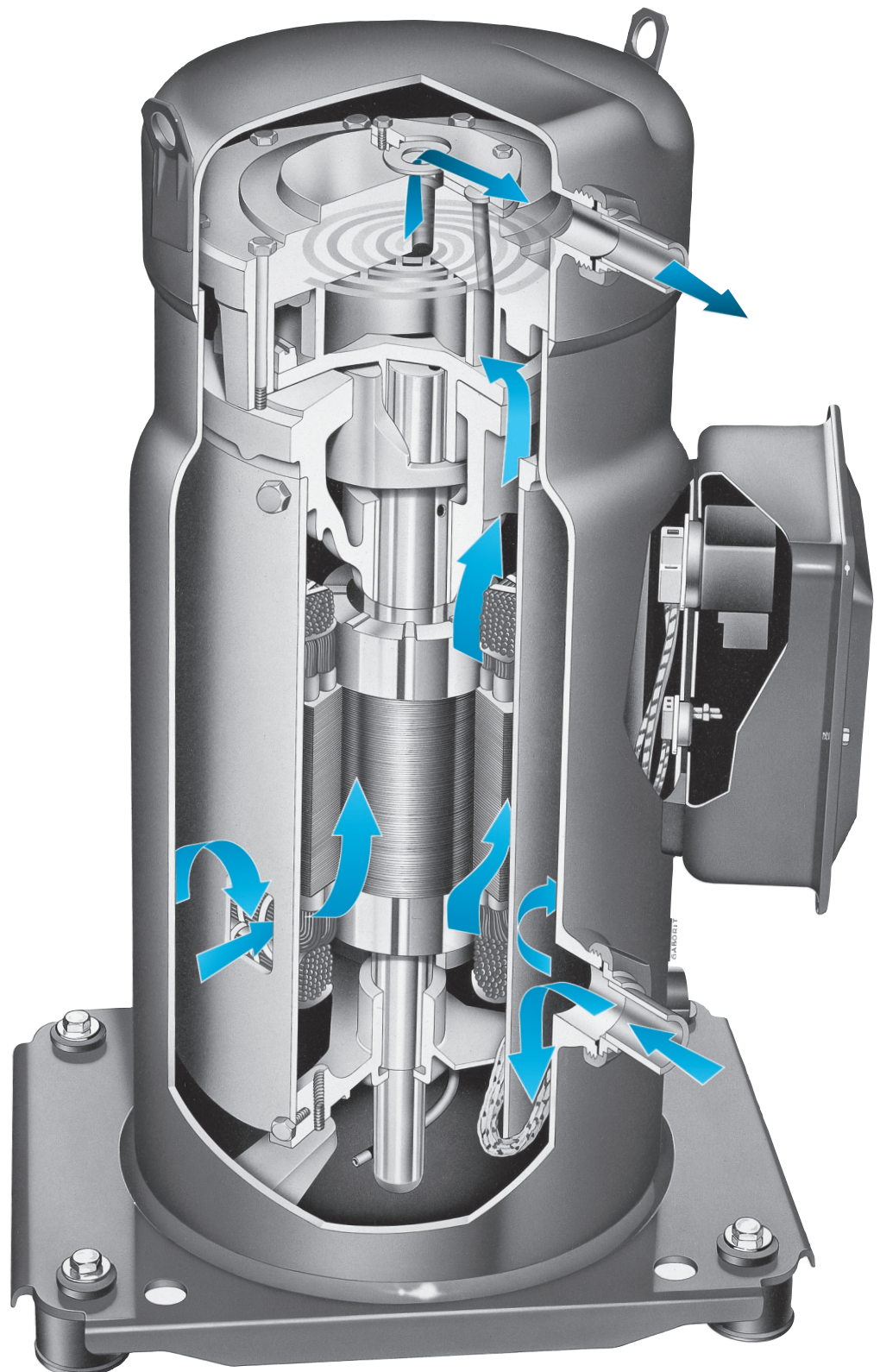
WPROWADZENIE	str. 4
OZNACZENIA	str. 5
DANE TECHNICZNE	str. 6
Zasilanie 50 Hz	str. 6
Zasilanie 60 Hz	str. 7
ZAKRES PRACY	str. 8
PRZYŁĄCZA I DODATKOWE AKCESORIA	str. 10
DANE ELEKTRYCZNE	str. 11
Wersje	str. 11
Połączenia elektryczne	str. 11
Zalecane schematy połączeń elektrycznych	str. 12
Układy łagodnego rozruchu	
i charakterystyki oporników	str. 13
Układy łagodnego rozruchu Danfoss MCI	str. 13
ZALECENIA PROJEKTOWE	str. 14
Grzałka karteru	str. 14
Zawór elektromagnetyczny na rurze	
cieczowej	str. 14
Odessanie	str. 14
Oddzielnik cieczy	str. 14
Zabezpieczenie przed wzrostem	
temperatury tłoczenia (DGT)	str. 14
Ochrona sprężarki przed zalewaniem	
przy uruchamianiu i wstecznym napływem	
czynnika	str. 15
Limity napełnień i ochrona sprężarki	str. 15
Napięcie zasilające, ilość załączeń,	
zabezpieczenie przed przeciwnym	
kierunkiem obrotów	str. 16
Dopuszczalne ciśnienia	str. 16
Ochrona silnika	str. 17
Zabezpieczenie przed wzrostem tempera-	
tury tłoczenia (wyp. dodatkowe)	str. 15
INSTALACJA I SERWISOWANIE	str. 18
Czystość montażu	str. 18
Oleje	str. 18
Osłona akustyczna sprężarki	str. 19
Transport sprężarek	str. 19
Montaż tłumików drgań	str. 19
Montaż sprężarki	str. 20
Połączenia lutowane – wykonywanie	
i demontaż	str. 20
Układy dwusprężarkowe	str. 20
Rozdział oleju w układach	
dwusprężarkowych	str. 21
Zestaw montażowy (tandem)	str. 21
Transport układów dwusprężarkowych	str. 21
ZAMAWIANIE	str. 22
Zamawianie	str. 22
Opakowania	str. 22

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 zawór 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 chłodzenie. Po przejściu przez silnik gaz trafia między elementy spiralne.

W układzie występują dwa elementy spiralne; spirala poruszająca się po orbicie i spirala nieruchoma. Rysunek na stronie 5 pokazuje proces sprężania. Środek orbitującej spirali porusza się po torze okrężnym wokół środka spirali nieruchomej. Pomiędzy spiralami tworzą się przestrzenie (kieszenie), w których gaz jest sprężany. Zasysany gaz o niskim ciśnieniu trafia do tworzących się przestrzeni na obwodzie spiral. Ruch spirali orbitującej powoduje 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 spirali.

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. Zawór zwrotny znajduje



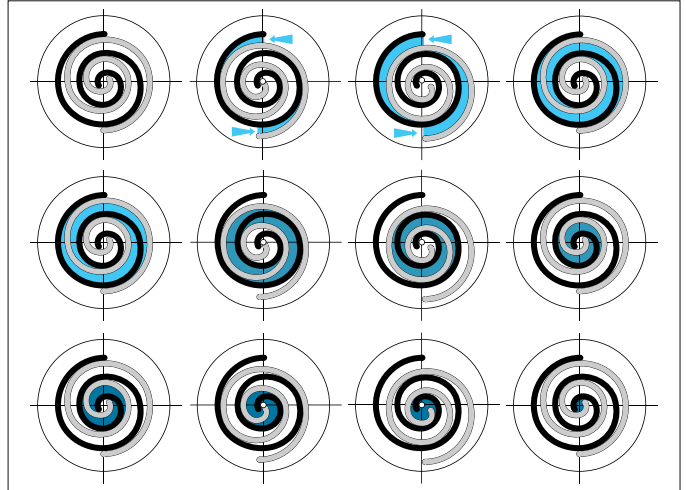
się dokładnie nad kanałem tłocznym nieruchomej spirali. Zabezpiecza to sprężarkę przed skutkami pracy z odwróco-

nym kierunkiem obrotów po wyłączeniu zasilania. W rezultacie sprężony gaz opuszcza sprężarkę przez króciec tłoczny.

Pierwsza orbita:
ZASYSIANIE

Druga orbita:
SPRĘŻANIE

Trzecia orbita:
TŁOCZENIE



Oznaczenia sprężarek

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

Zestawienie obu typów urządzeń zawiera tabela na stronie 6. Przykład poniżej przedstawia nazewnictwo.

Pojedyncza sprężarka	S	Z	125	S	4	B	A
Układ dwusprężarkowy	S	Z	320	-	4	-	A
Typ sprężarki: S: Sprężarka spiralna Performer	Rodzaj oleju smarowania: M: Olej mineralny Z: Olej poliestrowy		Wydajność nominalna w tys. Btu/h przy 60 Hz warunkach ARI i R22	Wersja (aprobata UL; tylko pojedyncza sprężarka)	Kod napięcia zasilania silnika: 3 = 200-230/3/60 4 = 400/3/50-460/3/60 6 = 230/3/50 7 = 500/3/50-575/3/60 9 = 380/3/60		Generacja
						Wersja wykonania: R/V/C (zobacz tabela poniżej)	

MODEL ►	SM/SZ 084-090-100-110-120-161	SM/SZ 115-125-160-175-185	
	V	R	C
Wersja			
Przyłącza ssawne i tłoczne	do lutowania	rotolock	do lutowania
Wziernik oleju	gwintowany	gwintowany	gwintowany
Króciec wyrównania oleju	śrubunek 3/8"	śrubunek 3/8"	śrubunek 3/8"
Króciec spustowy oleju	-	1/4" NPT	1/4" NPT
* Przyłącze pomiarowe niskiego ciśnienia	śrubunek 1/4"	śrubunek 1/4"	śrubunek 1/4"

* Tandemy wyposażone są również w przyłącze pomiarowe po stronie wysokiego ciśnienia (śrubunek 1/4").

Dane techniczne

50 Hz

	Model	Wydajność nom. TR 60 Hz	Wydajność nominalna		Pobór mocy kW	Współczynnik		Głośność dBA	Pojemność cm ³ /obrót	Wydajność objętościowa, m ³ /h	Naplenie olejem dm ³	Waga kg
			W	Btu/h		COP W/W	E.E.R. Btu/h/W					
R22 Spr. pojedyncza	SM084	7	20400	69 600	6.12	3.33	11.4	70	114.5	19.92	3.25	72
	SM090	7.5	21800	74 400	6.54	3.33	11.4	70	120.5	20.97	3.25	72
	SM100	8	23100	79 000	6.96	3.33	11.3	70	127.2	22.13	3.25	72
	SM110	9	25900	88 600	7.82	3.32	11.3	75	144.2	25.09	3.25	80
	SM115	9.5	28000	95 600	8.31	3.37	11.5	76	155.0	26.97	3.80	80
	SM120	10	30100	102 800	8.96	3.36	11.5	75	166.6	28.99	3.25	80
	SM125	10	30100	102 800	8.93	3.37	11.5	76	166.6	28.99	3.80	80
	SM160	13	39100	133 500	11.60	3.37	11.5	79.5	216.6	37.69	4.00	94
	SM161	13	39000	133 200	11.59	3.37	11.5	79.5	216.6	37.69	3.30	86
	SM175	14	42000	143 400	12.46	3.37	11.5	80	233.0	40.54	6.60	103
SM185	15	45500	155 300	13.62	3.34	11.4	80	249.9	43.48	6.60	103	
R22 Tandem	SM170	13.5	40100	137 000	12.23	3.28	11.2	73	229.0	39.85	6.50	150
	SM180	15	42900	146 500	13.08	3.28	11.2	73	241.0	41.93	6.50	150
	SM200	16	45600	155 600	13.91	3.28	11.2	73	254.4	44.27	6.50	150
	SM220	18	51100	174 400	15.63	3.27	11.1	78	288.4	50.18	6.50	170
	SM230	19	55200	188 300	16.61	3.32	11.3	79	310.0	53.94	7.60	170
	SM242	20	59300	202 500	17.90	3.31	11.3	78	333.2	57.98	6.50	170
	SM250	20	59300	202 500	17.86	3.32	11.3	79	333.2	57.98	7.60	170
	SM285	23	68200	232 700	20.54	3.32	11.3	81	383.2	66.68	7.80	200
	SM290	23.5	69000	235 400	20.77	3.32	11.3	81.5	388.0	67.51	10.40	200
	SM310	25	74500	254 200	22.56	3.30	11.3	81.5	416.5	72.47	10.40	200
	SM320	26	77000	263 000	23.19	3.32	11.3	82.5	433.2	75.38	8.00	210
	SM322	26	76800	262400	23.17	3.32	11.3	82.5	433.2	75.38	6.6	192
	SM350	28	82700	282 500	24.91	3.32	11.3	83	466.0	81.08	13.20	225
SM370	30	89600	306 000	27.23	3.29	11.2	83	499.8	86.97	13.20	225	
R407C Spr. pojedyncza	SZ084	7	19300	66 000	6.13	3.15	10.7	73	114.5	19.92	3.25	72
	SZ090	7.5	20400	69 600	6.45	3.16	10.8	73	120.5	20.97	3.25	72
	SZ100	8	21600	73 700	6.84	3.15	10.8	73	127.2	22.13	3.25	72
	SZ110	9	24600	84 000	7.76	3.17	10.8	77	144.2	25.09	3.25	80
	SZ115	9.5	26900	91 700	8.49	3.16	10.8	78	155.0	26.97	3.80	80
	SZ120	10	28600	97 600	8.98	3.18	10.9	77	166.6	28.99	3.25	80
	SZ125	10	28600	97 500	8.95	3.19	10.9	78	166.6	28.99	3.80	80
	SZ160	13	37600	128 200	11.58	3.24	11.1	80.5	216.6	37.69	4.00	94
	SZ161	13	37900	129 500	11.83	3.21	10.9	80.5	216.6	37.69	3.30	86
	SZ175	14	40100	136 900	12.67	3.17	10.8	81	233.0	40.54	6.60	103
SZ185	15	43100	147 100	13.62	3.16	10.8	81	249.9	43.48	6.60	103	
R407C Tandem	SZ170	13.5	38100	129 900	12.26	3.10	10.6	76	229.0	39.85	6.50	150
	SZ180	15	40200	137 100	12.88	3.12	10.6	76	241.0	41.93	6.50	150
	SZ200	16	42500	145 100	13.67	3.11	10.6	76	254.4	44.27	6.50	150
	SZ220	18	48500	165 400	15.52	3.12	10.6	80	288.4	50.18	6.50	170
	SZ230	19	52900	180 600	16.97	3.12	10.6	81	310.0	53.94	7.60	170
	SZ242	20	56300	192 200	17.95	3.14	10.7	80	333.2	57.98	6.50	170
	SZ250	20	56300	192 100	17.89	3.15	10.7	81	333.2	57.98	7.60	170
	SZ285	23	65100	222 300	20.53	3.17	10.8	82.5	383.2	66.68	7.80	200
	SZ290	23.5	66000	225 100	21.16	3.12	10.6	83	388.0	67.51	10.40	200
	SZ310	25	70600	240 900	22.57	3.13	10.7	83	416.5	72.47	10.40	200
	SZ320	26	74000	252 600	23.15	3.20	10.9	83.5	433.2	75.38	8.00	210
	SZ322	26	74600	255200	23.65	3.17	10.7	83.5	433.2	75.38	6.6	192
	SZ350	28	79000	269 700	25.32	3.12	10.6	84	466.0	81.08	13.20	225
SZ370	30	84900	289 800	27.22	3.12	10.6	84	499.8	86.97	13.20	225	

Tabele sporządzono dla warunków:

	Sprężarki SM	Sprężarki SZ
Czynnik chłodniczy	R22	R407C
Częstotliwość prądu	50 Hz	50 Hz
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

60 Hz

	Model	Wydajność nom. TR 60 Hz	Wydajność nominalna		Pobór mocy kW	Współczynnik		Głośność dBA	Pojemność cm ³ /obrót	Wydajność objętościo- wa, m ³ /h	Napelnienie olejem dm ³	Waga kg
			W	Btu/h		COP W/W	E.E.R. Btu/h/W					
R22 Spr. pojedyncza	SM084	7	24600	84 000	7.38	3.34	11.4	75	114.5	24.05	3.25	72
	SM090	7.5	26400	90 000	7.82	3.37	11.5	75	120.5	25.31	3.25	72
	SM100	8	27500	94 000	8.14	3.38	11.5	75	127.2	26.71	3.25	72
	SM110	9	31600	107 800	9.35	3.38	11.5	78	144.2	30.28	3.25	80
	SM115	9.5	33700	115 200	10.08	3.35	11.4	79	155.0	32.55	3.80	80
	SM120	10	36700	125 300	10.80	3.40	11.6	78	166.6	34.99	3.25	80
	SM125	10	37000	126 400	10.99	3.37	11.5	79	166.6	34.99	3.80	80
	SM160	13	47700	163 000	14.22	3.36	11.5	84	216.6	45.49	4.00	94
	SM161	13	47600	162 600	14.07	3.39	11.5	84	216.6	45.49	3.30	86
	SM175	14	51100	174 300	15.27	3.34	11.4	82.5	233.0	48.93	6.60	103
SM185	15	54300	185 400	16.22	3.35	11.4	82.5	249.9	52.48	6.60	103	
R22 Tandem	SM170	13.5	48500	165 500	14.74	3.29	11.2	78	229.0	48.09	6.50	150
	SM180	15	51900	177 300	15.63	3.32	11.3	78	241.0	50.61	6.50	150
	SM200	16	54300	185 200	16.28	3.33	11.4	78	254.4	53.42	6.50	150
	SM220	18	62200	212 400	18.69	3.33	11.4	81	288.4	60.56	6.50	170
	SM230	19	66500	226 900	20.14	3.30	11.3	82	310.0	65.10	7.60	170
	SM242	20	72300	246 900	21.60	3.35	11.4	81	333.2	69.97	6.50	170
	SM250	20	72900	249 000	21.96	3.32	11.3	82	333.2	69.97	7.60	170
	SM285	23	83500	285 000	25.21	3.31	11.3	85	383.2	80.47	7.80	200
	SM290	23.5	83500	285 100	25.35	3.29	11.2	84	388.0	81.48	10.40	200
	SM310	25	90000	307 100	27.21	3.31	11.3	84	416.5	87.47	10.40	200
	SM320	26	94000	321 000	28.42	3.31	11.3	87	433.2	90.97	8.00	210
	SM322	26	93800	320200	28.12	3.34	11.3	87.0	433.2	90.97	6.6	192
	SM350	28	100600	343 400	30.53	3.29	11.2	85.5	466.0	97.86	13.20	225
	SM370	30	107000	365 300	32.42	3.30	11.3	85.5	499.8	104.96	13.20	225
R407C Spr. pojedyncza	SZ084	7	22500	76 900	7.06	3.19	10.9	78	114.5	24.05	3.25	72
	SZ090	7.5	24400	83 300	7.63	3.20	10.9	78	120.5	25.31	3.25	72
	SZ100	8	26500	90 500	8.18	3.24	11.0	78	127.2	26.71	3.25	72
	SZ110	9	30100	102 800	9.29	3.24	11.1	81	144.2	30.28	3.25	80
	SZ115	9.5	32800	112 000	10.22	3.21	10.9	81	155.0	32.55	3.80	80
	SZ120	10	34800	118 900	10.75	3.24	11.1	81	166.6	34.99	3.25	80
	SZ125	10	34900	119 200	10.89	3.21	10.9	81	166.6	34.99	3.80	80
	SZ160	13	45500	155 400	14.08	3.23	11.0	85	216.6	45.49	4.00	94
	SZ161	13	46000	156 900	14.32	3.21	10.9	85	216.6	45.49	3.30	86
	SZ175	14	48700	166 200	15.28	3.19	10.9	84	233.0	48.93	6.60	103
	SZ185	15	51800	176 800	16.43	3.15	10.7	84	249.9	52.48	6.60	103
R407C Tandem	SZ170	13.5	44400	151 500	14.11	3.15	10.7	81	229.0	48.09	6.50	150
	SZ180	15	48100	164 100	15.26	3.15	10.7	81	241.0	50.61	6.50	150
	SZ200	16	52200	178 300	16.35	3.19	10.9	81	254.4	53.42	6.50	150
	SZ220	18	59300	202 400	18.56	3.19	10.9	84	288.4	60.56	6.50	170
	SZ230	19	64600	220 700	20.43	3.16	10.8	84	310.0	65.10	7.60	170
	SZ242	20	68600	234 300	21.48	3.20	10.9	84	333.2	69.97	6.50	170
	SZ250	20	68800	234 700	21.77	3.16	10.8	84	333.2	69.97	7.60	170
	SZ285	23	79200	270 400	24.97	3.17	10.8	86.5	383.2	80.47	7.80	200
	SZ290	23.5	80300	274 000	25.50	3.15	10.7	86	388.0	81.48	10.40	200
	SZ310	25	85400	291 500	27.32	3.13	10.7	86	416.5	87.47	10.40	200
	SZ320	26	89700	306 100	28.14	3.19	10.9	88	433.2	90.97	8.00	210
	SZ322	26	90700	309100	28.62	3.17	10.8	88.0	433.2	90.97	6.6	192
	SZ350	28	95900	327 300	30.54	3.14	10.7	87	466.0	97.86	13.20	225
	SZ370	30	102000	348 200	32.84	3.11	10.6	87	499.8	104.96	13.20	225

Tabele sporządzono dla warunków:

	Sprężarki SM	Sprężarki SZ
Czynnik chłodniczy	R22	R407C
Częstotliwość prądu	60 Hz	60 Hz
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

Zakres pracy

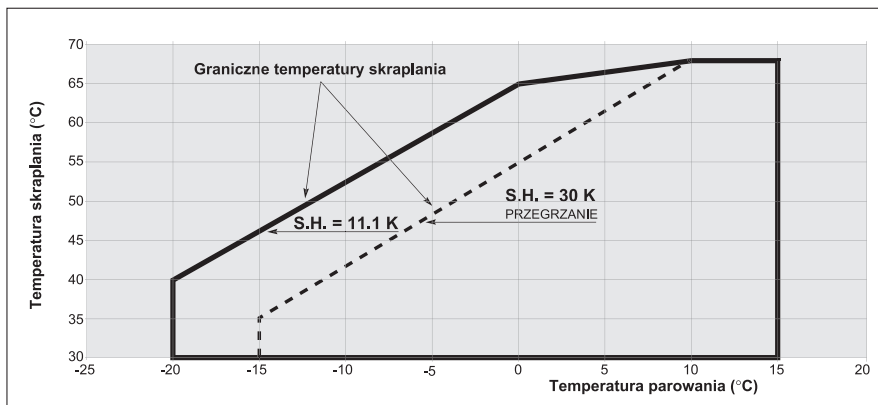
Zakresy pracy określają obszary dopuszczalnych warunków pracy sprężarki:

- Minimalna temperatura parowania: -20°C (R134a: -15°C)
- Maksymalna temperatura parowania: $+15^{\circ}\text{C}$
- Maksymalna temperatura skraplania: $+68^{\circ}\text{C}$ (R134a: $+70^{\circ}\text{C}$)
- Maksymalna temperatura tłoczenia: $+135^{\circ}\text{C}$

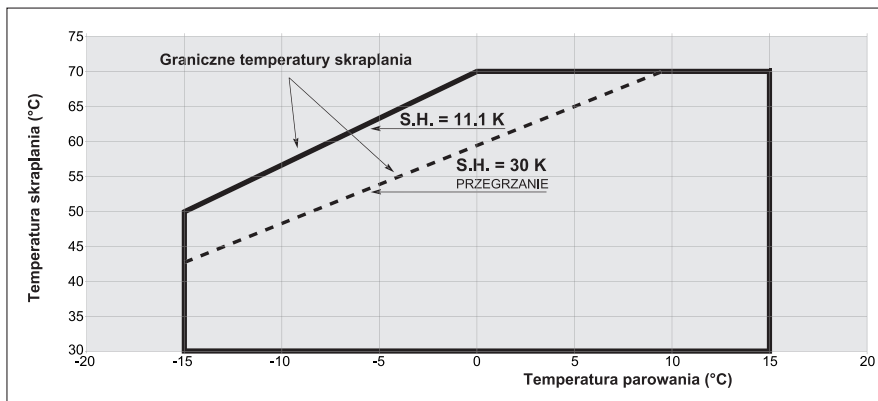
- Maksymalna temperatura otoczenia: $+68^{\circ}\text{C}$
- Wykresy poniżej przedstawiają zakresy pracy dla sprężarek SM z R22 i sprężarek SZ z czynnikami chłodniczymi: R134a, R404A, R507 i R407C.

Temperatura tłoczenia zależy od kombinacji temperatury parowania, skraplania

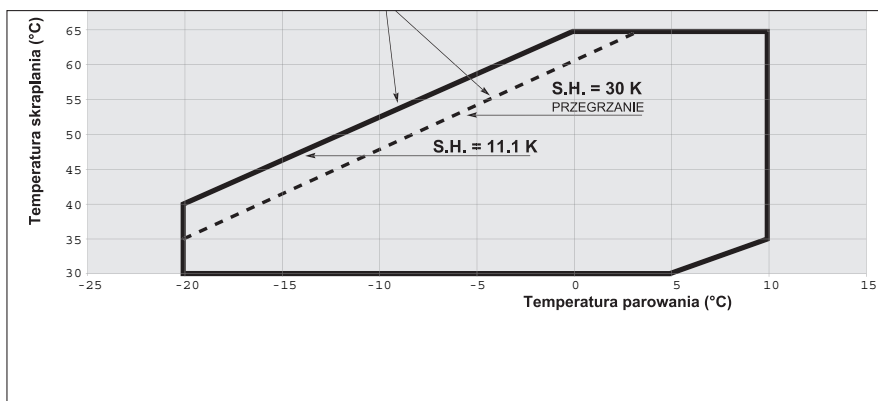
i przegrzania zasysanego gazu. Z powodu tej zależności, zakres temperatury tłoczenia określony jest dwoma liniami. Linia ciągła jest granicą dla przegrzania 11,1 K lub niższego. Linia kreskowana zaś granicą dla przegrzania 30 K. Dla przegrzania z przedziału między 11,1 K a 30 K granica może być interpolowana.



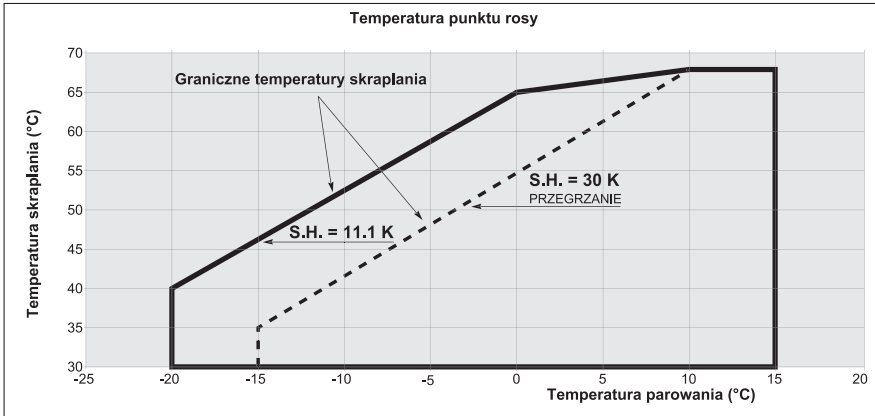
Zakres stosowania sprężarek SM dla R22



Zakres stosowania sprężarek SZ dla R134a

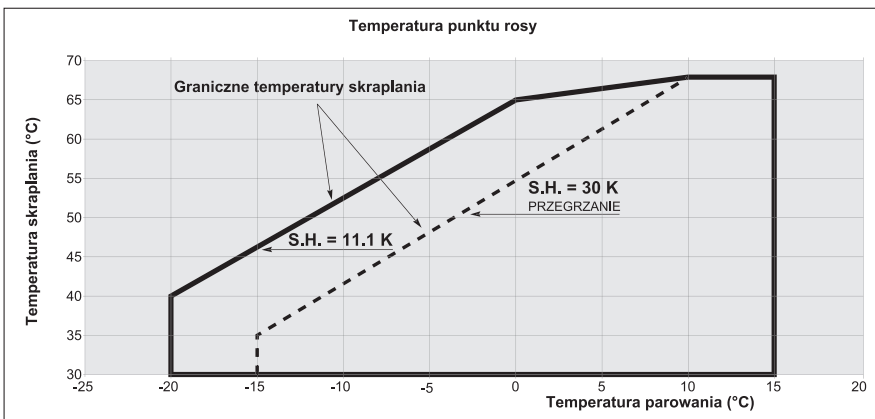


Zakres stosowania sprężarek SZ dla R404A / R507



Zakres stosowania sprężarek SZ dla R407C dla punktu rosy

(zobacz wyjaśnienie poniżej)



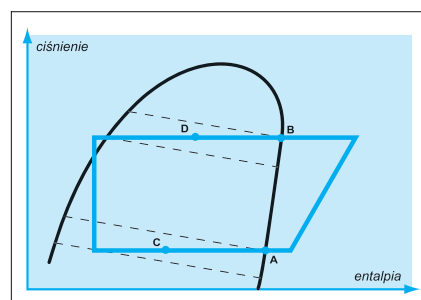
Zakres stosowania sprężarek SZ dla R407C dla średniej temperatury

(zobacz wyjaśnienie poniżej)

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. Punkty A i B są punktami rosy. Znajdują się one na linii końca odparowania. Punkty C i D są punktami średniej temperatury. Przedstawiają one temperaturę zbliżoną do średniej temperatury

w trakcie procesów skraplania i parowania. 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 stronie 6 – 7 bazują na temperaturze punktu rosy.

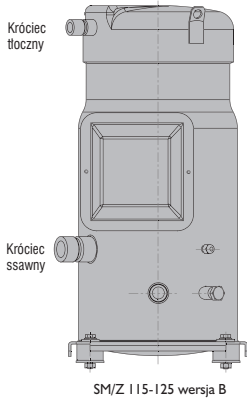
Jedynie zakresy stosowania dla R407 w niniejszym rozdziale są przedstawione dla obu temperatur. Wydajności dla średniej temperatury można odczytać z tabel wydajności, przyjmując warunki pracy takie jak dla temperatur punktu rosy odpowiadających danym temperaturom średnim.



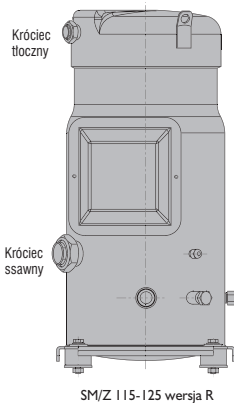
Temperatura punktu rosy i temperatura średnia dla R407C

Przyłęczna i akcesoria

SM-SZ 084 / 185 SPRĘŻARKI



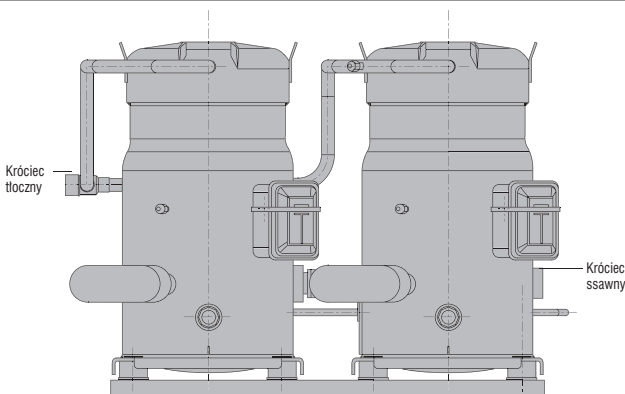
Model	Króciec standardowy ODF	Zestaw adaptacyjny		Adapter ² opcjonalny ODF	Zawory Rotolock ODF		Nr katalogowy wersji standardowej				
		Adapter Rotolock ¹	Adapter ODF		Standardowy	Opcjonalny	Model		Zestaw adapt. ¹⁺²		
		Typ	Zawór	Zestaw							
SM/Z084	Ssanie	1 1/8"	1 3/4"	1 1/8"	7/8" 1 3/8"	1 1/8"	1 3/8"	V02	8168028	7703009	7765005
	Tłoczenie	3/4"	1 1/4"	3/4"	5/8" 7/8"	3/4"	7/8"	V04	8168029		
SM/Z090	Ssanie	1 1/8"	1 3/4"	1 1/8"	7/8" 1 3/8"	1 1/8"	1 3/8"	V02	8168028	7703009	7765005
	Tłoczenie	3/4"	1 1/4"	3/4"	5/8" 7/8"	3/4"	7/8"	V04	8168029		
SM/Z100	Ssanie	1 1/8"	1 3/4"	1 1/8"	7/8" 1 3/8"	1 1/8"	1 3/8"	V02	8168028	7703009	7765005
	Tłoczenie	3/4"	1 1/4"	3/4"	5/8" 7/8"	3/4"	7/8"	V04	8168029		
SM/Z110	Ssanie	1 3/8"	1 3/4"	1 1/8"	1 3/8"	1 1/8"	1 3/8"	V02	8168028	7703009	7765006
	Tłoczenie	7/8"	1 1/4"	3/4"	7/8"	3/4"	7/8"	V04	8168029		
SM/Z120	Ssanie	1 3/8"	1 3/4"	1 1/8"	1 3/8"	1 1/8"	1 3/8"	V02	8168028	7703009	7765006
	Tłoczenie	7/8"	1 1/4"	3/4"	7/8"	3/4"	7/8"	V04	8168029		
SM/Z161	Ssanie	1 3/8"	1 3/4"	1 1/8"	1 3/8"	1 1/8"	1 3/8"	V02	8168028	7703009	7765006
	Tłoczenie	7/8"	1 1/4"	3/4"	7/8"	3/4"	7/8"	V04	8168029		



Model	Króciec standardowy ODF	Zestaw adaptacyjny ³		Adapter ² opcjonalny ODF	Zawory Rotolock ODF		Model zaworu standardowego			
		Króciec Rotolock ¹	Adapter ² ODF		Standardowy	Opcjonalny	Nr katalogowy			
		Typ	Zawór	Zestaw						
SM/Z115	Ssanie	1 3/8"	1 3/4"	1 1/8"	1 3/8"	1 1/8"	1 3/8"	V02	8168028	7703009
	Tłoczenie	7/8"	1 1/4"	3/4"	7/8"	3/4"	7/8"	V04	8168029	
SM/Z125	Ssanie	1 3/8"	1 3/4"	1 1/8"	1 3/8"	1 1/8"	1 3/8"	V02	8168028	7703009
	Tłoczenie	7/8"	1 1/4"	3/4"	7/8"	3/4"	7/8"	V04	8168029	
SM/Z160	Ssanie	1 5/8"	2 1/4"	1 3/8"	1 5/8"	1 3/8"		V08	8168025	7703010
	Tłoczenie	1 1/8"	1 3/4"	7/8"	1 1/8"	7/8"	1 1/8"	V07	8168032	
SM/Z175	Ssanie	1 5/8"	2 1/4"	1 3/8"	1 5/8"	1 3/8"		V08	8168025	7703010
	Tłoczenie	1 1/8"	1 3/4"	7/8"	1 1/8"	7/8"	1 1/8"	V07	8168032	
SM/Z185	Ssanie	1 5/8"	2 1/4"	1 3/8"	1 5/8"	1 3/8"		V08	8168025	7703010
	Tłoczenie	1 1/8"	1 3/4"	7/8"	1 1/8"	7/8"	1 1/8"	V07	8168032	

³ Sprężarka w wersji R jest wyposażona standardowo w zestaw adaptacyjny do lutowania

UKŁAD DWUSPRĘŻARKOWY SM-SZ 170 / 370



Model	Ssanie	Tłoczenie	Typ sprężarki
S170	1 5/8"	1 1/8"	S084 + S084
S180	1 5/8"	1 1/8"	S090 + S090
S200	1 5/8"	1 1/8"	S100 + S100
S220	2 1/8"	1 3/8"	S110 + S110
S242	2 1/8"	1 3/8"	S120 + S120
S230	1 5/8"	1 1/8"	S115 + S115
S250	1 5/8"	1 1/8"	S125 + S125
S285	2 1/8"	1 1/8"	S125 + S160
S290	2 1/8"	1 1/8"	S115 + S175
S310	2 1/8"	1 1/8"	S125 + S185
S320	2 1/8"	1 3/8"	S160 + S160
S322	2 1/8"	1 3/8"	S161 + S161
S350	2 1/8"	1 3/8"	S175 + S175
S370	2 1/8"	1 3/8"	S185 + S185

Połączenia elektryczne

TYPY

Sprężarki spiralne Performer dostępne są w czterech 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:

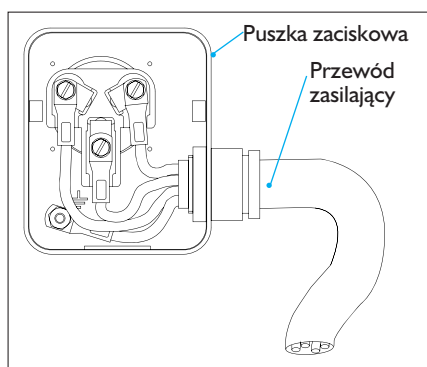
	Kod napięcia zasilania				
	3	4	6	7	9
Napięcie nomin. 50 Hz	-	400 V - 3 - 50 Hz	230 V - 3 - 50 Hz	500 V - 3 - 50 Hz	-
Zakres napięcia 50 Hz	-	340 - 440 V	207 - 253 V	450 - 550 V	-
Napięcie nomin. 60 Hz	200-230V - 3 - 60 Hz	460 V - 3 - 60 Hz	-	575 V - 3 - 60 Hz	380 V - 3 - 60 Hz
Zakres napięcia 60 Hz	180 - 253 V	414 - 506 V	-	517 - 632 V	342 - 418 V

POŁĄCZENIA ELEKTRYCZNE

Zasilanie jest podłączane do zacisków sprężarki śrubami \varnothing 4,8 mm (3/16"). Maksymalny moment dokręcania wynosi 3 Nm. Przewody elektryczne powinny być zakończone końcówkami oczkowymi 1/4".

SM / SZ 084 - 090 100 - 110 - 120 - 161*

- Puszka zaciskowa posiada otwór \varnothing 29 mm na przewód zasilający oraz wytłoczenie \varnothing 29 mm.
- Stopień ochrony puszkii zaciskowej wynosi IP 54 dla poprawnie dobranego dławika o stopniu ochrony co najmniej IP 54.



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

Stopień ochrony zgodnie z PN-92/E-08106.

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.

Dwa podwójne wytłoczenia pod przewody zasilające mają następujące wymiary:

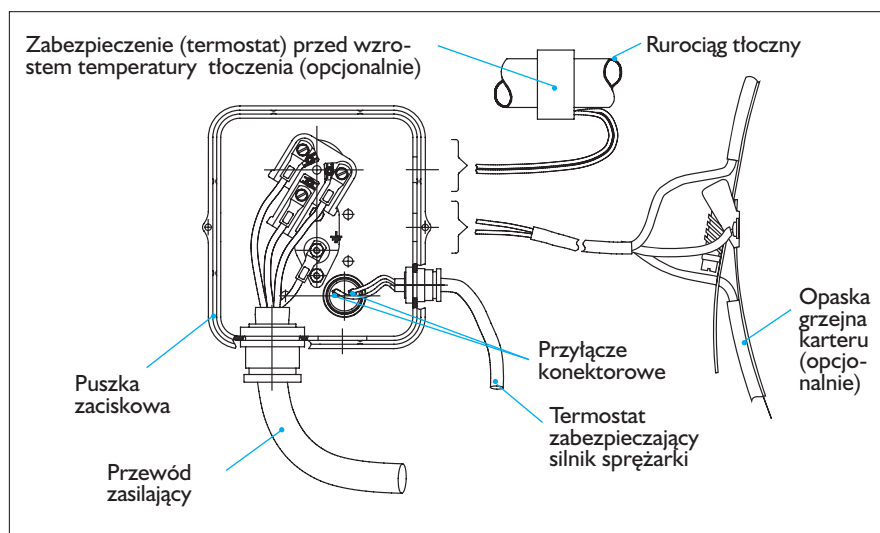
- Otwór \varnothing 44 mm / \varnothing 1 3/4" (pod przewód 1") lub \varnothing 34 mm / \varnothing 1 3/8" (pod przewód 1").
- Otwór \varnothing 38 mm / \varnothing 1 1/2" (dławik PG29) lub \varnothing 29mm / \varnothing 1 1/8" (pod przewód 3/4" lub dławik PG21).

Wymiary pozostałych trzech otworów są następujące:

- \varnothing 20 mm (PG11)
- \varnothing 22.2 mm (przewód 1")
- \varnothing 16 mm (VET5-7 lub PG9)

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

Wewnętrzny termostat zabezpieczający powinien być podłączony za pomocą przyłącza konektorowego.

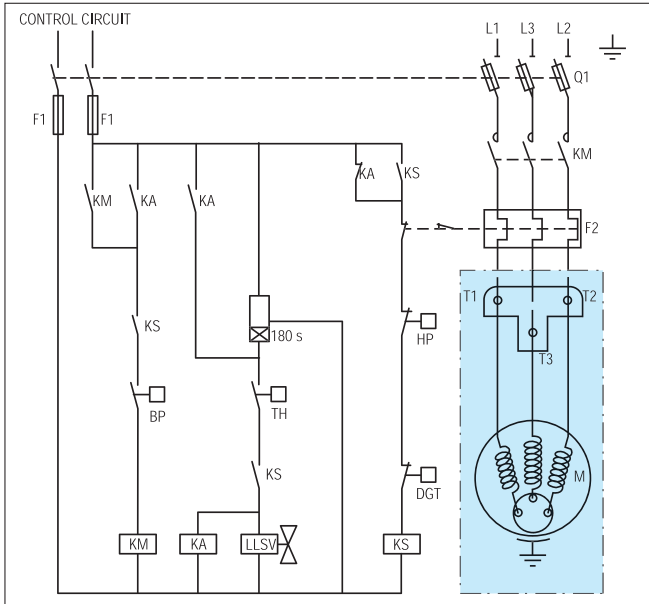


*161: z wyjątkiem sprężarki o kodzie napięcia zasilania 3

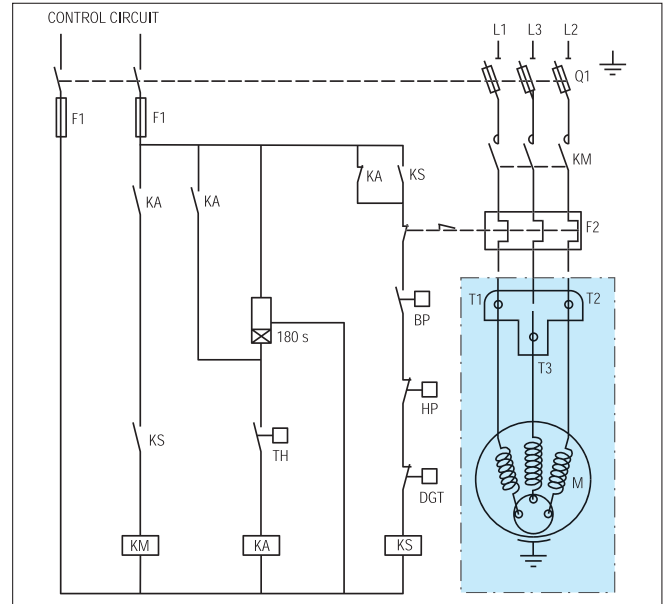
Schemat połączeń w skrzynce przyłączeniowej sprężarek SM / SZ 115 - 125 - 160 - 161 (Kod silnika 3) - 175 - 185

ZALECANE POŁĄCZENIA ELEKTYCZNE

MODELE SPRĘŻAREK SM / SZ 084 - 090 - 100 - 110 - 120 - 161

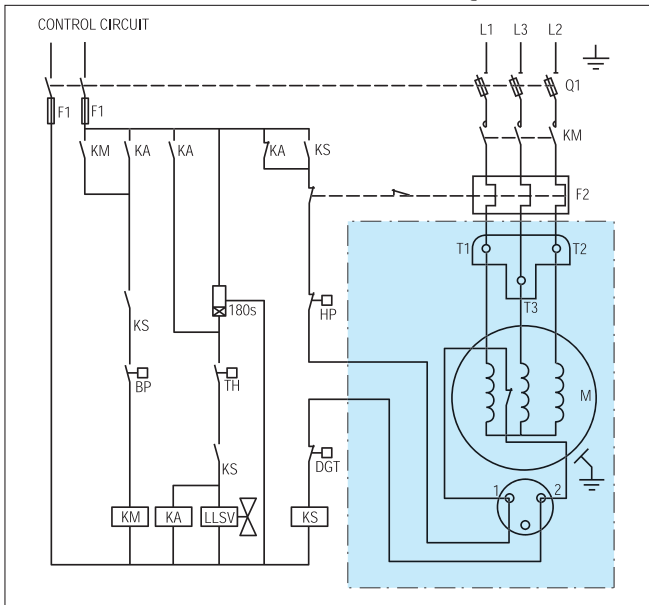


Schemat połączeń dla układów z odessaniem czynnika

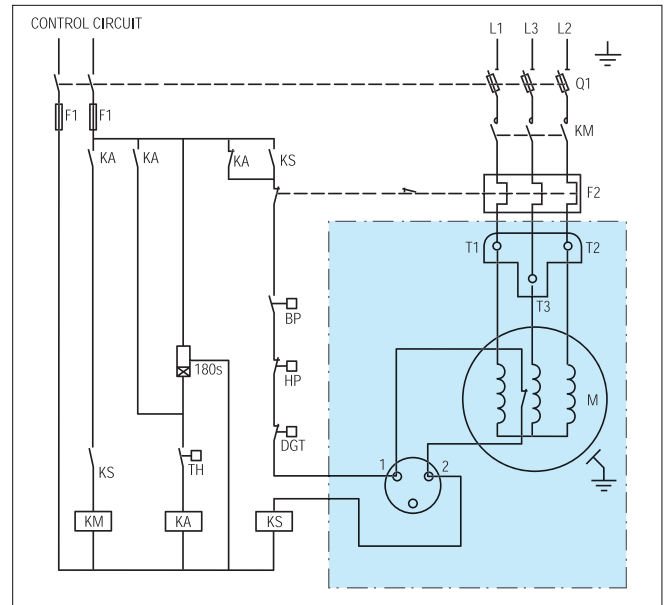


Schemat połączeń dla układów bez odessania czynnika

MODELE SPRĘŻAREK SM / SZ 115 - 125 - 160 - 175 - 185



Schemat połączeń dla układów z odessaniem czynnika



Schemat połączeń dla układów bez odessania czynnika

Termostat TH
 Przełącznik czasowy ATI* 180 s
 Przełącznik sterowniczy CI 4-2* KA
 Zawór elektromagnetyczny cieczerw LLSV
 Stycznik główny CI* KM
 Wyłącznik bezpieczników KS
 Presostat niskiego ciśnienia BP

Presostat wysokiego ciśnienia HP
 Wyłącznik bezpieczeństwa Q1
 Bezpieczniki F1
 Przełącznik termiczny TI* F2
 Silnik sprężarki M
 Termostat zabezp. silnik sprężarki thM
 Termostat gazu tłocznego DGT

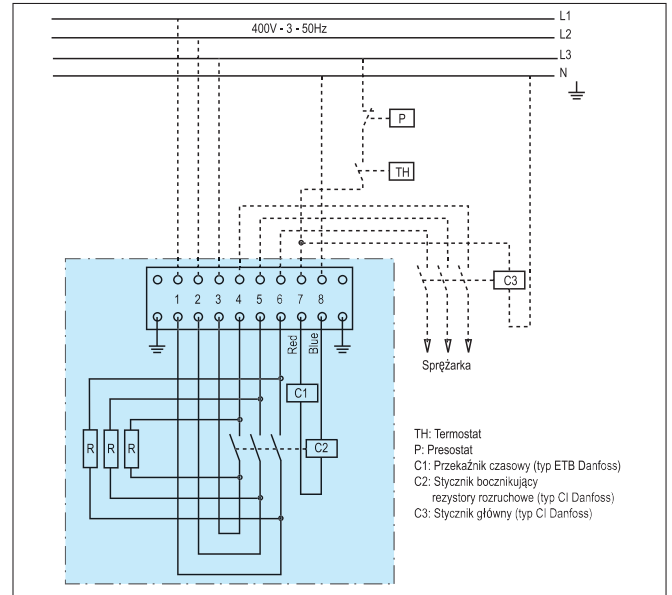
* aparaty łączeniowe Danfoss

ZESTAW REZYSTORÓW ROZRUCHOWYCH

Prąd rozruchowy sprężarek Performer o kodzie 4 (400V/3/50 Hz lub 460V/3/60 Hz) może być zmniejszony przez użycie układu łagodnego rozruchu z dodatkowymi rezystorami stojana. Przy zamontowanym zestawie, liczba załączeń nie może przekraczać 6 na godzinę. Wymiary zestawu łagodnego rozruchu (mm): 187 (Wysokość) x 344 (Długość) x 244 (Szerokość)

Typ sprężarki Kod 4	Prąd rozruchowy (A)	Prąd rozruchowy z zestawu łagodnego startu	Zestaw łagodnego startu*	Typ opornika
SM / SZ 084	86	42	7705004	3.3 Ω -140 W
SM / SZ 090 - 100	98	48	7705003	2.7 Ω -140 W
SM / SZ 110 - 120	130	63	7705001	2.2 Ω -140 W
SM / SZ 115 - 125	120	66	7705001	2.2 Ω -140 W
SM / SZ 160 - 161	135	79	7705005	1.5 Ω -140 W
SM / SZ 175 - 185	175	100	7705002	2.2 Ω -140 W** 3.9 Ω -140 W**

* Zestaw łagodnego rozruchu (prefabrykowany w skrzynce).
** Dla zestawu łagodnego rozruchu 7750002 oporniki 2,2 i 3,9 Ohm połączone równolegle



Schemat połączeń zestawu rezystorów rozruchowych

UKŁADY ŁAGODNEGO ROZRUCHU I ZATRZYMAŃ (SOFTSTARTY) DANFOSS MCI, Ci-tronic

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, umożliwienia rozruchu bez wyrównywania ciśnienia i wydłużenia żywotności sprężarek trójfazowych. Softstarty redukują prąd rozruchowy do 40%, eliminując przy tym szkodliwy wpływ naprężeń mechanicznych. Podczas rozruchu softstarty stopniowo zwiększają napięcie na zasilaniu sprężarki, aż do uzyskania wartości nominalnej.

W przypadku, gdy temperatura otoczenia przekroczy 40°C, należy zastosować stycznik obejściowy. Wszystkie funkcje takie, jak czas rozruchu czy moment rozruchowy są ustawione fabrycznie i nie wymagają modyfikacji przez użytkownika.

W przypadku, gdy temperatura otoczenia przekroczy 40°C, należy zastosować stycznik obejściowy. Wszystkie funkcje takie, jak czas rozruchu czy moment rozruchowy są ustawione fabrycznie i nie wymagają modyfikacji przez użytkownika.

Model sprężarki	Oznaczenie dla zestawu łagodnego rozruchu (maks. 40°C)	Oznaczenie dla zestawu łagodnego rozruchu (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		
SM / SZ 175 - 185		

* Wymagany stycznik obejściowy (K2)



Szczegółowe dane techniczne zawarte są w katalogu „Ci-tronic – łagodny rozruch, dłuższa praca”

Zalecenia projektowe

Sprężarki Performer posiadają wewnętrzne zabezpieczenia takie jak: termostat silnika, zabezpieczenie przed przeciwnym kierun-

kiem obrotów czy zawór zwrotny w kanale tłocznym. Jednak dodatkowe zabezpieczenia mogą być niezbędne do ochrony sprężarki.

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 ciśnienia nasylenia czynnika chłodnicze-

go. Należy sprawdzić czy ten warunek jest spełniony przy każdych warunkach zewnętrznych. Grzałka karteru jest zalecana dla wszystkich sprężarek pracujących we wszystkich instalacjach z wyjątkiem układów kompak-

towych (zablokowanych). Opaski grzejne dostępne są w wersjach dla różnych napięć zasilania: 110 – 230 – 400 V. Szczegółowe informacje są podane w zestawieniu akcesoriów i kartach katalogowych poszczególnych sprężarek.

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. Zalecane ustawienia presostatu niskiego ciśnienia sterującego pracą sprężar-

ki można znaleźć w tabeli na str. 16. Zlecane schematy połączeń elektrycznych są pokazane na str. 12

ODDZIELACZ CIECZY

Jest to zbiornik po stronie ssawnej zabezpieczający sprężarkę przed zalaniem ciekłym czynnikiem podczas startu, normalnej pracy i po odtajaniu (pompa ciepła). Wzrost

objętości po stronie niskiego ciśnienia zabezpiecza przed niekontrolowaną migracją czynnika podczas postoju. Wielkość oddzielnika powinna być nie mniejsza niż

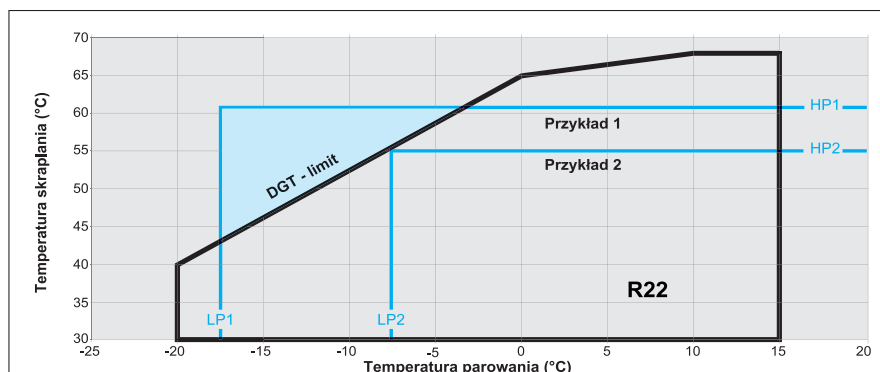
50% objętości czynnika, znajdującego się w układzie, powinna jednak być ustalona doświadczalnie dla konkretnej aplikacji.

ZABEZPIECZENIE PRZED WZROSTEM TEMPERATURY TŁOCZENIA (DGT)

Zabezpieczenie przed wzrostem temperatury tłoczenia jest niezbędne, gdy nastawy presostatów niskiego i wysokiego ciśnienia nie gwarantują pracy sprężarki z parametrami mieszczącymi się w do-

puszczalnym zakresie – zobacz przykład 1 na rysunku poniżej. Przykład 2 przedstawia sytuację (nastawy presostatów), w której zabezpieczenie nie jest konieczne. Nastawa termostatu powinna

zapewnić rozwarcie jego styków przy temperaturze zewnętrznej powierzchni rury tłocznej równej 125°C (co odpowiada temperaturze tłoczenia 135°C). Dodatkowe informacje są podane na str. 17.



Obszar nie chroniony przez presostaty niskiego i wysokiego ciśnienia; wymagana ochrona DGT.

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.

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 w skutek pienienia przy starciu sprężarki może spowodować wyrzucenie oleju z miski olejowej i wypłukanie oleju z łożysk, a w rezytacie zatarcie sprężarki. Grzałka karteru nie spełni swojego zadania, jeśli system nie zostanie zaprojektowany tak, by uniemożliwić niekontrolowany napływ ciekłego czynnika podczas pracy lub postoju sprężarki. Sprężarki Performer są odporne na chwilowe zalewa-

nie przy uruchamianiu tak długo, jak ilość czynnika w instalacji nie przekracza limitów określonych na str. 15. 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 nie odcinające całkowicie 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. Jeśli temperatura oleju podczas normalnej pracy nie jest o przynajmniej o 10 K wyższa od temperatury nasycenia, czynnik chłodniczy będzie rozpuszczał się w oleju. Należy wtedy przeprowadzić, w normalnych warunkach pracy, próby w celu wybrania odpowiedniej metody ochrony przed tymi zjawiskami.

LIMITY NAPEŁNIEŃ I OCHRONA SPRĘŻARKI

Zamieszczone poniżej limity napełnień są pomocne przy określaniu odpowiedniej metody zabezpieczenia sprężarki przed zalewaniem ciekłym czynnikiem.

Model sprężarki	Pojedyncza sprężarka					Układ dwusprężarkowy					
	S 084 S 090 S 100	S 110 S 120	S 115 S 125	S 160 S 161	S 175 S 185	S 170 S 180 S 200	S 220 S 242	S 230 S 250	S 285 S 290	S 310 S 320 S 322	S 350 S 370
Limit napełnień czynnikiem chłodniczym (kg)	8,5	10	11	12,5	13,5	10	12	14,5	15,5	16,5	17,5

Ochrona sprężarki / wymagania próbne systemu do limitu napełnień i zastosowania

	PONIŻEJ limitu napełnień	POWYŻEJ limitu napełnień
Systemy chłodzenia, zblokowane	<input checked="" type="checkbox"/>	WYM Sprawdzenie ryzyka migracji lub wstecznego napływu czynnika WYM Grzałka karteru
Systemy chłodzenia, z oddalonym skraplaczem lub agregatem skraplającym	ZAL Sprawdzenie możliwości (ryzyka) dojścia do migracji lub powrotu czynnika ZAL Grzałka karteru, ponieważ całkowite napełnienie układu nie jest określone	WYM Sprawdzenie ryzyka migracji lub wstecznego napływu czynnika WYM Grzałka karteru
<input checked="" type="checkbox"/> Nie są wymagane żadne dodatkowe testy ani zabezpieczenia	ZAL Zalecane sprawdzenie lub dodatkowe zabezpieczenia	WYM Wymagane testy lub dodatkowe zabezpieczenia

Uwaga: Jeśli podczas postoju opaska grzejna nie może zapewnić temperatury oleju o co najmniej 10 K wyższej niż temperatura nasycenia odpowiadająca ciśnieniu parowania czynnika lub często dochodzi do zalewania sprężarki ciekłym czynnikiem, konieczne jest zastosowanie dodatkowego zabezpieczenia, np. zaworu elektromagnetycznego na linii ciekłego czynnika, oddzielnicy cieczy lub odessanie czynnika przed zatrzymaniem sprężarki

Pompy ciepła

W układach pomp ciepła, często występuje stan nieustalony, wskutek zmiany trybu pracy z chłodzenia na grzanie, odtajania lub w okresach pracy z niskim obciążeniem. Podczas pracy w warunkach nieustalonych może dochodzić do zalewania sprę-

żarki lub zasysania przez nią par mokrych. Dlatego, bez względu na napełnienie systemu czynnikiem, należy przeprowadzić odpowiednie testy, by stwierdzić, czy oddzielnicy cieczy jest konieczny. Grzałka karteru oraz zabezpieczenie (termostat) przed wzrostem temperatury tłoczenia są koniecz-

ne w układach z odwracaniem kierunku obiegu (pompy ciepła). Powyższe wskazówki są jedynie podstawowymi zaleceniami zapewniającymi niezawodną i bezpieczną pracę sprężarek. W przypadku niemożności spełnienia powyższych warunków należy skontaktować się z Danfoss.

ZASILANIE, CZĘSTOTLIWOŚĆ ZAŁĄCZEŃ ZABEZPIECZENIE PRZED PRZECIWNYM KIERUNKIEM OBROTÓW

Kolejność podłączania faz

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

Napięcie zasilania

Zakresy dopuszczalnych napięć zasilania są podane w tabeli na stronie 4. Napięcia mierzone w skrzynce zaciskowej sprężarki zawsze muszą być z przedziału podanego w tabeli. Maksymalna dopuszczalna odchyłka napię-

cia wynosi 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:

$$\frac{|V_{avg} - V_{1-2}| + |V_{avg} - V_{1-3}| + |V_{avg} - V_{2-3}|}{2 \times V_{avg}} \times 100$$

V_{avg} = 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

Ograniczenia częstotliwości załączeń

Ilość załączeń jest ograniczona do 12 na godzinę (6, gdy zastosowany jest zestaw łagodnego rozruchu). Większa częstotliwość załączeń sprężarki skraca jej żywotność.

Można zastosować przełącznik czasowy, który pozwoli na uruchomienie sprężarki po upływie 3 minut. Również po uruchomieniu sprężarki jej czas pracy musi zapewnić możliwość powrotu oleju oraz ochłodzenie silnika po starcie.

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, zabez-

pieczenie 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. Sprężarki spiralne Performer charakteryzują się wyso-

ką sprawnością wolumetryczną, co umożliwia 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 zręcznym 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.

Nastawy ciśnień

		R22	R407C	R134a	R404A
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.)	0.2	0.2	0.2	0.2
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.

ZABEZPIECZENIE SILNIKÓW

Wewnętrzne zabezpieczenie silników

Modele sprężarek **SM/SZ 084 - 090 - 100 - 110 - 120 - 161** są zaopatrzone w wewnętrzne bezpieczniki przeciwprzeciążeniowe, które chronią silnik przed wzrostem prądu i temperatury spowodowanego 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. Temperatura zadziałania zabezpieczenia wynosi 105°C.

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. Modele sprężarek **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.

Modele sprężarek	Ochrona przed przegrzaniem	Ochrona nadprądowa	Ochrona przed przepływem prądu zwarciovego	Zabezpieczenie przed utratą fazy
SM / SZ 084 - 090 - 100 - 110 - 120 - 161	Wewnętrzna	Wewnętrzna	Wewnętrzna	Wewnętrzna
SM / SZ 115 - 125 - 160 - 175 - 185	Wewnętrzna	Konieczna zewnętrzna ochrona		

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 (termiczne) wyłączniki nadmiaroprądowe 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) sprężarki. Wyłącznik silnikowy powinien zadziałać przy maksymalnie 125% ZPO. Wartość tego prądu można znaleźć w danych technicznych dla sprężarek o kodzie 4 lub w programie RS+ (dla wszystkich sprężarek). Prąd samoczynnego wyłączenia (PSW) nigdy nie może być wyższy niż wartość z danych technicznych. Wartość tą można odnaleźć także na tabliczce znamionowej sprężarki, jako „A.Max”.

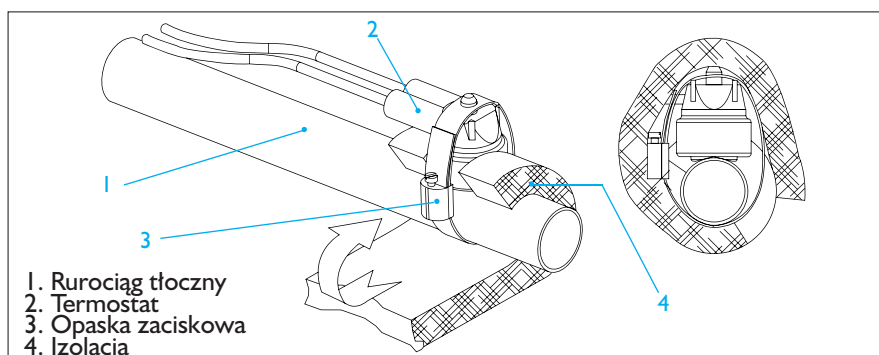
Ponadto dodatkowe wymagania odnośnie zewnętrznego zabezpieczenia przeciwprzeciążeniowego to:
Ochrona nadprądowa:
 Odłączenie następuje w ciągu 2 min. przy 110% wartości PSW
Ochrona przed przepływem prądu zwarciovego:
 Odłączenie następuje w ciągu 10 sekund przy wystąpieniu prądu zwarciovego.
Zabezpieczenie przed utratą fazy:
 Odłączenie następuje przy zaniku przynajmniej jednej fazy.

ZABEZPIECZENIE PRZED WZROSTEM TEMPERATURY TŁOCZENIA (DGT)

Temperatura gazu tłocznego nie może przekroczyć wartości 135°C.

Zabezpieczenie przed wzrostem temperatury tłoczenia musi być

montowane w układach pomp ciepła. Zabezpieczenie dostępne jest w zestawach, zawierających wszystkie elementy niezbędne do montażu, patrz rysunek obok. Czujnik termostatu należy umieścić na rurze tłocznej, nie dalej niż 150 mm od króćca tłocznego sprężarki. W pompach ciepła z możliwością zmiany kierunku obiegu, temperatura gazu tłocznego powinna być stale monitorowana. Numer katalogowy zestawu: 7750009



Instalacja i serwis

CZYSTOŚĆ SYSTEMU

Zanieczyszczenia w układzie są jednymi z podstawowych czynników negatywnie wpływających na niezawodność systemu i żywotność sprężarki. Dlatego ważne jest zachowanie czystości instalacji

Instalowanie rurociągów

Należy używać tylko czystych i osuszonych rur miedzianych przeznaczonych do zastosowań

Sprawdzanie szczelności

Sprawdzanie szczelności musi być wykonywane mieszaniną

z powietrzem lub azotem z końców rur, podczas montażu. Najczęstsze zanieczyszczenia to:

- tlenki powstałe w czasie lutowania i spawania,
- opiłki i fragmenty pochodzące z usuwania zadziorów

w chłodnictwie jak również lutu na bazie srebra. Szczegółowe informacje dotyczące wykonywania połączeń lutowanych są

azotu z czynnikiem lub helem, jak przedstawiono w tabeli poniżej. Nie wolno używać takich gazów,

z końców rur,

- topnik,
- wilgoć i powietrze.

Należy zatem w czasie prac montażowych zwrócić szczególną uwagę na:

zamieszczone na stronie 20. Nie należy wykonywać otworów w rurociągach po zakończeniu montażu.

jak tlen, suche powietrze czy acetylen. Mogą one tworzyć łatwopalne mieszaniny.

Model sprężarki	Sprawdzanie szczelności z użyciem czynnika chłodniczego	Sprawdzanie szczelności za pomocą spektrometru
Sprężarka SM	Azot / R22	Azot / Hel
Sprężarka SZ	Azot / R134a lub R407C	Azot / Hel

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

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

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;

Maksymalne ciśnienie próbne sprężarki dla strony tłocznej – 41 bar; Maksymalna różnica ciśnień między stroną tłoczną a ssawną sprężarki – 24 bar.

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).

OLEJE

Używane są dwa typy olejów: mineralny dla sprężarek SM

i poliestrowy dla sprężarek SZ. Dostarczane sprężarki są zalane

olejem. Szczegółowe informacje są podane w tabeli poniżej.

Model sprężarki	Rodzaje oleju	Nazwa oleju	Numer katalogowy		
			Puszka 1 litr	Puszka 2 litry	Puszka 5 litrów
SM compressors	Mineralny	I60P	-	7754001	7754002
SZ compressors	Poliestrowy	I60SZ	7754023	7754024	-

Zawsze używaj oryginalnych olejów Danfoss Commercial Compressors. Zalecane jest, by stosować olej tylko z nowych puszek. W przypadku oleju polie-

strowego jest to konieczne z powodu jego silnej higroskopijności. Olej przechowywany w częściowo wykorzystanych puszkach, pochłania wilgoć, dlatego powinno

się je otwierać dopiero w momencie używania.

Uwaga: Olej I60SZ nie zawiera żadnych dodatków uszlachetniających.

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

między $\frac{1}{2}$ a $\frac{3}{4}$ wysokości wziernika oleju. Kontrola poziomu oleju jest również możliwa tuż po zatrzymaniu sprężarki. W tym przypadku lustro oleju powinno być około $\frac{1}{3}$ wysokości wziernika oleju.

Uzupełnianie oleju

Ilość oleju uzupełniania się podczas pracy sprężarki przez złącza serwisowe (np. Schröder) na rurociągu ssawnym i odpowiednią pompę.

OSŁONA AKUSTYCZNA SPRĘŻARKI

Ostony akustyczne sprężarek zostały tak zaprojektowane, aby spełniać nawet bardzo ostre normy hałasu. Jest to możliwe dzięki unikalnemu rozwiązaniu chłodzenia silnika sprężarki przez zasysane pary czynnika. Dzięki

temu praca sprężarki z założoną osłoną akustyczną jest możliwa w całym zakresie dopuszczalnych warunków pracy. Osłona jest wykonana z materiałów dźwiękochłonnych i zapewnia wytłumienie dźwięków zarówno o niskiej jak

i wysokiej częstotliwości. Montaż i dopasowanie osłon jest szybką i prostą czynnością i nie zwiększa nadmiernie wymiarów sprężarki. Dalsze szczegółowe informacje dotyczące osłon akustycznych można uzyskać w Danfoss.

Model sprężarki	Typ osłony	Tłumienie dźwięku* przy (50 Hz) dB (A)	Numer katalogowy
SM / SZ 084 - 090 - 100	osłona pełna	7	7755011
SM / SZ 110 - 120	osłona pełna	8.5	7755010
SM / SZ 115 - 125	osłona pełna	8	7755009
SM / SZ 160 - 161	osłona pełna	8	7755008
SM / SZ 175 - 185	osłona pełna	8	7755007

* Natężenie dźwięku sprężarki mierzone na otwartej przestrzeni

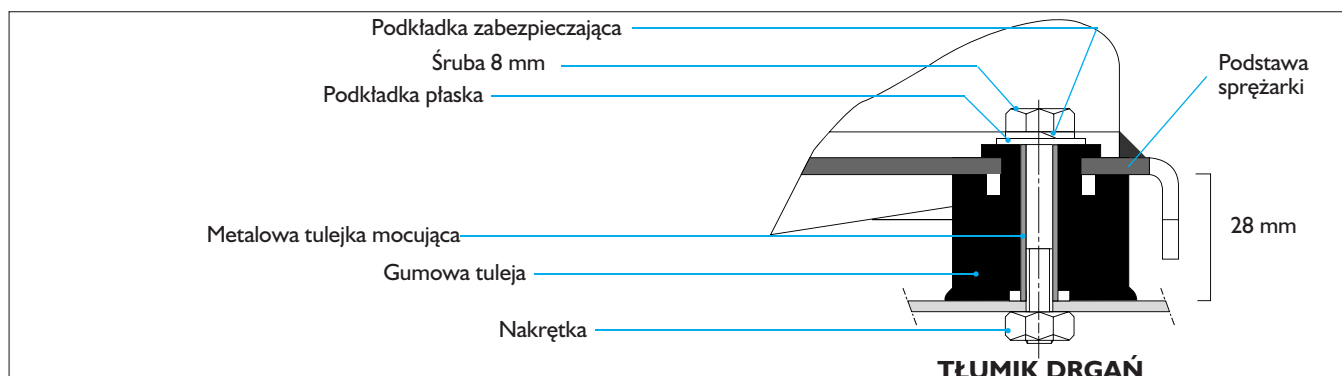
TRANSPORT

Wszystkie sprężarki spiralne Performer są wyposażone w uchwyty do przenoszenia, które powinny być zawsze używane do podnoszenia sprężarki. Nigdy nie należy wykorzystywać tego uchwytu, gdy sprężarka jest już zamontowana, do przenosze-

nia całej instalacji. Zaleca się, by sprężarka była transportowana w pozycji pionowej. Zaślepki należy zdjąć tuż przed podłączeniem sprężarki do instalacji w celu uniknięcia przedostania się wilgoci do sprężarki. Najpierw należy usunąć zaślepkę z króćca tłocz-

nego a następnie ze ssawnego. Ma to na celu uniknięcie wydmuchania mgły olejowej przez króciec ssawny. Po zdjęciu zaślepek należy utrzymywać właściwą pozycję sprężarki aby uniknąć wylania się oleju.

ŚRUBY MOCUJĄCE Z ELEMENTAMI TŁUMIĄCYMI



MONTAŻ

Wszystkie sprężarki są dostarczane z czterema gumowymi tłumikami w komplecie ze śrubami M8, nakrętkami i tulejkami. Ograniczają one znacznie przeniesienie drgań sprężarki na ramę.

Gumowe elementy tłumiące muszą być na tyle ściśnięte, by płaska podkładka (u góry) zetknęła się z metalową tuleją.

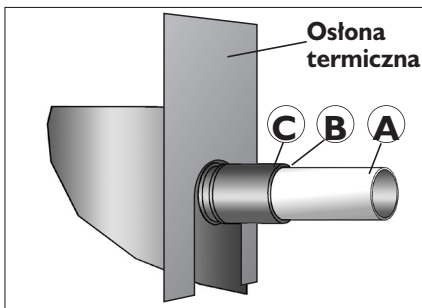
Uwaga: Podczas mocowania sprężarki do podstawy płaska

podkładka pod śrubę powinna być umieszczona na górze tłumika. Układy dwusprężarkowe mogą być mocowane bezpośrednio (sztywno) do ramy.

ŁĄCZENIE SPRĘŻAREK Z RUROCIĄGAMI

Sprężarki w wersji V posiadają stalowe (miedziowane) króćce do lutowania. Dla wersji R dostępne są również przyłącza lutowane. 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 (W przypadku sprężarek produkowanych do stycznia 2003, o króćcach stalowych, zawartość srebra minimum 5%),
- przedmuchiwać sprężarkę azotem lub CO₂ aby zapobiec utlenianiu i powstawaniu palnych związków. Sprężarka nie powinna być narażona na penetrację powietrza zewnętrznego przez dłuższe okresy czasu,

- uważać by topnik nie przeciekł do instalacji lub sprężarki,
- 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 dodając lut. Używać tylko tyle lutu, ile jest konieczne do pełnego wypełnienia połączenia. Wlutowywanie 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.

UKŁADY DWUSPRĘŻARKOWE (TANDEM)

Układy dwusprężarkowe składają się z dwóch, równolegle połączonych sprężarek zamocowanych na wspólnej ramie. Króćce ssawne są połączone za pomocą elementu dławiącego przepływ spełniającego także funkcję oddzielnika oleju.

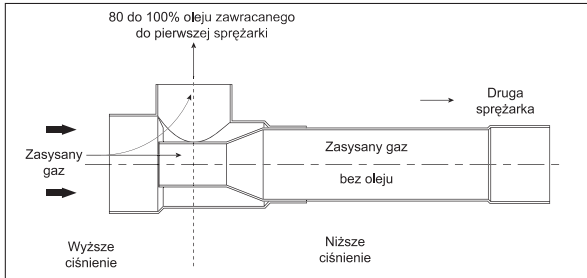
Jest on tak zaprojektowany, że kieruje olej do pierwszej sprężarki. Rurka wyrównawcza o średnicy 3/8" zapewnia jednakowy poziom oleju w obu sprężarkach. To rozwiązanie nie wymaga określonej kolejności uruchamiania sprę-

żarek; każda ze sprężarek może być sprężarką podstawową lub dodatkową. Tabela poniżej przedstawia różne konfiguracje układów dwusprężarkowych.

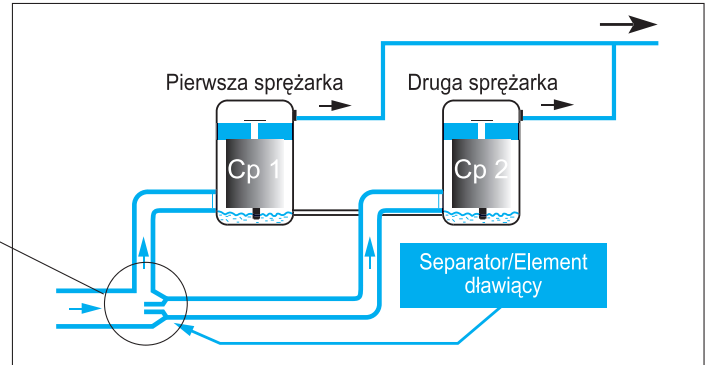
Model	Konfiguracja
S 170	S 084 wersja V + S 084 wersja V
S 180	S 090 wersja V + S 090 wersja V
S 200	S 100 wersja V + S 100 wersja V
S 220	S 110 wersja V + S 110 wersja V
S 230	S 115 wersja R + S 115 wersja R
S 242	S 120 wersja V + S 120 wersja V
S 250	S 125 wersja R + S 125 wersja R

Model	Konfiguracja
S 285	S 125 wersja R + S 160 wersja R
S 290	S 115 wersja R + S 175 wersja R
S 310	S 125 wersja R + S 185 wersja R
S 320	S 160 wersja R + S 160 wersja R
S 322	S 161 wersja V + S 161 wersja V
S 350	S 175 wersja R + S 175 wersja R
S 370	S 185 wersja R + S 185 wersja R

OBSŁUGA



Element dławiący-separator oleju



Separator/Element dławiący

Rozdział oleju w układach dwusprężarkowych jest zapewniony przez dynamiczny system wyrównania. Króćce ssawne obu sprężarek połączone są elementem dławiącym-separatorem oleju. Zapewnia to powrót 80 do 100% oleju z zasysanego gazu do

pierwszej (w kolejności napływu czynnika) sprężarki. Przewężenie przed drugą sprężarką powoduje niewielki spadek ciśnienia. Z tego powodu ciśnienie w misce olejowej drugiej sprężarki jest nieznacznie niższe niż w pierwszej. Przepływ nadwyżki oleju między

obu sprężarkami jest wymuszony właśnie przez tę różnicę ciśnień. Wszystkie elementy systemu wyrównania oleju są dobrane i zaaprobowane przez Danfoss Commercial Compressors.

ZESTAW MONTAŻOWY

Model	Nr katalogowy zestawu montażowego
SM / SZ 170 - 180 - 200	7703251
SM / SZ 220 - 242	7703372
SM / SZ 230 - 250	7703251
SM / SZ 285 - 290 - 310	7703311
SM / SZ 320 - 322	7703372
SM / SZ 350 - 370	7703371*

*Zestaw zawiera gumowe tłumiki do montażu do ramy

Zestawy elementów montażowych są dostępne do różnych modeli układów dwusprężarkowych. Składają się one z elementu dławiącego-separatora oleju oraz trójnika do połączenia króćców ssawnych obu sprężarek. Strona ssawna systemu powinna być tak zaprojektowana, aby zapewnić powrót oleju również przy pracy

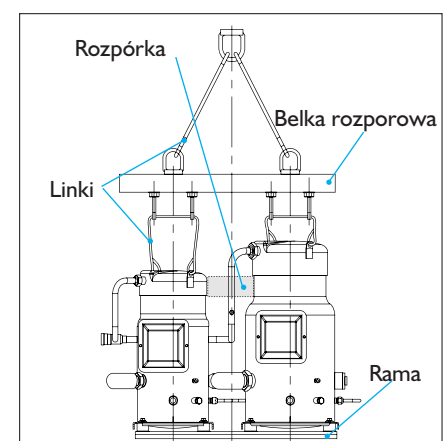
tylko jednej sprężarki. Poziom oleju musi być sprawdzany za każdym razem, gdy obie sprężarki zostaną zatrzymane. W takim przypadku poziom oleju musi odpowiadać 1/3 wysokości wznika. W układach dwusprężarkowych obie sprężarki muszą mieć indywidualne podłączenia elektryczne.

TRANSPORT

Układy dwusprężarkowe należy transportować z należytą ostrożnością. Podczas instalacji zaleca się używanie uchwytów do przenoszenia oraz podnośnika tak, jak to pokazano na rysunku obok. Aby uniknąć uszkodzeń należy:

- Używać obu uchwytów na każdej ze sprężarek
- Wytrzymałość linek i haka podnośnika musi być dostosowana do ciężaru układu

- Minimalna długość belki rozporowej musi być nie mniejsza niż odległość między osiami sprężarek
- Podczas podnoszenia należy używać rozpórki między sprężarkami aby uniknąć wygięcia ramy
- Po zamontowaniu sprężarek nie wolno podnosić całej instalacji przy użyciu uchwytów na sprężarkach



Zamawianie

ZAMAWIANIE

Sprężarki Performer oferowane są w opakowaniach indywidualnych lub przemysłowych. Zamówienie sprężarki musi specyfikować numer zamówieniowy, uwzględniający informację o rodzaju opakowania. Numery zamówieniowe układów dwusprężarkowych (tandemów) są takie same jak oznaczenia modeli (z wyjątkiem 320). Numery zamówieniowe dla pojedynczych sprężarek można utworzyć na podstawie oznaczeń umieszczonych na tabliczce znamionowej sprężarki w następujący sposób:

- oznaczenie wersji związane z aprobatą UL zostaje zamienione na myślnik (-),
- oznaczenie generacji konstrukcyj-

nej sprężarki zostaje zamienione na oznaczenie wersji numeru zamówieniowego (jeśli zmiana numeru zamówieniowego miała miejsce)

- dodana zostaje litera „I” lub „M”

określająca rodzaj opakowania (odpowiednio: indywidualne i przemysłowe).

Uwaga: Przedstawicielstwa Danfoss i hurtownicy mogą używać innych numerów zamówieniowych.

Przykład numeru zamówieniowego pojedynczej sprężarki:

Model sprężarki: S M 120 S 4 V A

Numer zamówieniowy

opakowanie indywidualne: S M 120 - 4 V *I

Numer zamówieniowy

opakowanie przemysłowe: S M 120 - 4 V *M

*Litera określa kolejną wersję numeru zamówieniowego (jeśli był modyfikowany)

Przykład numeru zamówieniowego układu dwusprężarkowego:

Model: S Z 242 - 3

Numer zamówieniowy: S Z 242 - 3

OPAKOWANIA

Opakowania indywidualne

Model (spr. pojedyncze i tandemy)	Wymiary palety						Wymiary opakowania indywidualnego			
	Ilość*	Długość mm	Szerokość mm	Wysokość mm	Waga (brutto) kg	Składowanie (Warstwy)	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 161	6	1140	950	812	553	3	470	370	671	88
SM/SZ 175 - 185	6	1230	970	839	655	2	470	370	698	106
SM/SZ 170 - 180 - 200	1	800	500	760	170	1	800	500	760	170
SM/SZ 220 - 242	1	800	500	760	190	1	800	500	760	190
SM/SZ 230 - 250	1	1200	600	940	195	1	1200	600	940	195
SM/SZ 285 - 290 - 310	1	1200	600	940	225	1	1200	600	940	225
SM/SZ 320 - 350 - 370	1	1200	600	940	225	1	1200	600	940	225

Opakowania przemysłowe

Model (spr. pojedyncze)	Wymiary palety					
	Ilość*	Długość mm	Szerokość mm	Wysokość mm	Waga (brutto) kg	Składowanie (warstwy)
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 161	6	1140	950	790	546	3
SM/SZ 175 - 185	6	1140	950	877	648	2

Układy dwusprężarkowe SM/SZ 180 do SM/SZ 370 nie są dostępne w opakowaniach przemysłowych (jedynie w jednostkowych)

*Ilość. = liczba sprężarek na palecie.



**Siedziba główna i oddziały
Danfoss Commercial Compressors**



**Anse
France**



**Lawrenceville
Georgia - USA**



**Trévoux
France**



Danfoss Sp. z o.o.
ul. Chrzanowska 5, 05-825 Grodzisk Maz.
Tel. 022 7550606
Fax 022 7550701
www.danfoss.com.pl

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