

Wytyczne dotyczące zastosowań

# Optyma™ Plus INVERTER

Bezstopniowa modulacja wydajności od 30 do 100 obr./s w prostym urządzeniu typu plug and play





<b>Ważne informacje/bezpieczeństwo.....4</b>	<b>Zalecenia dotyczące budowy układu ..... 25</b>
1.1 Symbole przedstawione	5.1 Projekt instalacji rurowej .....25
po lewej stronie tekstu..... 4	5.2 Próżniowanie .....26
<b>Opis produktu .....5</b>	5.3 Napełnianie czynnikiem
2.1 Agregat skraplający	chłodniczym.....27
Optyma™ Plus INVERTER..... 5	5.4 Poziom oleju.....28
2.2 Rysunek zestawieniowy	5.5 Kontrola przed uruchomieniem .....28
Optyma™ Plus INVERTER..... 6	5.6 Uruchomienie agregatu.....29
2.3 System oznaczania	5.7 Kontrola po uruchomieniu .....29
agregatu skraplającego ..... 7	<b>Sterownik agregatu skraplającego..... 30</b>
2.4 Tabliczka znamionowa..... 7	6.1 Zalety.....30
2.5 Zatwierdzenia i certyfikaty ..... 8	6.2 Logika regulacji sterownika .....30
2.6 Dane techniczne ..... 8	6.3 Funkcje .....30
2.7 Numery katalogowe części zamiennych..... 8	6.4 Wartość odniesienia temperatury
2.8 Wydajności chłodnicze,	skraplania na potrzeby regulacji .....30
dane dotyczące hałasu i pobór mocy ..... 9	6.5 Praca wentylatora .....30
2.9 Wymiary ..... 12	6.6 Sterowanie sprężarką.....30
<b>Zakres zastosowań ..... 13</b>	6.7 Maksymalna temperatura
3.1 Główne zastosowania ..... 13	gazu na tłoczeniu .....31
3.2 Dobór agregatu skraplającego ..... 13	6.8 Monitorowanie wysokiego ciśnienia.....31
3.3 Zakresy dopuszczalnych	6.9 Monitorowanie niskiego ciśnienia.....31
parametrów pracy ..... 14	6.10 Wartość graniczna odessania czynnika.....31
3.4 Warunki otoczenia ..... 15	6.11 Transmisja danych .....31
3.5 Wartości graniczne	6.12 Nastawy sterownika .....32
napięcia zasilającego ..... 15	<b>Serwisowanie i konserwacja .....35</b>
<b>Montaż ..... 16</b>	7.1 Zalecenia ogólne .....35
4.1 Umieszczenie i mocowania ..... 16	7.2 Skraplacz .....35
4.2 Połączenia elektryczne ..... 17	7.3 Porady dotyczące
4.2.1 Zabezpieczenie zasilania .....17	serwisowania i bezpieczeństwa .....35
4.2.2 Zabezpieczenie i funkcje.....17	7.4 Przyłącza dostępne .....36
4.3 Schematy połączeń elektrycznych.....18	<b>Transport, przenoszenie</b>
4.3.1 Praca w trybie awaryjnym	<b>i przechowywanie .....37</b>
bez sterownika ..... 19	8.1 Rozpakowanie.....37
4.4 Standard zabezpieczenia	8.2 Transport i przenoszenie.....37
elektrycznego (klasa ochrony) .....22	8.3 Instrukcja utylizacji.....37
4.5 Zgodność elektromagnetyczna (EMC) .....22	<b>Gwarancja ..... 38</b>
4.5.1 Ostrzeżenie dotyczące	9.1 Warunki gwarancji.....38
dotykania wyłączzonego agregatu .....22	9.2 Nieupoważnione modyfikacje .....38
4.6 Kolejność faz .....23	<b>Dane zbierane podczas uruchomienia .....39</b>
4.7 Połączenia lutowane .....23	
4.8 Połączenie przetwornika	
wysokiego ciśnienia .....24	

### 1.1 Symbole przedstawione po lewej stronie tekstu

W dokumencie używa się w zależności od stopnia zagrożenia 3 różne symbole:



Ostrzeżenie! Ryzyko odniesienia poważnych obrażeń ciała lub śmierci!



Przeestroga! Niebezpieczeństwo, które może prowadzić do poważnych uszkodzeń!



Uwaga! Ryzyko uszkodzenia sprzętu!

Niniejsze wskazówki mają umożliwić użytkownikom bezpieczny montaż, rozruch i konserwację agregatów skraplających Optyma™ Plus INVERTER. Niniejsze wskazówki nie mają na celu zastąpienia wiedzy na temat układu, którą można uzyskać od producentów układów.

Oprócz niniejszej instrukcji należy stosować się do zaleceń instrukcji napędu sprężarki, sterownika oraz innych komponentów.

**2.1 Agregat skraplający  
Optyma™ Plus INVERTER**

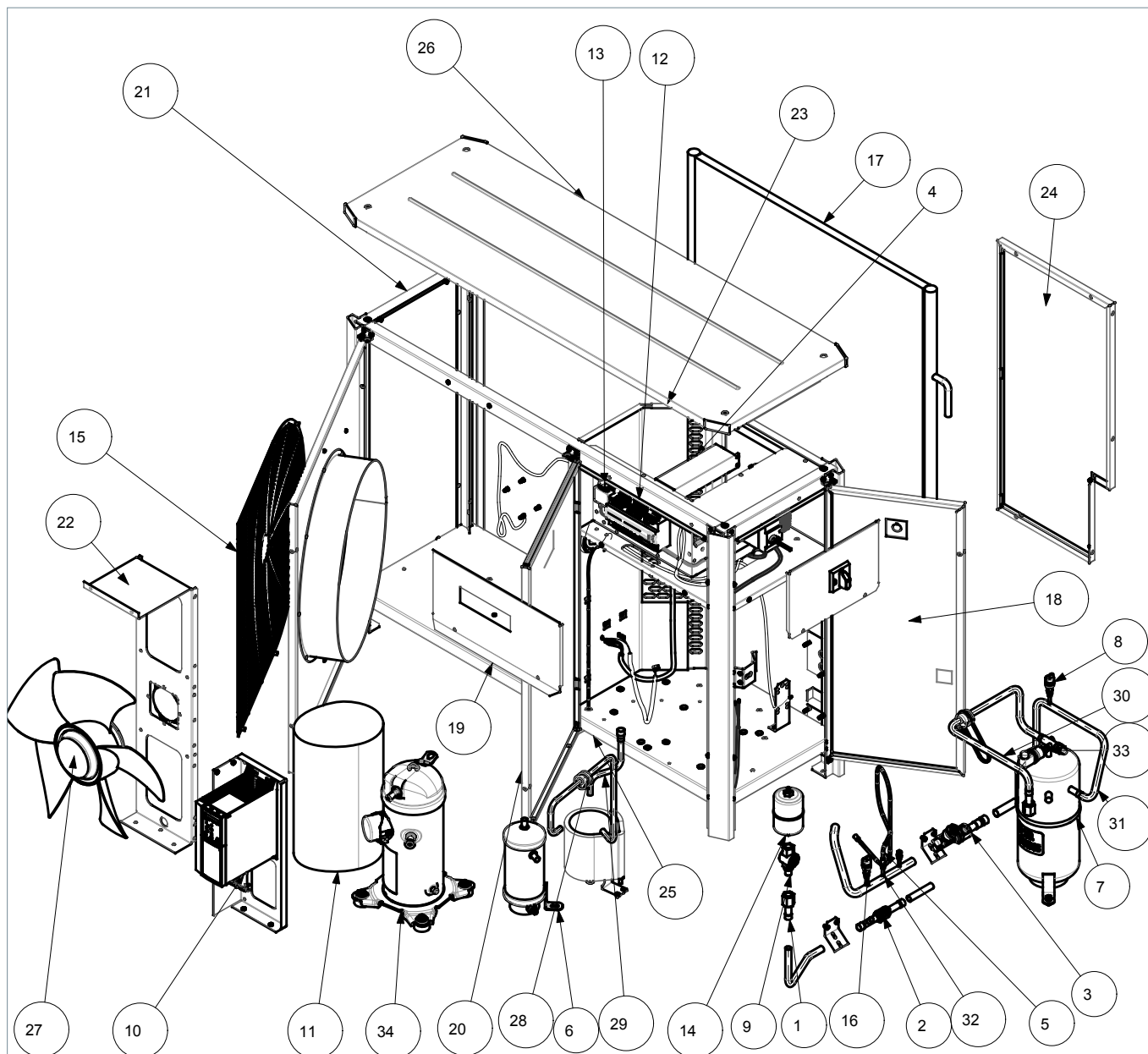
Agregat Optyma™ Plus INVERTER łączy nasze wiodące na rynku doświadczenie w projektowaniu agregatów skraplających z unikalnymi zaletami sprężarki spiralnej z falownikiem. W rezultacie otrzymujemy wyższą o 20–30% efektywność energetyczną w elastycznym urządzeniu plug-and-play do chłodniczych układów średnio i wysoko temperaturowych o zakresie wydajności od 2 kW do 9 kW.

**Standardowe wyposażenie:**

- Sprężarka o zmiennej prędkości (spiralna) z akustyczną obudową i grzałką karteru
- Napęd sprężarki (z filtrem przeciwzakłóceniovym (EMI))
- Skraplacz MCHE
- Silnik wentylatora skraplacza
- Odolejacz z grzałką oleju
- Zbiornik cieczy z zaworem odcinającym
- Zawory kulowe
- Wziernik
- Presostaty wysokiego i niskiego ciśnienia
- Filtr odwadniacz
- Sterownik Optyma™ Plus
- Wyłącznik MCB, stycznik sprężarki z przekaźnikiem przeciążeniowym
- Solidna obudowa chroniąca przed czynnikami atmosferycznymi



2.2 Rysunek zestawieniowy  
Optyma™ Plus INVERTER



Legenda:

1: Adapter FSA

2: Zawór rurociągu cieczowego (z zaworem Schradera)

3: Zawór rurociągu ssawnego + dodatkowe przyłącze serwisowe

4: Filtr przeciwzakłóceńowy EMI (falownik)

5: Rurka powrotu oleju

6: Odolejacz

7: Zbiornik cieczy

8: Presostat wysokiego ciśnienia

9: Wziernik

10: Falownik sprężarki

11: Osłona akustyczna

12: Sterownik Optyma™ Plus

13: Filtr przeciwzakłóceńowy EMI (sterownik)

14: Filtr odwadniacz

15: Osłona wentylatora

16: Presostat niskiego ciśnienia

17: Mikrokanałowy wymiennik ciepła

18: Prawe drzwi boczne

19: Pokrywa przestrzeni elektrycznej

20: Przednie drzwi, prawa strona

21: Rama agregatu

22: Wspornik wentylatora

23: Panel separacyjny

24: Panel tylny

25: Płyta podstawy

26: Panel górny

27: Zespół wentylatora

28: Rura tłoczna

29: Rura wylotowa skraplacza

30: Rura wylotowa zbiornika cieczy

31: Rura wylotowa odolejacza

32: Rurociąg ssawny

33: Zawór Rotalock

34: Sprężarka

2.3 System oznaczania agregatu skraplającego

# OP - M P L M 028 VVL P01 E

1      2 3 4 5      6      7      8 9

1.	Rodzina produktów	Optyma™
2.	Zastosowanie	M = MBP
3.	Konstrukcja	P = jednostka obudowana
4.	Czynnik chłodniczy	L = R404A, R407A, R407F
5.	Typ skraplacza	M = standardowa z mikrokanałowym wymiennikiem ciepła
6.	Pojemność skokowa	028 = 28 cm³/obr.
7.	Typ sprężarki	VVL = sprężarka spiralna VLZ o zmiennej prędkości
8.	Wersja	P01
9.	Kod zasilania	E = sprężarka 400 V/3 fazy/50 Hz, wentylator 230 V/1 faza/50 Hz

2.4 Tabliczka znamionowa

MADE IN INDIA

**A** → **OP-MPLM044VVL P01E**

**B** → Numer katalogowy: 114X4333

**C** → Zastosowanie MBP

**D** → Czynnik chłodniczy (1) R407F/R407A/R404A (2)

**H** ← IP 54

**E** →

M.W.P	HP	(1) 28 bar	(2)
	LP	(1) 7 bar	(2)

**F** →

Napięcie	380V-400V~3N~50Hz		
LRA	Napędzany falownikiem	MCC	12.1 A

**G** →

Nr seryjny	123456CG1015
------------	--------------

- A:** Model
- B:** Numer katalogowy
- C:** Zastosowanie
- D:** Czynnik chłodniczy
- E:** Maksymalne ciśnienie robocze
- F:** Napięcie zasilania, maksymalny prąd pracy
- G:** Numer seryjny i kod kreskowy
- H:** Stopień ochrony

## Wytyczne dotyczące zastosowań Opis produktu

### 2.5 Zatwierdzenia i certyfikaty

	Wszystkie modele OP-MPLM
	Wszystkie modele OP-MPLM
Inne	Skontaktuj się z firmą Danfoss

### 2.6 Dane techniczne

Agregat	Skraplacz			Wentylator skraplacza	Zbiornik cieczy	Wymiary					Waga [kg]	
	Typ	Przepływ powietrza [m³/h]	Objętość wewnętrzna [dm³]	Ø łopatki wentylatora [mm]	Objętość [L] (bez zaworu)	Głębokość D [mm]	Szerokość W [mm]	Wysokość H [mm]	Rurociąg ssawny	Rurociąg cieczowy	Brutto	Netto
OP-MPLM028	G7	5200	1,8	1x500	6,2	481	1406	965	3/4"	5/8"	150	124
OP-MPLM035	G7	5200	1,8	1x500	6,2	481	1406	965	3/4"	5/8"	151	125
OP-MPLM044	G7	5200	1,8	1x500	6,2	481	1406	965	3/4"	5/8"	151	125

Agregat	MCC sprężarki [A] 400 V/3 fazy	Maksymalny ciągły pobór mocy [kW]	MCC wentylatora [A] 230 V/1 faza	Moc wentylatora [W]	Pobór mocy wentylatora [W]
OP-MPLM028	8,1	3,98	0,96	1x130	1x220
OP-MPLM035	9,8	4,94	0,96	1x130	1x220
OP-MPLM044	12,0	6,33	0,96	1x130	1x220

### 2.7 Części zamienne

Agregat	Sprężarka	Skraplacz	Zespół wentylatora	Zbiornik cieczy	Filtr odwadniacz	Wziernik	Zawór rurociągu cieczowego	Zawór rurociągu ssawnego	Przetwornik wysokiego ciśnienia	Przetwornik niskiego ciśnienia	Temperatura ssania i otoczenia	Czujnik temperatury tłoczenia	Oslona wentylatora
OP-MPLM028	120G0069	118U3494	118U3829	118U3476	023Z5045	014F0174	009G7053	009G7054	118U3722	118U3721	084N0003	084N2007	118U3485
OP-MPLM035	120G0070	118U3494	118U3829	118U3476	023Z5045	014F0174	009G7053	009G7054	118U3722	118U3721	084N0003	084N2007	118U3485
OP-MPLM044	120G0071	118U3494	118U3829	118U3476	023Z5045	014F0174	009G7053	009G7054	118U3722	118U3721	084N0003	084N2007	118U3485

Agregat	Sterownik*	Wyłącznik główny	Stycznik sprężarki	Uchwyt drzwiowy	Grzałka karteru	Presostat wysokiego ciśnienia	Presostat niskiego ciśnienia	Oslona akustyczna	Falownik sprężarki CDS803	Filtr przeciwzakłóceńowy EMI (falownik)	Filtr przeciwzakłóceńowy EMI (sterownik)	Olej do sprężarki	Odolejacz
OP-MPLM028	118U3465	118U3852	118U3847	118U3858	120Z5040	118U3718	118U3720	120Z5043	118U3973	118U3972	118U3974	120Z5034	118U3981
OP-MPLM035	118U3465	118U3852	118U3847	118U3858	120Z5040	118U3718	118U3720	120Z5043	118U3973	118U3972	118U3974	120Z5034	118U3981
OP-MPLM044	118U3465	118U3852	118U3847	118U3858	120Z5040	118U3718	118U3720	120Z5043	118U3973	118U3972	118U3974	120Z5034	118U3982

\* W przypadku wymiany sterownika w agregacie Optyma™ Plus INVERTER jako zamiennika można użyć tylko nowej wersji sterownika o numerze katalogowym: 084B8080.

**UWAGA** Podczas wykonywania czynności serwisowych należy używać oryginalnych elementów (części zamiennych) zalecanych przez firmę Danfoss.



**2.8 Wydajności chłodnicze, dane dotyczące hałasu i pobór mocy**
**Optyma™ Plus INVERTER, R407A**

Agregat	Nr katalogowy	Sprężarka	Prędkość sprężarki, obr./s	Temp. otoczenia °C	Zakres wydajności (W) przy temperaturze parowania [°C]					Poziom mocy akustycznej dB(A)	Poziom ciśnienia akustycznego przy pełnej prędkości w odległości 10 m dB(A)	Pobór mocy EN13215, SH10K, temp. otoczenia 32°C	
					-15°C	-10°C	-5°C	0°C	5°C			-10°C	0°C
OP-MPLM028	114X4300	VLZ028	30	27	1440	1810	2240	2750	3340	72,8	41,8	894	897
				32	1350	1690	2100	2590	3150				
				38	-	1570	1940	2400	2920				
				43	-	-	-	-	-				
			50	27	2400	3020	3740	4580	5560	73,4	42,4	1321	1417
				32	2260	2850	3540	4350	5280				
				38	-	2640	3300	4060	4940				
				43	-	2470	3080	3800	4630				
			75	27	3530	4460	5530	6780	8200	74,0	43,0	1978	2176
				32	3340	4220	5250	6430	7790				
				38	-	3930	4890	6000	7270				
				43	-	3670	4570	5620	6810				
			100	27	4600	5820	7220	8830	10650	75,3	44,3	2781	3069
				32	4360	5520	6840	8360	10080				
				38	-	5150	6380	7790	9390				
				43	-	4830	5980	7300	8810				
OP-MPLM035	114X4315	VLZ035	30	27	1810	2270	2820	3450	4200	71,7	40,7	1049	1059
				32	1700	2130	2640	3250	3950				
				38	-	1970	2440	3010	3670				
				43	-	-	-	-	-				
			50	27	3010	3790	4690	5740	6940	72,3	41,3	1580	1711
				32	2840	3580	4440	5440	6600				
				38	-	3320	4130	5070	6160				
				43	-	3090	3850	4740	5770				
			75	27	4420	5580	6910	8440	10180	72,9	41,9	2404	2671
				32	4180	5280	6540	8000	9650				
				38	-	4900	6090	7450	8990				
				43	-	4570	5680	6960	8420				
			100	27	5750	7250	8960	10920	13120	74,6	43,6	3414	3811
				32	5450	6870	8480	10330	12400				
				38	-	6400	7900	9600	11530				
				43	-	5990	7400	8990	10800				
OP-MPLM044	114X4333	VLZ044	30	27	2320	2900	3590	4390	5330	72,6	41,6	1265	1286
				32	2170	2720	3370	4130	5020				
				38	-	2510	3110	3830	4660				
				43	-	-	-	-	-				
			50	27	3830	4810	5950	7270	8780	73,1	43,1	1944	2127
				32	3610	4540	5630	6890	8330				
				38	-	4210	5230	6410	7760				
				43	-	3910	4870	5980	7260				
			75	27	5610	7050	8710	10600	12740	73,7	43,7	3006	3379
				32	5290	6670	8240	10030	12060				
				38	-	6180	7650	9320	11210				
				43	-	5750	7120	8690	10460				
			100	27	7260	9120	11220	13590	16240	74,4	43,4	4317	4883
				32	6870	8630	10610	12840	15330				
				38	-	8020	9850	11920	14230				
				43	-	7500	9210	11130	13290				

Kod zasilania E: Sprężarka 400 V/3/50 Hz, wentylator 230 V/1/50 Hz

**Wytyczne dotyczące zastosowań Opis produktu**
**Optyma™ Plus INVERTER, R407F**

Agregat	Nr katalogowy	Sprężarka	Prędkość sprężarki, obr./s	Temp. otoczenia °C	Zakres wydajności (W) przy temperaturze parowania [°C]					Poziom mocy akustycznej dB(A)	Poziom ciśnienia akustycznego przy pełnej prędkości w odległości 10 m dB(A)	Pobór mocy EN13215, SH10K, temp. otoczenia 32°C	
					-15°C	-10°C	-5°C	0°C	5°C			-10°C	0°C
OP-MPLM028	114X4300	VLZ028	30	27	1540	1920	2380	2910	3520	71,7	40,7	939	943
				32	1450	1820	2250	2750	3340				
				38	-	1690	2090	2560	3120				
				43	-	-	-	-	-				
			50	27	2620	3280	4060	4950	5970	72,3	41,3	1395	1475
				32	2470	3110	3850	4700	5680				
				38	-	2890	3590	4400	5320				
				43	-	2700	3360	4130	5010				
			75	27	3860	4850	5970	7270	8730	72,9	41,9	2090	2277
				32	3650	4590	5670	6910	8310				
				38	-	4280	5300	6470	7790				
				43	-	4000	4970	6080	7340				
			100	27	5010	6260	7700	9330	11180	74,2	43,2	2923	3226
				32	4750	5950	7320	8880	10640				
				38	-	5560	6850	8320	9980				
				43	-	5230	6450	7840	9420				
OP-MPLM035	114X4315	VLZ035	30	27	1940	2420	2990	3650	4420	71,2	40,2	1106	1117
				32	1830	2290	2820	3460	4190				
				38	-	2120	2630	3220	3910				
				43	-	-	-	-	-				
			50	27	3280	4120	5080	6190	7450	71,9	40,9	1675	1788
				32	3100	3900	4820	5880	7090				
				38	-	3620	4490	5490	6630				
				43	-	3370	4200	5160	6240				
			75	27	4830	6060	7450	9040	10830	72,5	41,5	2546	2805
				32	4560	5730	7070	8590	10300				
				38	-	5330	6590	8030	9640				
				43	-	4980	6180	7540	9070				
			100	27	6250	7800	9550	11550	13780	73,55	42,5	3595	4014
				32	5920	7400	9070	10970	13100				
				38	-	6910	8480	10270	12270				
				43	-	6490	7980	9670	11560				
OP-MPLM044	114X4333	VLZ044	30	27	2480	3090	3810	4650	5620	72	41	1338	1362
				32	2340	2920	3600	4400	5320				
				38	-	2710	3350	4100	4960				
				43	-	-	-	-	-				
			50	27	4180	5230	6450	7830	9410	72,6	41,6	2069	2235
				32	3940	4950	6110	7430	8940				
				38	-	4590	5680	6930	8350				
				43	-	4270	5310	6500	7850				
			75	27	6120	7650	9380	11350	13560	73,2	42,2	3194	3566
				32	5770	7230	8890	10770	12870				
				38	-	6710	8280	10040	12020				
				43	-	6260	7740	9420	11290				
			100	27	7880	9790	11960	14390	17090	74	43	4558	5156
				32	7460	9280	11340	13650	16220				
				38	-	8650	10580	12750	15160				
				43	-	8110	9940	11980	14260				

Kod zasilania E: Sprężarka 400 V/3/50 Hz, wentylator 230 V/1/50 Hz

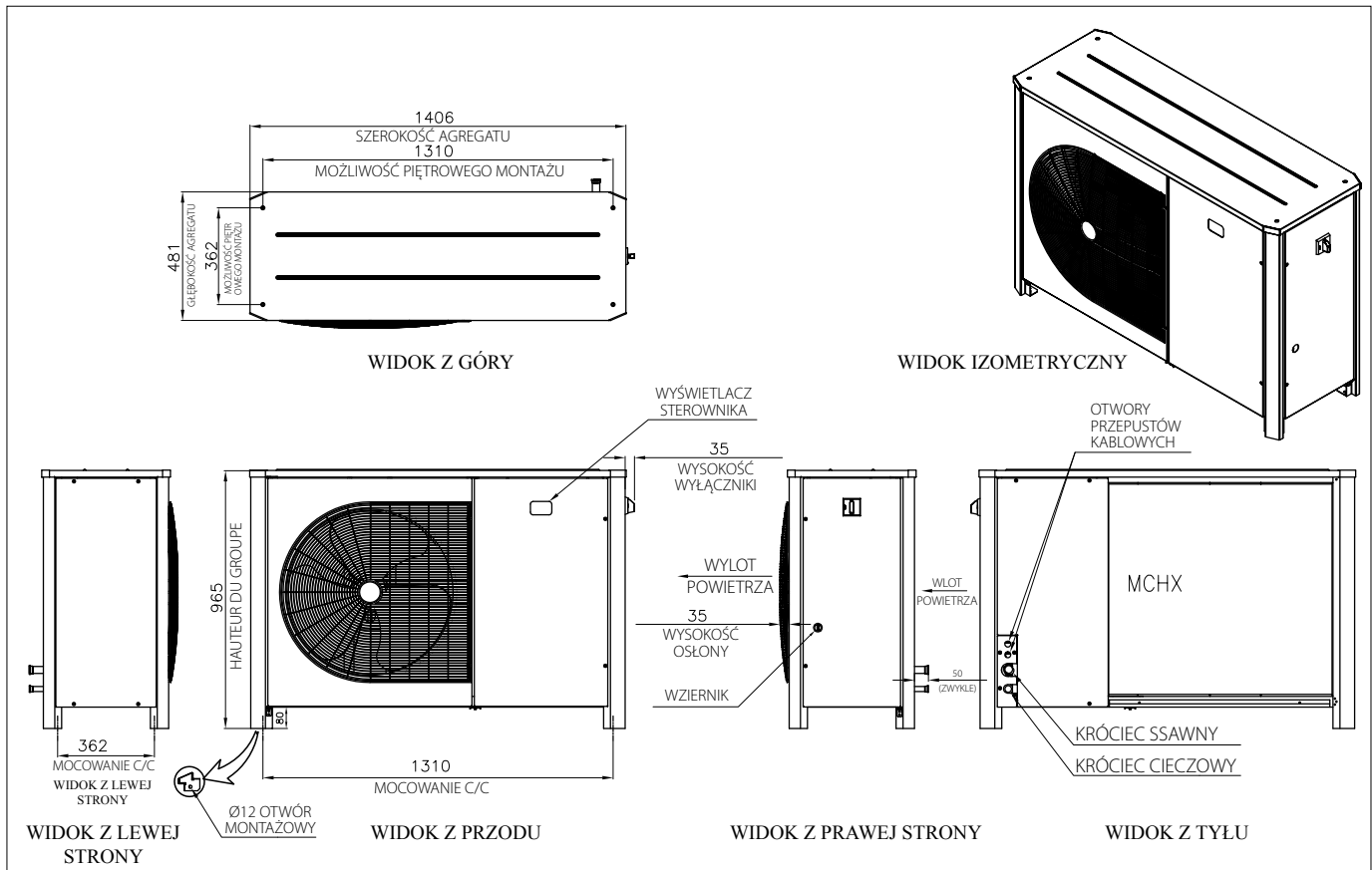
**Wytyczne dotyczące zastosowań Opis produktu**
**Optyma™ Plus INVERTER, R404A**

Agregat	Nr katalogowy	Sprężarka	Prędkość sprężarki, obr./s	Temp. otoczenia °C	Zakres wydajności (W) przy temperaturze parowania [°C]					Poziom mocy akustycznej dB(A)	Poziom ciśnienia akustycznego przy pełnej prędkości w odległości 10 m dB(A)	Pobór mocy EN13215, SH10K, temp. otoczenia 32°C				
					-15°C	-10°C	-5°C	0°C	5°C			-10°C	0°C			
OP-MPLM028	114X4300	VLZ028	30	27	1540	1920	2380	2910	3530	71,2	40,2	971	962			
				32	1450	1800	2210	2700	3280							
				38	-	-	-	-	-							
				43	-	-	-	-	-							
			50	27	2680	3340	4100	4970	5950	71,9	40,9	1462	1492			
				32	2510	3130	3850	4660	5580							
				38	2300	2880	3540	4290	5140							
				43	2110	2650	3270	3970	4770							
			75	27	4000	4980	6080	7320	8710	72,5	41,5	2197	2328			
				32	3730	4660	5700	6870	8180							
				38	3380	4250	5220	6310	7530							
				43	3070	3890	4810	5830	6960							
			100	27	5200	6440	7840	9400	11140	73,7	42,7	3064	3348			
				32	4840	6020	7340	8810	10440							
				38	4390	5480	6710	8060	9570							
				43	4000	5020	6160	7420	8830							
			OP-MPLM035	114X4315	VLZ035	30	27	1940	2420	2980	3650	4410	73,1	42,1	1147	1143
							32	1830	2260	2780	3390	4100				
							38	-	-	-	-	-				
							43	-	-	-	-	-				
50	27	3360				4190	5130	6200	7400	73,8	42,8	1760	1811			
	32	3140				3920	4810	5820	6950							
	38	2870				3600	4420	5350	6390							
	43	2640				3310	4080	4950	5920							
75	27	4990				6190	7550	9070	10750	74,4	43,4	2679	2865			
	32	4640				5790	7070	8500	10080							
	38	4200				5270	6470	7790	9260							
	43	3810				4820	5940	7180	8550							
100	27	6450				7970	9670	11550	13630	75,4	44,4	3767	4148			
	32	6000				7430	9030	10800	12750							
	38	5420				6760	8230	9860	11660							
	43	4920				6170	7540	9050	10720							
OP-MPLM044	114X4333	VLZ044				30	27	2480	3080	3790	4630	5590	73,1	42,1	1393	1400
							32	2340	2880	3530	4300	5190				
							38	-	-	-	-	-				
							43	-	-	-	-	-				
			50	27	4270	5310	6490	7820	9310	73,9	42,9	2178	2267			
				32	3990	4970	6070	7320	8720							
				38	3640	4550	5570	6720	8010							
				43	3340	4180	5140	6210	7410							
			75	27	6290	7790	9460	11320	13360	74,5	43,5	3363	3635			
				32	5840	7260	8840	10590	12510							
				38	5270	6590	8060	9680	11450							
				43	4750	6000	7380	8880	10540							
			100	27	8070	9940	11990	14260	16720	75,5	44,5	4771	5297			
				32	7480	9240	11170	13290	15600							
				38	6740	8370	10150	12090	14210							
				43	6080	7600	9260	11060	13010							

Kod zasilania E: Sprężarka 400 V/3/50 Hz, wentylator 230 V/1/50 Hz

2.9 Wymiary

OP-MPLM028-035-044



### 3.1 Główne zastosowania

Agregaty chłodnicze Optyma™ Plus INVERTER idealnie nadają się do typowych zastosowań średniotemperaturowych (MBP), takich jak sklepy spożywcze, stacje benzynowe czy chłodnie. Wszystkie agregaty mają kompletną instalację elektryczną i przechodzą testy fabryczne. Wszystkie

agregaty mają jeden rozmiar obudowy i są wyposażone w jeden wentylator.

Agregaty skraplające Optyma™ Plus INVERTER do zastosowań zewnętrznych mogą pracować z czynnikami R407A/F i R404A.

### 3.2 Dobór agregatu skraplającego

Agregaty skraplające z falownikami zapewnią większą elastyczność podczas doboru niż agregaty o stałej prędkości. Właściwą wielkość agregatu skraplającego z falownikiem można dobrać za pomocą następującej metody:  
Wybrać wielkość agregatu skraplającego, który przy swojej maksymalnej prędkości osiąga żądaną wydajność chłodniczą obciążenia szczytowego.

**UWAGA** Należy obowiązkowo upewnić się, że wydajność agregatu skraplającego przy prędkości minimalnej (30 obr./s) nie będzie wyższa niż wymagana wydajność chłodnicza dla najmniejszego parownika!

**Jeśli minimalna (przy 30 obr./s) wydajność agregatu skraplającego jest wyższa niż wydajność najmniejszego parownika, wtedy agregat skraplający może pracować poza zakresem koperty pracy, co w rezultacie zmniejszy jego trwałość.**

Przykład 1 (temperatura parowania -10°C, temperatura otoczenia 32°C, R404A):  
Parownik 1 = 3,5 kW  
Parownik 2 = 2,8 kW  
Parownik 3 = 3 kW  
Łącznie Q = 9,3 kW (maksymalna wydajność chłodnicza)  
Minimalna wydajność chłodnicza = minimalna wydajność parownika = parownik 2 = 2,8 kW  
Zgodnie z wydajnościami dla temperatury parowania -10°C, temperatury otoczenia 32°C i czynnika chłodniczego R404A agregat skraplający OP-MPLM044 (maksymalna wydajność 9,3 kW) osiąga przy swojej maksymalnej prędkości wydajność chłodniczą układu obciążenia szczytowego (9,3 kW), a jednocześnie wydajność agregatu skraplającego przy prędkości minimalnej (minimalna wydajność 2,6 kW) nie jest wyższa niż wymagana wydajność chłodnicza dla najmniejszego parownika (2,8 kW).

Przykład 2 (temperatura parowania -10°C, temperatura otoczenia 32°C, R404A):  
Parownik 1 = 1 kW  
Parownik 2 = 2,1 kW  
Parownik 3 = 2,5 kW  
Parownik 4 = 1,5 kW  
Łącznie Q = 7,1 kW (maksymalna wydajność chłodnicza)  
Minimalna wydajność chłodnicza = minimalna wydajność parownika = parownik 1 = 1 kW

Zgodnie z wydajnościami dla temperatury parowania -10°C, temperatury otoczenia 32°C i czynnika chłodniczego R404A agregat skraplający OP-MPLM035 (maksymalna wydajność 7,2 kW) osiąga przy swojej maksymalnej prędkości wydajność chłodniczą układu obciążenia szczytowego (7,1 kW), ale jednocześnie wydajność agregatu skraplającego przy prędkości minimalnej (minimalna wydajność 2 kW) jest wyższa niż wymagana wydajność chłodnicza dla najmniejszego parownika (1 kW).

W takim przypadku zaleca się połączenie kilku parowników razem (regulowanych przez jeden termostat), aby uzyskać najmniejszą wymaganą wydajność wyższą niż minimalna wydajność agregatu skraplającego: łącząc razem parownik 1 i parownik 4 do jednego termostatu, minimalna wymagana wydajność będzie wynosić 2,1 kW (parownik 2), czyli więcej niż minimalna wydajność agregatu skraplającego przy niskiej prędkości (2 kW).

**UWAGA** Sprężarka agregatu Optyma™ Plus INVERTER jest wyposażona w czterobiegunowy silnik BLAC (bezszybkowy, AC). Sprężarka nie może pracować bez przetwornicy częstotliwości. W przypadku podłączenia bezpośrednio do sieci publicznej zostanie natychmiast zniszczona. Częstotliwość generowana przez falownik będzie wynosiła 60 Hz dla 30 obr./s (1800 obr./min) do 200 Hz dla 100 obr./s (6000 obr./min).

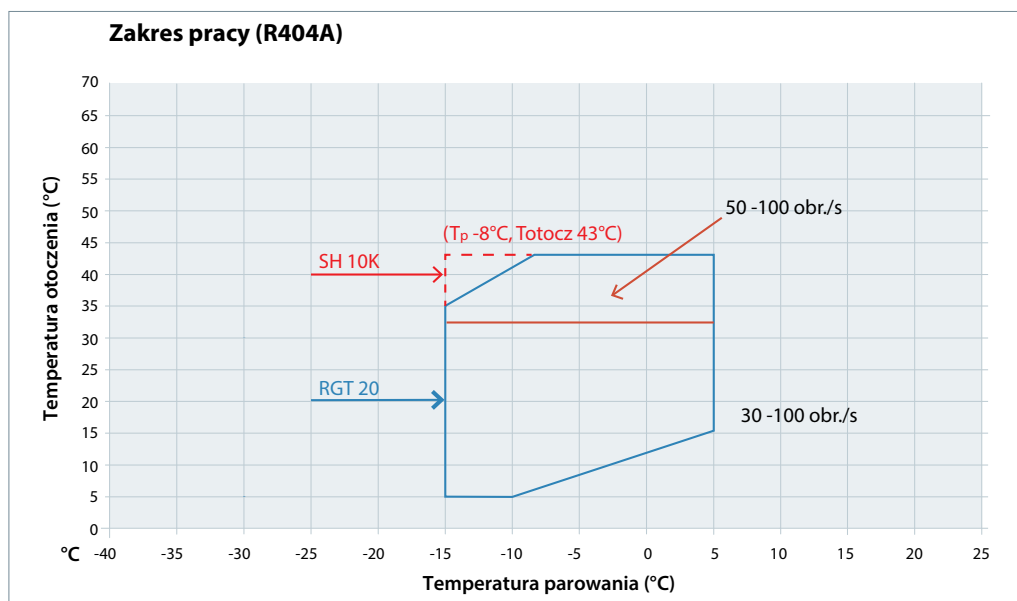
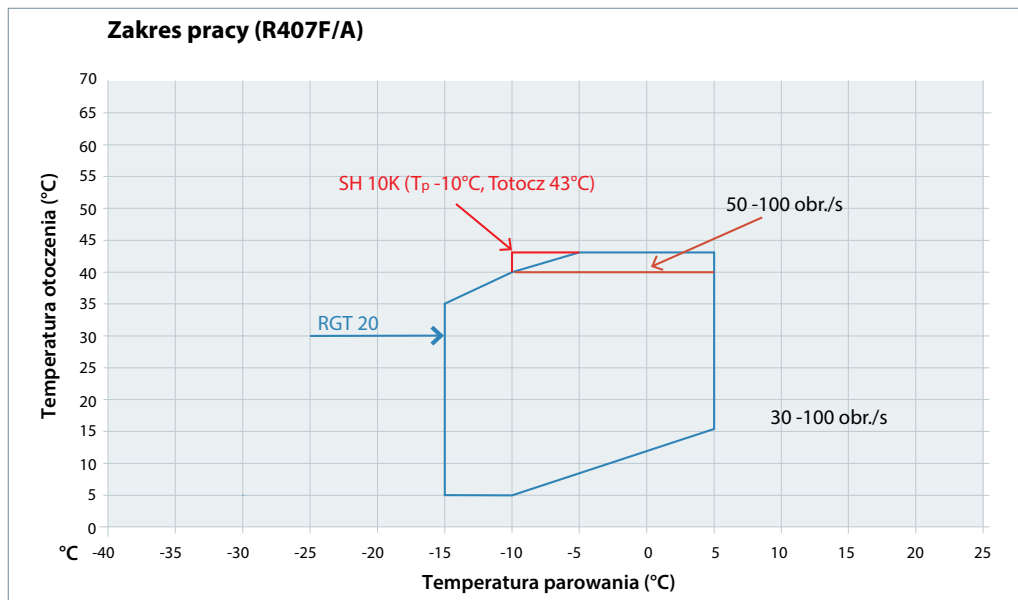
Patrz poniższa tabela

Prędkość sprężarki	Min.	Maks.
obr./s	30	100
obr./min	1800	6000
Częstotliwość na wyjściu z falownika HZ	60	200

### 3.3 Zakresy dopuszczalnych parametrów pracy

Koperty pracy agregatów Optyma™ Plus INVERTER przedstawiono na poniższych wykresach, gdzie temperatury otoczenia i parowania reprezentują zakres pracy w stanie ustalonym. Poniższe wykresy przedstawiają koperty pracy agregatów

skraplających z czynnikami chłodniczymi R407A/F i R404A. Graniczne wartości robocze wyznaczają pola zakresów, wewnątrz których gwarantowane jest niezawodne działanie agregatów skraplających:



Czerwona linia na wykresie zakresów dopuszczalnych parametrów pracy wskazuje maksymalną bezpieczną temperaturę otoczenia dla niskiego obciążenia (30–50 obr./s) i warunki przy wysokiej temperaturze otoczenia (powyżej 32°C dla R404A i powyżej 40°C dla R407A/F).

Jeśli wymagana jest niska wydajność agregatu (30–50 obr./s) przy wysokiej temperaturze otoczenia, sterownik zwiększy prędkość sprężarki do minimalnej

bezpiecznej prędkości w wysokiej temperaturze. Ta minimalna bezpieczna prędkość przy wysokiej temperaturze jest fabrycznie ustawiona na 50 obr./s (parametr sterownika c47: prędkość podczas rozruchu sprężarki). Nie zaleca się zmniejszać nastawy parametru c47 poniżej 50 obr./s, ponieważ może to prowadzić do pracy sprężarki z niską prędkością w wysokiej temperaturze otoczenia, co może skrócić okres eksploatacji agregatu.

## Wytyczne dotyczące zastosowań Zakres zastosowań

Minimalne i maksymalne temperatury parowania i skraplania zgodne z kopertami pracy —

sprężarka powinna pracować wewnątrz zakresów dopuszczalnych parametrów pracy.

Inne graniczne wartości robocze:	Zalecenie
Temperatura gazu na tłoczeniu	125°C maksymalnie
Przegrzanie na wylocie parownika	powyżej 6K (w celu uniknięcia podlewania ciekłym czynnikiem sprężarki)
Przegrzanie gazu zasysanego na wlocie sprężarki	w granicach pokazanych na wykresie zakresów dopuszczalnych parametrów pracy

Szczególną uwagę należy zwrócić na izolację rurociągu ssawnego, aby:

- Unikać zbyt wysokiego przegrzania przy wysokiej temperaturze otoczenia, co może doprowadzić do powstania zbyt wysokiej temperatury gazu na tłoczeniu.

- Unikać zbyt niskiego przegrzania przy niskiej temperaturze otoczenia, co może doprowadzić do skraplania czynnika chłodniczego w rurociągu ssawnym.

### 3.4 Warunki otoczenia

Agregaty Optyma™ Plus INVERTER mogą być używane w temperaturze otoczenia od -25°C do 43°C. W przypadku pracy na wysokości ponad 2000 m n.p.m. należy skontaktować się z firmą Danfoss. Inne warunki pracy powinny mieścić się w granicach zakresów dopuszczalnych parametrów pracy.

Aby zapewnić możliwość uruchomienia agregatu w warunkach zimowych możemy wykorzystać parametr „c94LpMinOnTime”. Jeśli ten parametr jest ustawiony na wartość wyższą niż 0 ORAZ temperatura otoczenia (Tamb) jest poniżej 5°C wewnętrzny przetwornik „LP switch c75” oraz „wartość graniczna odessania czynnika c33” będą nadpisane przez liczbę sekund określoną w „c94LpMinOnTime”. Wartość minimalnego czasu pracy sprężarki będzie ustawiona na największą z wartości „c94MinLpOnTime” i „c01Min.on time”.

Przetwornica częstotliwości CD803 wymusza 50 obr./s (patrz parametr c47 sterownika Optyma) przez 30s zawsze podczas uruchamiania sprężarki, w celu zapewnienia prawidłowego powrotu oleju przy niskim obciążeniu i krótkich czasach pracy. Opóźnienie startu można modyfikować za pośrednictwem parametru 1-71 w przetwornicy częstotliwości, jeśli właściwy powrót oleju jest zapewniony bez lub zmieniając funkcję opóźnienia startu.

Aby zmienić 1-71, potrzebujemy oddzielny panel LCP do zmiany nastaw w przetwornicy częstotliwości. Panel LCP ma numer katalogowy 120Z0581.

Kiedy zmieniamy 1-71 nie powinniśmy ustawiać wartości mniejszych niż 10 sekund.

### 3.5 Wartości graniczne napięcia zasilającego

Wartości graniczne napięcia: min.:	360 V maks.: 440 V
Asymetria fazowa:	±3%
Wartości graniczne częstotliwości:	50 Hz ±1%

Montaż agregatu **PRZESTROGA** Optyma™ Plus INVERTER musi zostać wykonany przez wykwalifiko-

wanych i upoważnionych instalatorów zgodnie z lokalnie obowiązującymi przepisami.

#### 4.1 Umiejscowienie i mocowania

Agregat należy umieścić w taki sposób, aby nie utrudniał poruszania się oraz aby nie blokował dostępu do okien, drzwi itp. Podstawa, na którym będzie stał agregat, musi być wystarczająco mocna, aby utrzymać całkowity ciężar urządzenia, patrz dane agregatu. Zapewnić wokół agregatu odpowiednią ilość miejsca, aby umożliwić cyrkulację powietrza. Unikać montażu agregatu w miejscach narażonych codziennie na długotrwałe działanie promieni słonecznych. Agregat musi zostać umieszczony na poziomej powierzchni (nachylenie mniejsze niż 3°) o wytrzymałości i stabilności zapewniającej wyeliminowanie drgań i zakłóceń. Zaleca się zamontowanie agregatu na gumowych pierścieniach lub podkładkach wibroizolacyjnych (elementy te nie wchodzą w zakres dostawy firmy Danfoss). Nie można instalować agregatu w środowisku agresywnym ani w miejscach o dużym zapyleniu.

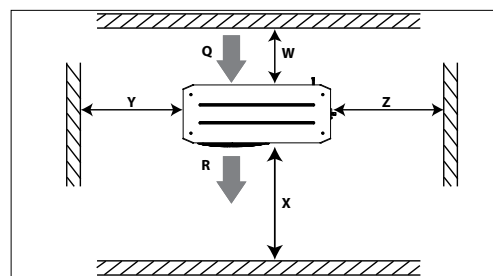
Ponadto nie można instalować agregatu w obiektach, w których występują gazy łatwopalne ani w instalacjach zawierających gazy łatwopalne.

**UWAGA** Jeśli agregat ma zostać zainstalowany na obszarze znajdującym się blisko morza, należy zwrócić szczególną uwagę na korozję metalowych elementów, gdyż może to skrócić okres eksploatacji.

W przypadku instalacji w jednej lokalizacji wielu agregatów należy zwrócić uwagę, aby każdy przypadek rozpatrywać indywidualnie. W każdym przypadku należy unikać obejścia powietrza wokół skraplaczy oraz pomiędzy agregatami.

Agregaty skraplające Optyma™ Plus INVERTER można także montować na ścianie przy użyciu odpowiednich wsporników. Wsporniki do montażu ściennego nie są dostarczane przez firmę Danfoss.

Kolejnym czynnikiem, który należy uwzględnić w celu znalezienia dobrego miejsca instalacji jest dominujący kierunek wiatru. Na przykład, jeśli powietrze opuszczające skraplacz natrafia na przeciwny wiatr, przepływ powietrza przez skraplacz może być utrudniony, przyczyniając się do występowania wysokich temperaturach skraplania, nieprawidłowego funkcjonowania agregatu i ostatecznie do skrócenia okresu eksploatacji. Rozwiązaniem w takim przypadku jest przegroda.



Rysunek 1: Minimalne odległości montażowe

Agregat	R: Wylot powietrza			
	W [mm]	X [mm]	Y [mm]	Z [mm]
Obudowa 3	250	760	581	581



**4.2 Połączenia elektryczne**

**⚠ OSTRZEŻENIE** Upewnić się, że zasilanie nie będzie mogło zostać przypadkowo włączone podczas montażu.

W poniższej tabeli przedstawiono zalecane przekroje przewodów do podłączenia zasilania do agregatu skraplającego. Przedstawione przekroje przewodów są ważne dla kabli o długości do 30 m.

Model	Przekrój kabla w mm <sup>2</sup> (z sieci do wyłącznika głównego agregatu)
OP-MPLM028	4
OP-MPLM035	4
OP-MPLM044	4

Uwaga: 1. Podany tutaj przekrój przewodu stanowi tylko zalecenie. W każdym konkretnym przypadku wymagany przekrój przewodu powinien być określony przez instalatora w zależności od projektu instalacji, temperatury otoczenia, materiału przewodu, prądu itp.

na schemacie połączeń elektrycznych. Schemat połączeń elektrycznych znajduje się na przednich drzwiach agregatu. Agregat jest wyposażony w presostaty wysokiego i niskiego ciśnienia, które w przypadku uaktywnienia bezpośrednio odcinają zasilanie od sprężarki.

W celu zapewnienia bezpiecznej i bezproblemowej pracy agregatu zaleca się, aby:

Agregat jest wyposażony w sterownik elektroniczny i falownik sprężarki.

- Zasilanie było zgodne z wymaganiami agregatu oraz stabilne (patrz wartości znamionowe na tabliczce agregatu oraz wartości graniczne zasilania w punkcie 3.5).

Sterownik i falownik sprężarki mają wstępnie zaprogramowane parametry i są gotowe do pracy z danym agregatem.

- Zasilanie było zgodne z obowiązującymi lokalnie normami i przepisami prawa. Upewnić się, że agregat jest prawidłowo uziemiony.

Standardowo ustawione są parametry do pracy z czynnikiem chłodniczym R404A. Jeśli ma być używany inny czynnik chłodniczy, należy zmienić ustawienie parametru (o30) (patrz opis w instrukcji sterownika). Parametry wyłączenia przy wysokim i niskim ciśnieniu zostały ustawione w sterowniku, stosownie do sprężarki i czynnika chłodniczego agregatu.

Urządzenie jest wyposażone w wyłącznik główny z zabezpieczeniem przeciążeniowym. Zabezpieczenie przeciążeniowe jest nastawione fabrycznie. Wartość zabezpieczenia przeciążeniowego można znaleźć

**4.2.1 Zabezpieczenie zasilania**

Należy używać wyłącznie oryginalnego bezpiecznika; min. zwarciowa zdolność wyłączania musi wynosić 100 kA. Informacje na temat wyboru

części zamiennych do serwisu urządzenia można znaleźć w części dotyczącej części zamiennych.

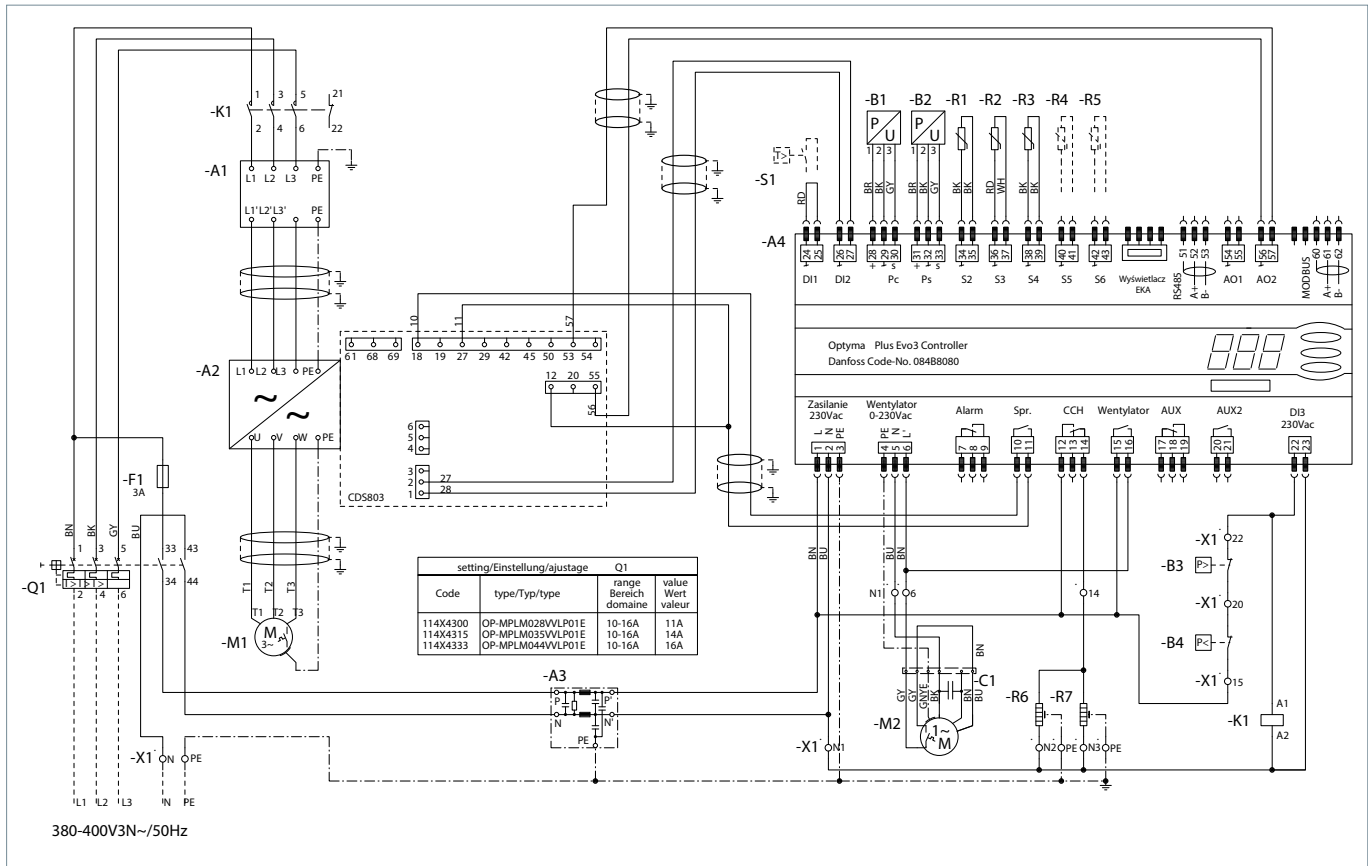
**4.2.2 Zabezpieczenie i funkcje**

- Elektroniczne zabezpieczenie termiczne sprężarki przed przeciążeniem.
- Monitorowanie temperatury radiatora zapewnia, że falownik wyłączy się samoczynnie w przypadku zbyt wysokiej temperatury.
- Przetwornica częstotliwości jest zabezpieczona przed zwarciami pomiędzy zaciskami U, V, W sprężarki.
- W przypadku zaniku fazy sprężarki falownik wyłącza się samoczynnie i sygnalizuje alarm.
- W przypadku zaniku fazy sieci zasilającej przetwornica częstotliwości wyłączy się samoczynnie i sygnalizuje ostrzeżenie (w zależności od obciążenia).

- Monitorowanie napięcia obwodu pośredniego umożliwia samoczynne wyłączenie się przetwornicy częstotliwości w przypadku, gdy napięcie obwodu pośredniego jest zbyt niskie lub zbyt wysokie.
- Falownik jest zabezpieczony przed zwarciami doziemnymi na zaciskach U, V, W sprężarki.
- Występujące alarmy będą sygnalizowane na wyświetlaczu sterownika i za pomocą czerwonej diody LED w przedniej części przetwornicy częstotliwości.
- Przyczyna występującego alarmu może zostać określona za pomocą opcjonalnego panelu LCP (lokalny panel sterowania, kod 120Z0581) lub oprogramowania konfiguracyjnego MCT10.

4.3 Schematy połączeń elektrycznych

OP-MPLM028-035-044



- A1:** Filtr EMC/RFI (sprężarka)
- A2:** Przetwornica częstotliwości
- A3:** Filtr RFI (automatyka)
- A4:** Sterownik Optima™ Plus
- B1:** Przetwornik ciśnienia skraplania
- B2:** Przetwornik ciśnienia ssania
- B3:** Presostat wysokiego ciśnienia
- B4:** Presostat niskiego ciśnienia
- C1:** Kondensator pracy (wentylator)
- F1:** Bezpiecznik (obwód sterowania)
- K1:** Stycznik
- M1:** Sprężarka
- M2:** Silnik wentylatora
- Q1:** Wyłącznik główny
- R1:** Czujnik temp. otoczenia
- R2:** Czujnik temp. tłoczenia
- R3:** Czujnik temp. ssania
- R4, R5:** Dodatkowy czujnik temperatury (opcjonalny)
- R6:** Grzałka karteru
- R7:** Grzałka odolejacza
- S1:** Termostat komorowy (opcjonalny)
- X1:** Zacisk
- Zasilanie:** Zasilanie
- Wentylator:** Wentylator
- Alarm:** Alarm
- Spr.:** Sprężarka
- CCH:** Grzałka karteru
- Aux:** Zestyk pomocniczy

#### 4.3.1 Praca w trybie awaryjnym bez sterownika

W przypadku usterki sterownika agregat skraplający nadal może pracować, jeśli standardowe okablowanie sterownika (schemat połączeń elektrycznych WD1) zmodyfikuje się w sposób opisany poniżej w celu uzyskania tymczasowego okablowania (schemat połączeń elektrycznych WD2).

Ta modyfikacja może być wykonywana wyłącznie przez elektryków z uprawnieniami. Należy przestrzegać przepisów krajowych.

Odłączyć agregat skraplający od zasilania elektrycznego (za pomocą wyłącznika głównego).

- Zestyk termostatu komorowego musi być przystosowany do przełączania napięcia 250 V AC.

- Odłączyć przewód 22 (wejście bezpieczeństwa DI3) i przewód 6 (zasilanie wentylatora) i połączyć je. Presostat wentylatora (np. KP5) lub sterownik prędkości obrotowej wentylatora (np. XGE) można połączyć szeregowo do przewodu 6.

- Odłączyć przewód 10 (rozruch napędu) i przewód 24 (termostat komorowy) i połączyć je.

- Odłączyć przewód 11 (rozruch napędu) i przewód 25 (termostat komorowy) i połączyć je.

- Odłączyć przewody 53 i 55 od zacisków napędu i podłączyć potencjometr 10 kΩ w sposób przedstawiony poniżej:  
przewód 1 do zacisku falownika 55,  
przewód 2 do zacisku falownika 53,  
przewód 3 do zacisku falownika 50.

- Obrócić pokrętko potencjometru do położenia środkowego, które odpowiada w przybliżeniu prędkości sprężarki wynoszącej 50 obr./s.

- Odłączyć przewód 14 (grzałki karтеру i odolejacza) i podłączyć go do zacisku 22 stycznika sprężarki.

- Odłączyć przewód 12 (zasilanie grzałek karтеру i odolejacza), przedłużyć go za pomocą pojedynczego zacisku 250 V AC, 10 mm<sup>2</sup> oraz brązowego przewodu 1,0 mm<sup>2</sup>, a następnie podłączyć go do zacisku 21 stycznika sprężarki.

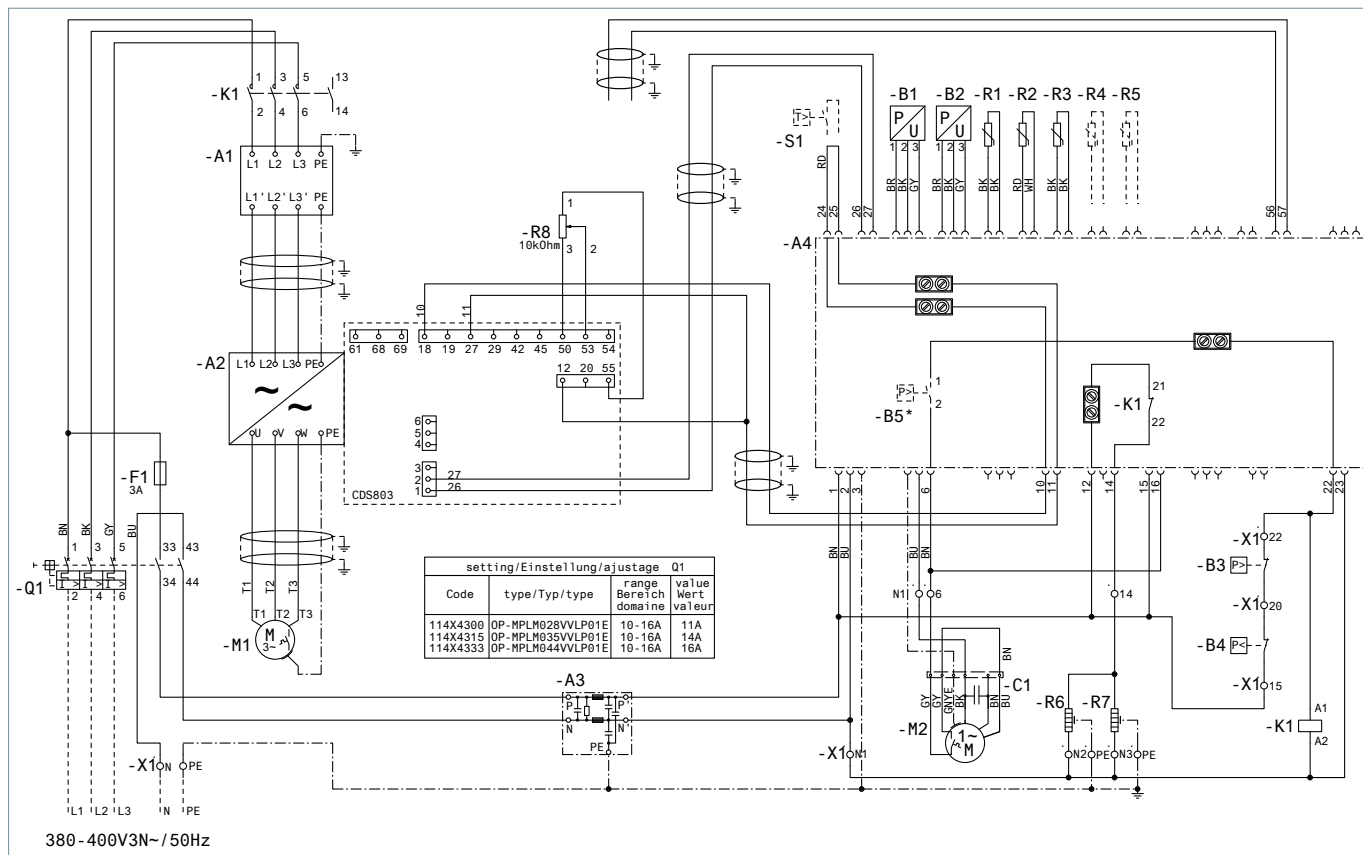
- Odłączyć dużą listwę zaciskową od sterownika (zaciski od 10 do 19).

- Podłączyć agregat skraplający do zasilania (włączyć wyłącznikiem głównym).

- Wyregulować potencjometr w celu uzyskania żądanej prędkości.

- Wymienić sterownik najszybciej jak to możliwe.

OP-MPLM028-035-044 — schemat połączeń w trybie pracy awaryjnej



- A1:** Filtr EMC/RFI (sprężarka)
  - A2:** Przetwornica częstotliwości
  - A3:** Filtr RFI (automatyka)
  - A4:** Sterownik Optyma™ Plus
  - B1:** Przetwornik ciśnienia skraplania
  - B2:** Przetwornik ciśnienia ssania
  - B3:** Presostat wysokiego ciśnienia
  - B4:** Presostat niskiego ciśnienia
  - B5\*:** Sterownik prędkości obrotowej wentylatora / Presostat
  - C1:** Kondensator pracy (wentylator)
  - F1:** Bezpiecznik (obwód sterowania)
  - K1:** Stycznik
  - M1:** Sprężarka
  - M2:** Silnik wentylatora
  - Q1:** Wyłącznik główny
  - R1:** Czujnik temp. otoczenia
  - R2:** Czujnik temp. tłoczenia
  - R3:** Czujnik temp. ssania
  - R4, R5:** Dodatkowy czujnik temperatury (opcjonalny)
  - R6:** Grzałka karteru
  - R7:** Grzałka odolejająca
  - R8:** Prędkość sprężarki potencjometru
  - S1:** Termostat komorowy (opcjonalny)
  - X1:** Zacisk
- Zasilanie:** Zasilanie  
**Wentylator:** Wentylator  
**Alarm:** Alarm  
**Spr.:** Sprężarka  
**CCH:** Grzałka karteru  
**Aux:** Zestyk pomocniczy

Rysunek 1. Połączenia elektryczne w trybie pracy normalnej



Rysunek 2. Połączenia elektryczne w trybie pracy awaryjnej



**4.4 Standard zabezpieczenia elektrycznego (klasa ochrony)**

- Sprężarki spiralne: IP22
- Wentylator: IP54
- Sterownik: IP20
- Falownik: IP20
- Kompletny agregat: IP54

**⚠️ OSTRZEŻENIE** Połączenia zasilania znajdujące się pod napięciem grożą porażeniem prądem elektrycznym.

Agregaty Optyma™ Plus INVERTER mają kompletną instalację elektryczną i zostały przetestowane w fabryce. Wymagane połączenia elektryczne ograniczają się do podłączenia zasilania.

**4.5 Zgodność elektromagnetyczna (EMC)**

Należy podjąć wszelkie niezbędne czynności, aby zapewnić kompatybilność elektromagnetyczną (EMC) kompletnego agregatu skraplającego!

**4.5.1 Ostrzeżenie dotyczące dotykania wyłączzonego agregatu**

**⚠️ OSTRZEŻENIE** Falowniki zawierają kondensatory obwodu pośredniego (DC-link), które pozostają naładowane nawet po wyłączeniu zasilania falownika. Aby uniknąć porażenia prądem elektrycznym, należy odłączyć zasilanie sieciowe i poczekać 15 min, aż kondensatory się rozładują, przed przystąpieniem do naprawy lub serwisu. Niezachowanie odpowiedniego czasu oczekiwania po odłączeniu zasilania może spowodować śmierć lub poważne obrażenia ciała.

Wejścia cyfrowe nie służą jako wyłącznik bezpieczeństwa. Nie odłączają one falownika od sieci zasilającej.

Nie wolno odłączać połączeń sieci zasilającej, połączeń sprężarki ani innych połączeń zasilania, gdy falownik jest podłączony do zasilania.

**⚠️ PRZESTROGA Prąd upływowy**

Prąd upływowy z falownika do uziemienia przekracza 3,5 mA. Zgodnie z normą IEC 61800-5-1 wymagane jest wzmocnione połączenie uziemienia ochronnego (PE) w postaci grubszego przewodu miedzianego o przekroju min. 10 mm<sup>2</sup> lub dodatkowego przewodu

PE o takim samym przekroju jak przewód sieci zasilającej przyłączonego do osobnego zacisku.

**Wyłącznik różnicowoprądowy**

Ten produkt może powodować przepływ prądu DC w przewodzie ochronnym. Jeśli wyłącznik różnicowoprądowy (RCD) jest stosowany jako dodatkowe zabezpieczenie, po stronie zasilania tego produktu można użyć tylko wyłącznika RCD typu B (ze zwłoką).

**Zalecane markę i numer modelu:**

Zrób	RCCB Numer modelu
Doepke	DFS 4B SK, Type B
ABB	F 804 B, Type B
ABL	RA4403, Type B

Uziemienie ochronne falownika oraz użycie wyłączników różnicowoprądowych (RCD) muszą zawsze spełniać wymagania krajowych oraz obowiązujących lokalnie przepisów.

#### 4.6 Kolejność faz

Agregaty Optyma™ Plus INVERTER są wyposażone w sprężarki spiralne o zmiennej prędkości obrotowej, które wymagają prawidłowej kolejności faz w celu zapewnienia prawidłowego kierunku obrotów wymaganego do sprężania.

Kolejność faz między falownikiem i sprężarką musi być kontrolowana. (Kolejność faz między siecią a falownikiem agregatu nie ma wpływu na kierunek obrotów sprężarki).

#### 4.7 Połączenia lutowane

**UWAGA** Połączenia lutowane i kołnierzone obiegu czynnika chłodniczego, muszą być wykonywane przez wykwalifikowanego instalatora zgodnie z normą EN378.

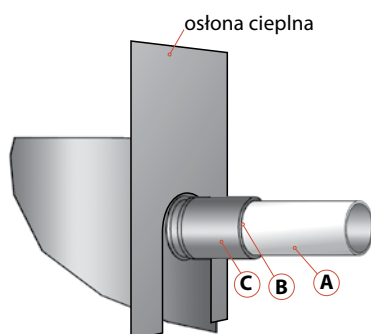
Dostarczany agregat jest napełniony azotem pod ciśnieniem (1 bar) w celu ochrony urządzenia. Niedozwolone jest stosowanie substancji zawierających chlor, olej mineralny lub inne środki chemiczne.

Rurociągi muszą być zaprojektowane w taki sposób, aby wyeliminować drgania instalacji, poprzez zastosowanie konstrukcji elastycznej lub wsporników rurowych. Dodatkowo przewody rurowe należy wykonać w taki sposób, aby umożliwić powrót oleju sprężarki i wyeliminować ryzyko przemieszczenia się ciekłego czynnika do sprężarki.

Używać wyłącznie czystych i osuszonych rur miedzianych przeznaczonych do kontaktu z czynnikami chłodniczymi. Rury należy ciąć w taki sposób, aby nie zdeformować okrągłego kształtu rur ani nie pozwolić na dostanie się zanieczyszczeń do rur. Należy używać wyłącznie złączek przeznaczonych do kontaktu z czynnikami chłodniczymi o odpowiedniej konstrukcji i rozmiarze, aby uzyskać minimalny spadek ciśnienia w kompletnym układzie.

Stosować się do poniższych instrukcji dotyczących lutowania. Nie należy nigdy wiercić otworów w rurach, z których nie można usunąć opiłków ani zanieczyszczeń. Nawet podczas montażu, jeśli instalacja ma zostać pozostawiona otwarta na pewien czas (np. na 1 godzinę), rury należy ponownie zaślepić, aby nie dopuścić do dostania się wilgoci ani zanieczyszczeń do wnętrza instalacji.

Rurki cieczowe/ssawne wystają z obudowy agregatu skraplającego, dlatego zalecamy odizolowanie obudowy przy użyciu osłony cieplnej i/lub nałożenie na rurki miedziane rzeczy pochłaniających ciepło (np. mokrej tkaniny). Używać palnika z podwójną końcówką.



Podczas lutowania połączeń ssawnych i cieczowych zalecane jest zastosowanie następującej procedury:

- Upewnić się, że do sprężarki nie są podłączone przewody elektryczne.
- Stosować materiał lutowniczy o zawartości srebra co najmniej 5%.
- Rurkę miedzianą wkładać do rurki agregatu.
- Równomiernie ogrzewać obszar A do osiągnięcia temperatury lutowania. Przesunąć palnik do obszaru B i ogrzewać go równomiernie do osiągnięcia temperatury lutowania, a następnie rozpocząć dodawanie lutu. Przesuwać palnik równomiernie wokół łączenia, nie dodając większej ilości lutu, niż jest to potrzebne do pokrycia na całym obwodzie łączenia.
- Przesunąć palnik do obszaru C na czas wystarczający, aby pokryć łączenie lutem.
- Po zakończeniu lutowania należy usunąć wszystkie pozostałości topnika przy użyciu szczotki drucianej lub wilgotnej szmatki.

Pozostawienie topnika może spowodować korozję rurek. Należy upewnić się, że topnik nie dostał się do rurki. Topnik ma odczyn kwasowy i może w znacznym stopniu uszkodzić wewnętrzne elementy układu i sprężarki.

Olej poliestrowy stosowany w sprężarkach VLZ jest bardzo higroskopijny i szybko chłonie wilgoć z powietrza. Z tego względu nie wolno pozostawiać otwartego do atmosfery agregatu skraplającego na dłuższy okres czasu. Korki zaślepiające należy wyjąć tuż przed lutowaniem. Agregat skraplający powinien być zawsze ostatnim elementem lutowanym w instalacji. Jeśli sprężarka lub dowolny inny element instalacji wymaga odlutowania, należy usunąć czynnik chłodniczy po stronie wysokiego i niskiego ciśnienia. Niewykonanie tej czynności może spowodować poważne obrażenia ciała. Przy użyciu manometrów należy upewnić się, że wszystkie ciśnienia są na poziomie ciśnienia atmosferycznego. Aby uzyskać szczegółowe informacje na temat odpowiednich materiałów potrzebnych do lutowania, należy skontaktować się z producentem lub dystrybutorem produktu. Aby uzyskać informacje na temat nieomówionych tutaj zastosowań, prosimy o kontakt z firmą Danfoss.

Lutowanie należy obowiązkowo wykonywać w osłonowej atmosferze azotu wewnątrz instalacji rurowej. Azot wypiera powietrze i zapobiega tworzeniu się tlenków miedzi w instalacji.

## Wytyczne dotyczące zastosowań Montaż

(Tlenek miedzi może spowodować zatkanie kapilar, zaworów rozprężnych oraz uszkodzenie sprężarki).

Ponadto zaleca się założenie izolacji na rurę ssawną aż do wlotu sprężarki.

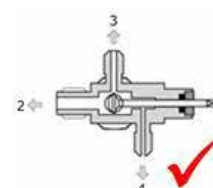
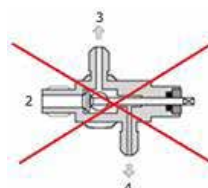
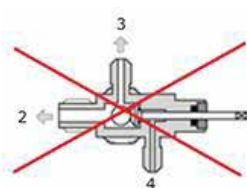
(Izolacja powinna mieć co najmniej 19 mm grubości i nie wchodzi w zakres dostawy firmy Danfoss). Należy używać wyłącznie suchych rur i innych elementów, aby nie dopuścić do dostania się wilgoci do instalacji.

**UWAGA** Maksymalne ciśnienie próbne wynosi 28 bar.

### 4.8 Połączenie przetwornika wysokiego ciśnienia

**UWAGA** Nie wolno otwierać całkowicie zaworu Rotalock zbiornika cieczy. Zawór należy przekręcić o 1 obrót (360°) w kierunku zamknięcia, aby zapewnić doprowadzenie ciśnienia z instalacji do przetwornika!

1. Wlot zaworu (ze zbiornika cieczy).
2. Wylot zaworu (do parownika).
3. Przyłącze serwisowe (do urządzeń zabezpieczających).
4. Przyłącze serwisowe (tylko do przetwornika lub do celów serwisowych).



A) Zawór całkowicie zamknięty (wrzeczono zaworu obrócone całkowicie w prawą stronę).

- Przyłącza 1, 3 i 4 połączone.
- Przyłącze 2 odcięte od pozostałych przyłączy.

B) Zawór otwarty o kilka obrotów (wrzeczono zaworu między położeniem otwarcia i zamknięcia).

- Przyłącza 1, 2, 3 i 4 połączone.

C) Zawór całkowicie otwarty (wrzeczono zaworu obrócone całkowicie w lewą stronę).

- 1, 2 i 3.
- Przyłącze 4 odcięte od pozostałych przyłączy.

Normalna praca: wrzeczono zaworu nie powinno być całkowicie otwarte (1 obrót wstecz), tak aby ciśnienie dochodziło do przetwornika ciśnienia.

Awaria przetwornika: całkowicie otworzyć zawór, aby odciąć przyłącze przetwornika od pozostałych przyłączy.



**5.1 Projekt instalacji rurowej Średnice przyłączy! Nieodpowiednie natężenie przepływu czynnika chłodniczego!**

**UWAGA** Nie wolno zakładać, że średnice przyłączy cieczowych/ssawnych w agregacie mają prawidłowe średnice dla rurociągu łączącego układ fronowy!

Rury powinny mieć odpowiednio dobraną średnicę, aby zapewnić optymalną wydajność i dobry powrót oleju. Średnica musi również uwzględniać pełny zakres wydajności, w ramach którego ten konkretny agregat będzie musiał pracować.

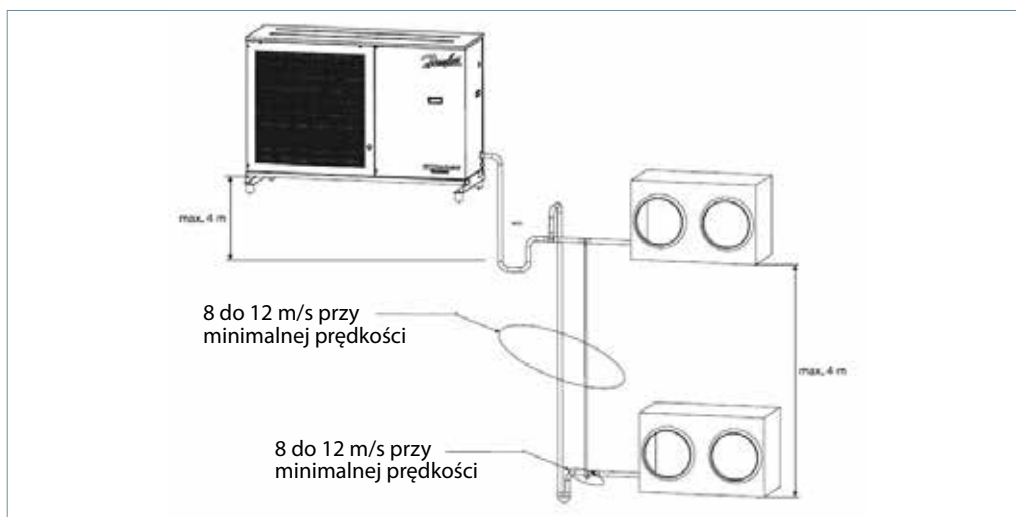
Odcinki rur powinny być możliwie jak najkrótsze i zawierać jak najmniejszą liczbę zmian kierunku. Stosować kolanka o dużym promieniu, aby nie dopuścić do powstawania pułapek olejowych i czynnika chłodniczego. Jest to szczególnie ważne w przypadku rurociągu ssawnego. Wszystkie rury powinny być odpowiednio mocowane, aby uniknąć uginania się rur, w których mogą tworzyć się pułapki oleju. Zalecana odległość między podporami rurowymi została przedstawiona w tabeli poniżej:

Średnica rurki	Odległość między 2 podporami
12 mm (1/2")	1 m
16 mm (5/8")	1,5 m
19 mm (3/4")	1,8 m
22 mm (7/8")	2 m

Rurociąg ssawny powinien:

- mieć lekki spadek w kierunku agregatu (zalecane minimalne nachylenie 0,5/100).
- mieć syfony (typu P), podwójne piony oraz zmniejszone średnice rurek, gdy nie można uniknąć długich odcinków pionowych.

Prędkość gazu ssawnego musi być wystarczająca do zapewnienia dobrego powrotu oleju, od 8 do 12 m/s w rurach pionowych. W rurach poziomych prędkość może się zmniejszać do 4 m/s. Często wymagane jest użycie syfonu (typu U) i podwójnych pionów ssawnych. Piony ssawne muszą być zawsze wyposażone w syfon typu U na dole i syfon typu P na górze oraz nie mogą być wyższe niż 4 m, o ile nie zamontowano drugiego syfonu typu U.



Jeśli parownik znajduje się powyżej agregatu skraplającego, stanowczo zaleca się stosowanie cyklu odsysania czynnika. Jeśli układ pracuje bez cyklu odsysania czynnika, rurociąg ssawny musi mieć pętlę na wylocie parownika, aby zapobiec spływaniu czynnika chłodniczego do sprężarki w czasie postoju. Jeśli parownik znajduje się poniżej agregatu skraplającego, pion ssawny musi być wyposażony w syfon, aby zapobiec gromadzeniu się ciekłego czynnika chłodniczego na wylocie z parownika, w czasie postoju instalacji, co mogłoby

powodować nieprawidłowe wskazania czujnika zaworu rozprężnego podczas uruchamiania.

Maksymalna bezpieczna długość rur pomiędzy agregatem skraplającym a ostatnim parownikiem wynosi 20 m.

Jeżeli długość rur jest większa niż 20 m, wymagane jest specjalne dostosowanie całej instalacji (dostosowanie ilości oleju i czynnika chłodniczego).

Rurociągi ssawne biegnące od poszczególnych parowników do rozdzielacza agregatu skraplającego powinny mieć średnicę odpowiednią do wydajności parownika (zapewniające zalecaną szybkość prawidłowego powrotu oleju). Wspólna kolektor rozdzielaczy powinien znajdować się możliwie jak najbliżej agregatu skraplającego.

**UWAGA** Za montaż agregatu i kompletny projekt układu chłodniczego w konkretnych warunkach każdego zastosowania jest odpowiedzialny instalator, gdyż nie wchodzi to w zakres niniejszej publikacji.

## 5.2 Opróżnianie

Wilgoć utrudnia prawidłowe działanie sprężarki i układu chłodniczego. Powietrze i wilgoć skracają okres eksploatacji i zwiększają ciśnienie skraplania, co jest przyczyną nadmiernie wysokich temperatur tłoczenia, które mogą doprowadzić do pogorszenia właściwości smarnych oleju. Powietrze i wilgoć zwiększają również ryzyko powstawania kwasu powodującego miedziowanie. Wszystkie te zjawiska mogą spowodować awarię mechaniczną i elektryczną sprężarki. Typową metodą unikania takich problemów jest podciśnieniowe odsysanie czynnika wykonywane przy użyciu pompy próżniowej w celu uzyskania podciśnienia 500 mikronów (0,67 mbar).

**UWAGA** Procedurę opróżniania wykonuje się do osiągnięcia rzeczywistego podciśnienia w układzie i NIE ZALEŻY ONA OD CZASU!

Opróżnić instalację do podciśnienia 0,67 mbar, aby zapewnić odpowiednią jakość próżni. Zaleca się opróżnianie układu zarówno po stronie wysokiego, jak i niskiego ciśnienia, aby osiągnąć równomierne podciśnienie w całym układzie chłodniczym.

Gdy poziom podciśnienia zostanie osiągnięty, układ należy odizolować od pompy. Osiągnięte podciśnienie 0,67 mbar należy utrzymać przez 4 godziny. To ciśnienie musi być mierzone w układzie czynnika chłodniczego, a nie na manometrze pompy próżniowej.

Jeśli ciśnienie wzrasta szybko, oznacza to, że układ nie jest szczelny. Znaleźć i naprawić nieszczelności. Jeszcze raz wykonać procedurę wytworzenia podciśnienia.

Jeśli ciśnienie wzrasta powoli, oznacza to, że w układzie występuje wilgoć. Wypełnić próżnię azotem i jeszcze raz wykonać procedurę wytworzenia podciśnienia.

**PRZESTROGA** Podczas występowania próżni nie należy używać megaomierza ani podawać zasilania do sprężarki, gdyż może to spowodować uszkodzenie wewnętrzne.

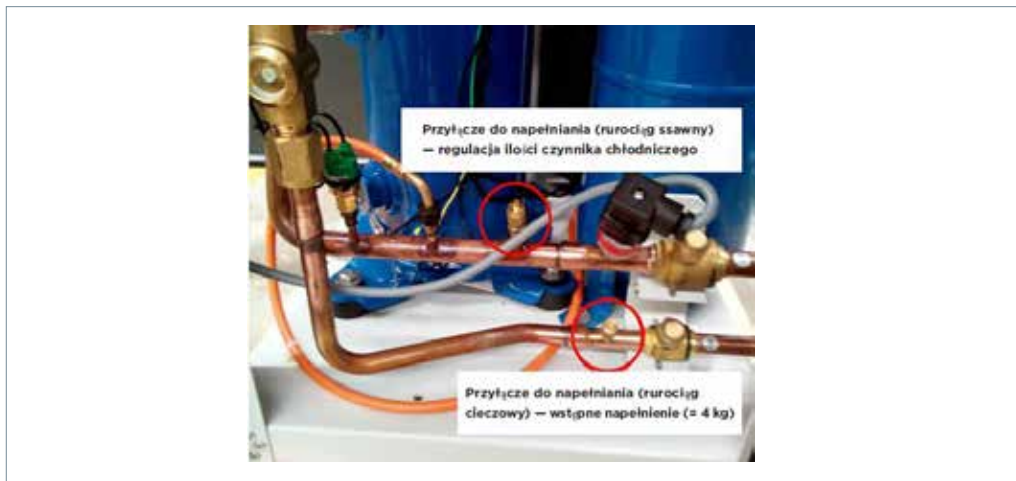
**PRZESTROGA** Wykrywanie nieszczelności należy wykonać przy użyciu mieszaniny azotu i czynnika chłodniczego lub azotu i helu. Nigdy nie należy używać innych gazów, takich jak tlen, suche powietrze czy acetylen, ponieważ mogą one wytworzyć łatwopalną mieszaninę. Napełnić układ najpierw od strony tłocznej (HP), a następnie od strony ssawnej (LP).

### 5.3 Napełnianie czynnikiem chłodniczym

Podczas pierwszego napełnienia agregat skraplający nie może pracować, a zawory serwisowe muszą być zamknięte. Przed uruchomieniem sprężarki należy napełnić układ czynnikiem chłodniczym w ilości jak najbliższej ilości znamionowej układu. Maksymalna bezpieczna ilość czynnika chłodniczego dla sprężarki wynosi 3,6 kg, w przypadku pierwszego napełnienia można przyjąć ilość bliską 4 kg (w zależności od

średnicy rurek i długości poszczególnych instalacji). Operację pierwszego napełnienia czynnikiem należy wykonać w fazie ciekłej, możliwie najdalej od sprężarki.

Nigdy nie uruchamiać sprężarki na podciśnieniu; zapewnić stopniowe napełnianie układu do ciśnienia 4–5 bar.



Podczas wstępnego napełnienia czynnikiem chłodniczym można używać przyłącza serwisowego na zaworze kulowym rurociągu cieczowego. Przyłącze jest wyposażone w zawór Schradera.

W celu uzupełnienia ilości czynnika chłodniczego można używać przyłącza na rurociągu ssawnym (umieszczonego między przyłączem powrotu oleju i przyłączem ssawnym zaworu kulowego). To przyłącze również jest wyposażone w zawór Schradera.

**Ilość czynnika chłodniczego powinna zapewniać stabilną pracę przy minimalnym i maksymalnym obciążeniu cieplnym w granicach zakresów dopuszczalnych parametrów pracy agregatu skraplającego!**

Ostateczne napełnienie wykonuje się do momentu osiągnięcia przez instalację stabilnych, znamionowych warunków roboczych.

Następnie w celu prawidłowego napełnienia układu należy postępować zgodnie z poniższymi punktami:

- Utrzymać układ pracujący w warunkach maks. obciążenia (wszystkie parowniki, maksymalny przepływ powietrza/cieczy przez parowniki).
- Powoli dławić wlot cieczy po stronie niskiego ciśnienia jak najdalej od przyłącza ssawnego sprężarki, domyślnie poprzez wcześniej opisane przyłącze na rurociągu ssania.
- Utrzymywać pod kontrolą ciśnienie parowania, ciśnienie skraplania, przegrzanie po stronie ssawnej.

- Napełnić układ aż do osiągnięcia przegrzania po stronie ssawnej 6–12 K przy żądanej temperaturze parowania.

Przegrzanie po stronie ssawnej, a także ciśnienia (temperatury) ssania, skraplania, można odczytać na wyświetlaczu sterownika.

Aby uniknąć nadmiernego napełnienia układu (co może powodować większe zużycie energii oraz alarmy wysokiego ciśnienia), można w następujący sposób obliczyć maksymalną ilość czynnika chłodniczego:

$$M_{max} = (V_{rec} + V_{liqL}) * 0,9$$

Gdzie:

$M_{max}$  = orientacyjna maksymalna ilość czynnika chłodniczego [kg]

$V_{rec}$  = objętość zbiornika cieczy, L, dla agregatów Optyma™ Plus INVERTER 6,2 l

$V_{liqL}$  = wewnętrzna objętość rurociągu cieczowego, L (specyficzne dla każdego układu)

0,9 — współczynnik korelacji ze względu na gęstość czynnika chłodniczego.

Rurociąg cieczowy — rozmiar			Rurociąg cieczowy — objętość	
Średnica zewnętrzna [cale]	Średnica zewnętrzna [mm]	Średnica wewnętrzna [mm]	VliqL [L/1m]	VliqL [L/10m]
3/8	9,5	7,9	0,05	0,5
1/2	12,7	11,1	0,10	1,0
5/8	15,9	14,1	0,16	1,6
3/4	19,1	17,3	0,23	2,3
7/8	22,2	19,9	0,31	3,1

## Wytyczne dotyczące zastosowań Zalecenia dotyczące budowy układu

Podczas całej procedury napełniania utrzymywać grzałki oleju WŁĄCZONE i obserwować wziernik poziomu oleju, czy olej nie zmienia koloru, gęstości ani wyglądu, a także czy nie zaczyna się pieniać. Ilość czynnika chłodniczego musi być odpowiednia zarówno do warunków maksymalnego obciążenia, jak i do warunków minimalnego obciążenia, a także do pracy w lecie i zimy.

Oznacza to, że ilość czynnika chłodniczego powinna być wystarczająca do wypełnienia wszystkich parowników w warunkach obciążenia szczytowego, oraz skraplacz nie powinien być wypełniony w pełni czynnikiem chłodniczym w w stanie ciekłym w warunkach obciążenia minimalnego.

Zbiornik cieczy i rurociągi cieczowe powinny być w stanie pomieścić pozostały czynnik chłodniczy w warunkach niskiego obciążenia.

Używać wyłącznie czynnika chłodniczego, dla którego agregat został zaprojektowany, patrz dane agregatu.

W przypadku czynników chłodniczych typu mieszaniny napełnianie należy przeprowadzać w postaci ciekłej, aby nie dopuścić do zmian chemicznych czynnika chłodniczego.

**UWAGA** Nie traktować wskazania ilości czynnika chłodniczego odczytanego na wzierniku jako pewnego w 100%. Wskazanie może być mylące!

**PRZESTROGA** W przypadku złomowania urządzenia Optyma™ Plus INVERTER czynnik chłodniczy należy oddać do zniszczenia. Podczas pozbywania się czynnika chłodniczego należy stosować się do obowiązujących lokalnie przepisów i zasad.

### 5.4 Poziom oleju

Agregaty skraplające Optyma™ Plus INVERTER są dostarczane z olejem PVE, odolejacz jest wypełniany 0,3 l oleju. W przypadku uzupełniania oleju zawsze używać oryginalnego oleju PVE firmy Danfoss z nowej puszkii.

Po uruchomieniu agregatu należy sprawdzić poziom oleju i w razie potrzeby go uzupełnić.

Gdy sprężarka pracuje w ustabilizowanych warunkach, poziom oleju musi być widoczny we wzierniku. Obecność piany we wzierniku wskazuje na duże stężenie czynnika chłodniczego w oleju i/lub na obecność cieczy na powrocie do sprężarki. Poziom oleju można także sprawdzać w kilka minut po zatrzymaniu sprężarki; poziom musi mieścić się w zakresie od ¼ do ¾ wziernika. Gdy sprężarka jest wyłączona, na poziom we wzierniku może wpływać obecność czynnika chłodniczego w oleju.

W instalacjach z dobrym powrotem oleju oraz odcinkami rurociągu do 20 m nie jest wymagane dodawanie oleju. Jeśli rurociągi instalacji przekraczają 20 m długości, może być potrzebne dodanie oleju. Ilość oleju należy dostosować na podstawie poziomu oleju widocznego we wzierniku sprężarki.

Uzupełnić olej, gdy sprężarka nie pracuje. Użyć złączki Schradera lub innej dostępne złączki w rurociągu ssawnym sprężarki oraz odpowiedniej pompki..

Przyłącze do napełniania oleju oraz przyłącze manometru mają śrubunek z gwintem zewnętrznym 1/4" i zaworem Schradera.

Wymiana oleju nie jest zazwyczaj konieczna dla agregatów o budowie zwartej.

### 5.5 Kontrola przed uruchomieniem

1. Sprawdzić zgodność agregatu i źródła zasilania.
2. Sprawdzić, czy zawory są otwarte.

Uwaga: W celu uzyskania właściwego ciśnienia na przetworniku ciśnienia tłoczenia nie należy otwierać całkowicie zaworu zbiornika cieczy. Obrócić wrzeciono zaworu o jeden obrót (360°) w kierunku zamykania.

3. Sprawdzić, czy grzałki karтеру i odolejacza pracują.
4. Sprawdzić, czy wentylator może się swobodnie obracać.
5. Sprawdzić instalację pod kątem występowania ewentualnych usterek.
6. Sprawdzić ustawienie zabezpieczenia przeciążeniowego głównego wyłącznika.

**5.6 Uruchomienie agregatu**

Gdy poniższe punkty są wykonane:

- 1) Układ jest całkowicie zainstalowany.
- 2) Wszystkie połączenia elektryczne są wykonane.
- 3) Układ jest napełniony.

Wymagane są dalsze kroki w celu rozruchu agregatu:

Sterownik agregatu skraplającego ma nastawy do pracy z czynnikiem R404A. Jeśli ustawienie fabryczne czynnika chłodniczego oraz pozostałe ustawienia fabryczne parametrów pasują do danego zastosowania, nie trzeba zmieniać ustawień parametrów sterownika.

- W przypadku zmiany czynnika chłodniczego przejść do menu parametru (nacisnąć i przytrzymać górny przycisk przez 5 s).

- Wybrać parametr „r12” (programowy wyłącznik główny), naciskając krótko dolny przycisk.

- Włączyć parametr „r12” za pomocą środkowego przycisku i zmienić wartość ustawienia na 0 (zero).

- Potwierdzić wartość, naciskając krótko środkowy przycisk (3 diody LED zaczną migać).

- Przejść do parametru „o30” (czynnik chłodniczy).

- Zmienić wartość parametru „o30” na 21 w przypadku czynnika R407A lub na 37 w przypadku czynnika R407F.

- Potwierdzić wartość, naciskając krótko środkowy przycisk.

Naciśnij krótko górny (lub dolny) przycisk, aby

przejść do następnego parametru w menu, np.

Parametr r23 dla nastawy ciśnienia ssania lub r82

dla min. ciśnienia skraplania. Długie naciskanie tych przycisków umożliwia szybkie przejście przez parametry.

- Naciśnij krótko środkowy przycisk, aby wyświetlić wartość wybranego parametru.

- Następnie naciśnij górny (lub dolny) przycisk, aby zmienić wartość wybranego parametru.

Długie naciśnięcie tych przycisków umożliwia szybką zmianę wartości.

- Wybrać ponownie parametr „r12”.

- Zmienić wartość parametru na 1 (jeden).

- Potwierdzić wartość, naciskając krótko środkowy przycisk (3 diody LED przestaną migać, a agregat skraplający uruchomi się, jeśli będzie to wymagane).

- Po 20 s wyświetlacz powraca do wyświetlania temperatury odparowywania w °C, nowy czynnik chłodniczy i wszystkie odpowiednie parametry zostały zmienione.

Grzałki karтеру i odolejacza muszą być zasilane przez co najmniej 1 godz. przed pierwszym uruchomieniem oraz uruchomieniem po długiej bezczynności w celu usunięcia czynnika chłodniczego w fazie ciekłej ze sprężarki.

Agregat skraplający jest fabrycznie ustawiony na szybką instalację i szybkie uruchomienie. Falownik sprężarki jest w pełni zarządzany przez sterownik agregatu skraplającego i dlatego wszystkie ustawienia parametrów powinny być wykonywane wyłącznie poprzez sterownik agregatu.

**5.7 Kontrola po uruchomieniu**

Po kilku godzinach stabilnej pracy należy sprawdzić następujące parametry serwisowe U:

1. Pobór prądu agregatu

2. Obroty wentylatora (zasysanie przez skraplacz)

3. Wycieki w układzie czynnika chłodniczego

4. Przegrzanie

5. Poziom oleju

6. Występowanie nieprawidłowego hałasu

7. Występowanie nieprawidłowych drgań

8. Ciśnienie ssania i tłoczenia

## Wytyczne dotyczące zastosowań Sterownik agregatu skraplającego

W celu zapewnienia najwyższego poziomu zabezpieczenia i sprawności energetycznej sprężarki oraz jej dopasowania do zmiennych

warunków agregat skraplający jest wyposażony w specjalny sterownik.

### 6.1 Zalety

- Regulacja ciśnienia skraplania w stosunku do temperatury zewnętrznej
- Regulacja prędkości obrotowej wentylatora
- Regulacja na zasadzie załączenie/wyłączenie lub regulacja zmiennej prędkości obrotowej sprężarki
- Regulacja grzałki karteru

- Praca sterownika w trybie dziennym/nocnym
- Wbudowany zegar z podtrzymaniem zasilania
- Wbudowany moduł transmisji danych Modbus
- Monitorowanie temperatury tłoczenia Td
- Zarządzanie powrotem oleju w trybie regulacji zmiennej prędkości obrotowej

### 6.2 Logika regulacji sterownika

Sterownik odbiera sygnał żądania chłodzenia i uruchamia sprężarkę. Jeśli sprężarka ma regulację zmiennej prędkości, ciśnienie ssania (przeliczone na temperaturę) będzie regulowane na podstawie zadanej temperatury parowania.

Regulacja ciśnienia skraplania jest wykonywana na podstawie sygnału z czujnika temperatury

otoczenia oraz ustawionej wartości odniesienia odpowiadającej różnicy między temperaturą skraplania i otoczenia. Sterownik steruje w takim przypadku pracą wentylatora, co pozwala na utrzymywanie żądanej wartości temperatury skraplania. Sterownik steruje także grzałką karteru sprężarki, tak aby utrzymać olej oddzielony od czynnika chłodniczego.

### 6.3 Funkcje

- Regulacja temperatury skraplania
- Regulacja prędkości obrotowej wentylatora
- Regulacja na zasadzie załączenie/wyłączenie lub regulacja prędkości obrotowej sprężarki
- Sterowanie pracą grzałki karteru sprężarki
- Wtrysk cieczy do przyłącza ekonomizera
- Zwiększanie poziomu odniesienia regulacji ciśnienia w skraplaczu podczas pracy nocnej

- Wewnętrzne i zewnętrzne uruchamianie/zatrzymanie chłodzenia
- Wyłączenie bezpieczeństwa aktywowane za pośrednictwem sygnału z automatycznego elementu sterującego bezpieczeństwa

### 6.4 Wartość odniesienia temperatury skraplania na potrzeby regulacji

Sterownik reguluje temperaturę skraplania zależnie od temperatury otoczenia. Ta różnica jest ustawiona

w sterowniku. Różnica może być, za pomocą innego parametru, zwiększana w nocy.

### 6.5 Praca wentylatora

Sterownik steruje pracą wentylatora, co pozwala na utrzymywanie żądanej wartości temperatury skraplania powyżej temperatury otoczenia.

### 6.6 Sterowanie sprężarką

Działaniem sprężarki steruje sygnał na wejściu DI1. Sprężarka uruchamia się bezpośrednio po podaniu sygnału na wejście. W celu zapobiegnięcia częstym cyklom startów/zatrzymań wdrożono trzy ograniczenia:

- Minimalny czas włączenia
- Maksymalny czas wyłączenia
- Czas pomiędzy dwoma uruchomieniami

Te trzy ograniczenia mają najwyższy priorytet podczas regulacji, a inne funkcje będą oczekiwały na ich zakończenie przed kontynuowaniem regulacji.

Gdy działanie sprężarki jest „zablokowane” przez ograniczenie, można to zauważyć w powiadomieniu o stanie. Wejście DI3 jest używane jako wyłączenie bezpieczeństwa dla sprężarki, brak sygnału wejściowego powoduje natychmiastowe wyłączenie sprężarki. Prędkość sprężarki jest regulowana sygnałem napięciowym na wyjściu AO2. Jeśli sprężarka pracuje przez długi czas z niską prędkością, prędkość jest zwiększana na chwilę w celu umożliwienia powrotu oleju.

**6.7 Maksymalna temperatura tłoczenia gazu**

Temperatura jest rejestrowana przez czujnik Td. Jeśli dla sprężarki została wybrana regulacja zmiennej prędkości obrotowej, sterowanie takie początkowo zmniejszy wydajność sprężarki, jeśli temperatura Td zbliża się do ustawionej wartości maksymalnej. W przypadku wykrycia wyższej temperatury niż nastawa maksymalnej temperatury, prędkość wentylatora zostanie ustawiona na 100%. Jeśli to nie spowoduje spadku temperatury, a temperatura pozostanie wysoka po określonym

czasie opóźnienia, sprężarka zostanie zatrzymana. Sprężarka zostanie uruchomiona ponownie, gdy temperatura będzie o 10 K niższa od ustawionej wartości. Wartości muszą być niższe niż wspomniane wcześniej ograniczenia dotyczące ponownego uruchamiania, aby sprężarka mogła zostać uruchomiona ponownie. W przypadku ustawienia czasu opóźnienia na wartości „0” funkcja uniemożliwi zatrzymywanie sprężarki. Czujnik Td może zostać wyłączony (o63).

**6.8 Monitorowanie wysokiego ciśnienia**

Podczas regulacji wewnętrzna funkcja monitorowania wysokiego ciśnienia wykrywa ciśnienie skraplania wykraczające poza wartość graniczną i umożliwia kontynuowanie regulacji. Jeśli jednak nastawa C73 zostanie przekroczona, sprężarka zostanie zatrzymana.

Z drugiej strony, jeśli sygnał pochodzi z przerwane obwodu bezpieczeństwa podłączonego do wejścia DI3, sprężarka zostanie wyłączona natychmiast, a wentylator zostanie ustawiony na 100%. Gdy wartość sygnału na wejściu DI3 zmieni się z powrotem na „OK”, regulacja zostanie wznowiona.

**6.9 Monitorowanie niskiego ciśnienia**

Podczas regulacji wewnętrzna funkcja monitorowania niskiego ciśnienia wyłączy sprężarkę, jeśli ciśnienie ssania spadnie poniżej dolnej wartości granicznej, jednak nastąpi to tylko

wtedy, gdy upłynął minimalny czas włączenia. Zostanie wygenerowany alarm. Funkcja ta będzie opóźniona, jeśli sprężarka uruchomi się przy niskiej temperaturze otoczenia.

**6.10 Wartość graniczna odsysania czynnika**

Sprężarka zostanie zatrzymana, jeśli zostanie zarejestrowane ciśnienie ssania poniżej wartości nastawy, ale tylko po przekroczeniu minimalnego czasu załączenia.

**6.11 Transmisja danych**

Dostarczany sterownik posiada wbudowane możliwości komunikacji MODBUS i może zostać podłączony do sieci ADAP KOOL®. Jeśli wymagana jest inna forma komunikacji, do sterownika można włożyć moduł LON RS-485. W takim przypadku połączenie będzie realizowane na zacisku RS 485.

Ważne:  
Wszystkie połączenia do transmisji danych muszą spełniać wymagania kabli transmisji danych.

Wszystkie agregaty skraplające są dostarczane z fabrycznie zaprogramowanymi sterownikami. W poniższej tabeli przedstawiono ustawienia fabryczne sterowników wbudowanych w agregaty skraplające oraz sterowników dostarczanych osobno jako części zamiennie (gdy sterownik jest dostarczany jako część zamienna, jego ustawienia fabryczne są nieco inne i powinny zostać dostosowane zgodnie z konkretnymi ustawieniami sterownika przedstawionymi w punkcie 6.12 oraz zgodnie ze specyficznymi wymaganiami danego zastosowania).

## Wytyczne dotyczące zastosowań Sterownik agregatu skraplającego

### 6.12 Ustawienia sterownika

UWAGA! W przypadku wymiany sterownika należy pamiętać, że ustawienia sterownika są inne niż domyślne ustawienia fabryczne sterownika!

Funkcja	Nr katalogowy	Min. wartość	Maks. wartość	Domyślne ustawienia sterownika	Nastawy sterownika agregatu
<b>Normalna praca</b>					
Nastawa temperatury Tc (wartość odniesienia będąca liczbą stopni powyżej temperatury zewnętrznej Totocz)	---	2,0 K	20,0 K	8,0 K	
<b>Regulacja</b>					
Wybór jednostek SI lub jednostek amerykańskich. 0=SI (bar i °C). 1=USA (psig i °F)	r05	0/°C	1/F	0/°C	
Wewnętrzny wyłącznik główny. Tryb ręczny i serwis = - 1, zatrzymanie regulacji = 0, rozpoczęcie regulacji = 1	r12	-1	1	0	1
Przesunięcie podczas pracy nocnej. Podczas pracy nocnej wartość odniesienia jest zwiększana o tę wartość	r13	0 K	10 K	2 K	
Nastawa ciśnienia ssania Ts	r23	-25°C	10°C	-7°C	
Odczyt odniesienia dla Tc	r29	-	-	-	
Minimalna temperatura skraplania (najniższa dopuszczalna wartość odniesienia Tc)	r82	0°C	40°C	10°C	
Maks. temperatura skraplania (najwyższa dopuszczalna wartość odniesienia Tc)	r83	0°C	50°C	40°C	
Maks. temperatura gazu na tłoczniu Td	r84	50°C	160°C	135°C	125°C
<b>Alarmy</b>					
Opóźnienie alarmu po podaniu sygnału na wejście DI2	A28	0 min	240 min	30 min	
Alarm niewystarczającego chłodzenia w skraplaczu. Ustawienie różnicy temperatur.	A70	3,0 K	20,0 K	10,0 K	
Zwłoka alarmu A70	A71	5 min	240 min	30 min	
<b>Sprężarka</b>					
Min. czas włączenia	c01	5 s	240 s	5 s	
Min. czas wyłączenia	c02	3 s	240 s	30 s	
Min. czas między uruchomieniami sprężarki	c07	0 min	30 min	5 min	
Wartość graniczna odsysania czynnika, przy której sprężarka jest zatrzymywana (ustawienie 0,0 = funkcja nieaktywna)	C33	0,0 bar	15,0 bar	0,0 bar	2,3
Min. prędkość sprężarki	c46	30 obr./s	70 obr./s	30 obr./s	
Prędkość rozruchu sprężarki i prędkość minimalna dla wysokich temperaturach skraplania	c47	30 obr./s	70 obr./s	50 obr./s	
Maks. prędkość sprężarki	c48	50 obr./s	100 obr./s	100 obr./s	
Maks. prędkość sprężarki podczas pracy nocnej (wartość procentowa c48)	c69	50%	100%	70%	
Określenie sterowania sprężarką: 0=bez zewnętrznego uruchamiania/zatrzymywania; 1=uruchamianie/zatrzymywanie przełącznikiem na wejściu DI1; 2=regulacja prędkości sprężarki za pomocą falownika	c71	0	2	1	2
Opóźnienie dla wysokiej temperatury Td. Sprężarka zostanie zatrzymana po upływie ustawionego czasu	c72	0 min	20 min	3 min	
Maks. ciśnienie. Sprężarka zatrzyma się po zarejestrowaniu wyższego ciśnienia	c73	7,0 bar	50,0 bar	23,0 bar	25,8
Różnica dla ciśnienia maksymalnego (c73)	c74	1,0 bar	10,0 bar	3,0 bar	
Min. ciśnienie ssania Ps. Sprężarka zatrzyma się po zarejestrowaniu niższego ciśnienia	c75	-0,3 bar	10,0 bar	3,0 bar	2
Różnica dla min. ciśnienia ssania i odsysania czynnika	c76	0,1 bar	5,0 bar	0,7 bar	
Współczynnik wzmocnienia Kp regulacji typu PI sprężarek	c82	3,0	30,0	20,0	
Czas całkowania Tn regulacji typu PI sprężarek	c83	30 s	360 s	60 s	
Przesunięcie wtryskiwania cieczy	c88	0,1 K	20,0 K	5,0 K	
Histeresa wtrysku cieczy	c89	10,0 K	30,0 K	15,0 K	
Opóźnienie zatrzymania sprężarki po wtrysku cieczy	c90	0 s	10 s	3 s	
Wymagana prędkość sprężarki, jeśli ulegnie uszkodzeniu przetwornik ciśnienia Ps	c93	30 obr./s	70 obr./s	60 obr./s	
Min. czas załączenia przy niskim ciśnieniu otoczenia	c94	0	0	120	
Zmierzona wartość Tc, dla której min. prędkość sprężarki jest zwiększana do prędkości rozruchowej	c95	40,0	10,0	70,0	
<b>Parametry regulacji</b>					
Współczynnik wzmocnienia Kp regulacji typu PI	n04	1,0	20,0	7,0	
Czas całkowania Tn regulacji typu PI	n05	20	120	40	
Maks. wartość współczynnika Kp dla regulacji typu PI, gdy zmierzona wartość znacznie odbiega od wartości odniesienia	n95	5,0	50,0	20,0	



**Wytyczne dotyczące zastosowań Sterownik agregatu skraplającego**

Funkcja	Nr katalogowy	Min. wartość	Maks. wartość	Domyślne ustawienia sterownika	Nastawy sterownika agregatu
<b>Wentylator</b>					
Odczyt prędkości obrotowej wentylatora w %	F07	-	-	-	
Dopuszczalna zmiana prędkości obrotowej wentylatora (na niższą wartość) w % na sekundę	F14	1,0%	5,0%	1,0%	
Prędkość startowa (prędkość jako % po uruchomieniu wentylatora)	F15	10%	100%	40%	
Prędkość startowa przy niskiej temperaturze	F16	0%	40%	10%	
Określenie sterowania wentylatorem: 0 = wył.; 1 = sterowanie wewnętrzne; 2 = zewnętrzna regulacja prędkości	F17	0	2	1	
Minimalna prędkość wentylatora. Obniżone zapotrzebowanie spowoduje zatrzymanie wentylatora	F18	0%	40%	10%	
Maksymalna prędkość wentylatora	F19	40%	100%	100%	
Ręczne sterowanie prędkością wentylatora. (Tylko gdy parametr r12 jest ustawiony na -1)	F20	0%	100%	0%	
<b>Zegar czasu rzeczywistego</b>					
Godzina, o której następuje przełączenie na pracę dzienną	t17	0 h	23 h	0	
Godzina, o której następuje przełączenie na pracę nocną	t18	0 h	23 h	0	
Zegar — ustawienie godziny	t07	0 h	23 h	0	
Zegar — ustawienie minut	t08	0 min	59 min	0	
Zegar — ustawienie daty	t45	1 dzień	31 dni	1	
Zegar — ustawienie miesiąca	t46	1 miesiąc	12 miesięcy	1	
Zegar — ustawienie roku	t47	0 lat	99 lat	0	
<b>Różne</b>					
Adres sieciowy	o03	0	240	0	
Przełącznik wł./wył. (komunikat „Service Pin”) WAŻNE! Parametr o61 musi być ustawiony przed o04 (Używane tylko przy module LON 485)	o04	0/wył.	1/wł.	0/wył.	
Kod dostępu (dostęp do wszystkich ustawień)	o05	0	100	0	
Odczyt wersji oprogramowania sterowników	o08				
Wybór sygnału widoku wyświetlania. 1 = ciśnienie ssania w stopniach, Ts 2 = ciśnienie skraplania w stopniach, Ts	o17	1	2	1	
Zakres roboczy przetwornika ciśnienia Ps — wartość minimalna	o20	-1 bar	5 bar	-1	
Zakres roboczy przetwornika ciśnienia Ps — wartość maksymalna	o21	6 bar	200 bar	12	
Ustawienie czynnika chłodniczego: 2=R22, 3=R134a, 13=Określony przez użytkownika, 19=R404A, 20=R407C, 21=R407A, 37=R407F	* o30	0	37	0	19
Sygnal wejściowy na DI2 Funkcja: 0=nieużywany, 1=zewnętrzna funkcja bezpieczeństwa, regulacja, gdy jest zamknięty, 2=zewnętrzny wyłącznik główny, 3=Nocna praca, gdy jest zamknięty, 4=Funkcja alarmu, gdy jest zamknięty, 5=Funkcja alarmu w pozycji otwartej, 6=stan wł./wył. do monitorowania 7=alarm falownika	o37	0	7	0	
Zakres roboczy przetwornika ciśnienia Pc — wartość minimalna	o47	-1 bar	5 bar	0 bar	
Zakres roboczy przetwornika ciśnienia Pc — wartość maksymalna	o48	6 bar	200 bar	32 bar	
Ustawienie typu agregatu skraplającego (ustawiane fabrycznie podczas instalacji sterownika, bez możliwości późniejszej zmiany)	* o61	0	57	0	55, 56 lub 57*
Wejście S3 czujnika jest przeznaczone do pomiaru temperatury gazu na tłoczeniu (1=tak)	o63	0	1	1	
Zastąpienie ustawień fabrycznych sterownika bieżącymi ustawieniami	o67	wył.	wł.	wył.	
Określa użycie czujnika temperatury Taux: 0=nieużywany; 1=pomiar temperatury oleju; 2=inne opcjonalne wykorzystanie	o69	0	2	0	
Okres czasu grzałki karтеру (czas włączenia + wyłączenia)	P45	30 s	255 s	240 s	
Różnica załączania grzałki karтеру z pełną mocą (100% ON)	P46	-20 K	-5 K	-10 K	
Różnica wyłączenia grzałki karтеру (100% OFF)	P47	5 K	20 K	10 K	
Odczyt czasu działania agregatu skraplającego. (Wartość należy pomnożyć przez 1000). Wartość można dostosować	P48	-	-	0 h	
Odczyt czasu działania sprężarki. (Wartość należy pomnożyć przez 1000). Wartość można dostosować	P49	-	-	0 h	

## Wytyczne dotyczące zastosowań Sterownik agregatu skraplającego

Funkcja	Nr katalogowy	Min. wartość	Maks. wartość	Domyślne ustawienia sterownika	Nastawy sterownika agregatu
Odczyt czasu działania grzałki karteru. (Wartość należy pomnożyć przez 1000). Wartość można dostosować	P50	-	-	0 h	
Odczyt liczby alarmów wysokiego ciśnienia (HP). Wartość można dostosować	P51	-	-	0	
Odczyt liczby alarmów niskiego ciśnienia (LP). Wartość można dostosować	P52	-	-	0	
Odczyt liczby alarmów Td. Wartość można dostosować	P53	-	-	0	
Zarządzanie powrotem oleju. Prędkość sprężarki dla punktu uruchomienia licznika	P77	30 obr./s	70 obr./s	40 obr./s	
Zarządzanie powrotem oleju. Wartość limitu dla licznika	P78	5 min	720 min	20 min	
Zarządzanie powrotem oleju. Podwyższona prędkość	P79	40 obr./s	100 obr./s	50 obr./s	
Zarządzanie powrotem oleju. Czas podwyższenia	P80	10 s	600 s	60 s	
<b>Serwis</b>					
Odczyt ciśnienia na Pc	u01	bar			
Odczyt temperatury Taux	u03	°C			
Stan wejścia DI1. 1=wl.=zamknięty	u10				
Stan pracy nocnej (wl. lub wył.) 1=wl.=praca nocna	u13				
Odczyt przegrzania	u21	K			
Odczyt temperatury czujnika S6	u36	°C			
Stan wejścia DI2. 1=wl.=zamknięty	u37				
Odczyt wydajności sprężarki w %	u52	%			
Stan przekaźnika sprężarki. 1=wl.=zamknięty	** u58				
Stan przekaźnika wentylatora. 1=wl.=zamknięty	** u59				
Stan przekaźnika alarmu. 1=wl.=zamknięty	** u62				
Stan przekaźnika „Aux” (pomocniczego). 1=wl.=zamknięty	** u63				
Stan przekaźnika grzałki karteru sprężarki 1=wl.=zamknięty	** u71				
Stan wejścia DI3 wysokiego napięcia. 1=wl.=230 V	u87				
Odczyt ciśnienia skraplania w postaci temperatury	U22	°C			
Odczyt ciśnienia Ps	U23	bar			
Odczyt ciśnienia ssania w postaci temperatury	U24	°C			
Odczyt temperatury otoczenia Totocz	U25	°C			
Odczyt temperatury tłoczenia Td	U26	°C			
Odczyt temperatury gazu na ssaniu Ts	U27	°C			
Odczyt napięcia na wyjściu AO1	U44	V			
Odczyt napięcia na wyjściu AO2	U56	V			

**UWAGA** Ustawienia fabryczne następujących parametrów sterownika zostały zmienione podczas produkcji agregatu skraplającego.

- r12: 1 (wyłącznik główny = WŁ.).
- c71: 2 (typ sprężarki = sprężarka o zmiennej prędkości).
- c73: 25,8 (maks. ciśnienie skraplania = 25,8 bar(g)).
- c75: 2,0 (min. ciśnienie ssania = 2,0 bar(g)).
- o30: 19 (czynnik chłodniczy: 19=R404A, 21=R407A, 37=R407F).
- o61: 55, 56 lub 57 (wielkość sprężarki: 55=VLZ028, 56=VLZ035, 57=VLZ044).

Następujący parametr powinien zostać zmieniony przez instalatora, jeśli sterownik jest używany jako urządzenie realizujące funkcję odessania czynnika.

- c33: 2,3 (wartość graniczna odessania czynnika powinna być min. 0,3 bar wyższa niż ustawienie c75, tak aby nie dochodziło do niepotrzebnych alarmów).

Zmiana parametrów sterownika powinna być wykonywana tylko przez wykwalifikowany personel.

W razie jakichkolwiek problemów ze sterownikiem możliwe jest jego obejście; szczegółowe informacje można znaleźć w punkcie 4.3.1 niniejszej publikacji.

### 7.1 Zalecenia ogólne

**⚠ OSTRZEŻENIE** Nawet jeśli wyłącznik główny agregatu skraplającego znajduje się w pozycji wyłączenia, na zaciskach wejściowych wyłącznika głównego ciągle występuje napięcie.

W przypadku prowadzenia jakichkolwiek prac przy podzespołach elektrycznych wewnątrz agregatu skraplającego zaleca się, aby odłączyć agregat skraplający od zasilania przy użyciu wyłącznika znajdującego się w instalacji przed agregatem skraplającym.

Zaleca się sprawdzanie agregatu pod kątem wycieków co najmniej raz w roku i zgodnie z wymogami krajowymi.

Ponadto należy sprawdzić poniższe punkty:

1. Połączenia elektryczne oraz czynnika chłodniczego pod kątem uszkodzeń, korozji itp.
2. Wyposażenie montażowe (śruby, nakrętki itp.) agregatu.
3. Drgania: czy wartość drgań znajduje się na tym samym poziomie jak po zainstalowaniu, czy też występują oznaki nieprawidłowych drgań.
4. Warunki pracy.
5. Przepływ powietrza przez skraplacz.
6. Poziom oleju.
7. Dokręcenie połączeń elektrycznych.
8. Działanie grzałek karteru i odolejacza.

Sprężarka musi być zawsze cieplejsza niż jakikolwiek inny element obwodu, nawet jeśli obwód jest wyłączony na czas przestoju sezonowego.

### 7.2 Skraplacz

Skraplacz powinien być co najmniej raz w roku sprawdzany pod kątem drożności i czyszczony w razie potrzeby. Dostęp do wnętrza skraplacza odbywa się przez drzwi wentylatora. Przed otwarciem drzwiczek wentylatora zawsze należy odłączyć zasilanie od agregatu za pomocą wyłącznika głównego.

W odróżnieniu od lamelowych wymienników ciepła na mikrokanalowych wymiennikach gromadzi się więcej brudu na powierzchni zewnętrznej niż wewnątrz, przez co łatwiej się je czyści.

**Krok 1:** Usunąć zanieczyszczenia z powierzchni. Usunąć zabrudzenia powierzchniowe, liście, włókna itp. za pomocą odkurzacza (najlepiej ze szczotką lub inną miękką końcówką zamiast metalowej rury), przedmuchu sprężonego powietrza od środka na zewnątrz i/lub szczotki z miękkim włosiem (nie druciane!). Nie wolno uderzać ani skrobać wymiennika końcówką odkurzacza ani dyszą powietrzną itp.

**Krok 2:** Przepłukać.

Nie używać żadnych środków chemicznych (łącznie z tymi reklamowanymi jako środki do czyszczenia wymienników) do mycia mikrokanalowych wymienników ciepła. Mogą one powodować korozję. Przepłukać tylko wodą.

Przepłukać wymiennik delikatnie, najlepiej od środka na zewnątrz oraz z góry do dołu, bieżącą wodą przez kanały lamel, aż zacznie wypływać czysta woda. Lamelle mikrokanalów są mocniejsze niż lamelle tradycyjnych węzownic lamelowych, jednak wciąż trzeba obchodzić się z nimi ostrożnie. Nie uderzać wężem w wymiennik.

**Krok 3:** Wysuszyć opcjonalnie.

Mikrokanalowe wymienniki ciepła, ze względu na geometrię lameli, mają większą tendencję do zatrzymywania wody niż tradycyjne węzownice lamelowe. W celu szybszego wysuszenia i niedopuszczenia do tworzenia się oczek wody może okazać się korzystne wydmuchanie wody lub zebranie jej odkurzaczem.

### 7.3 Porady dotyczące serwisowania i bezpieczeństwa

Jeśli otwarto układ freonowy, należy go przedmuchać suchym powietrzem lub azotem w celu usunięcia wilgoci, a następnie zamontować nowy filtr-odwadniacz. Jeśli wymagane jest usunięcie z układu czynnika chłodniczego, należy to wykonać w taki sposób, aby nie dostał się do środowiska naturalnego. Uważać na gorące i zimne elementy w układzie chłodniczym. Elementy w układzie chłodniczym znajdują się pod ciśnieniem, przez co należy na nie zwracać szczególną uwagę.

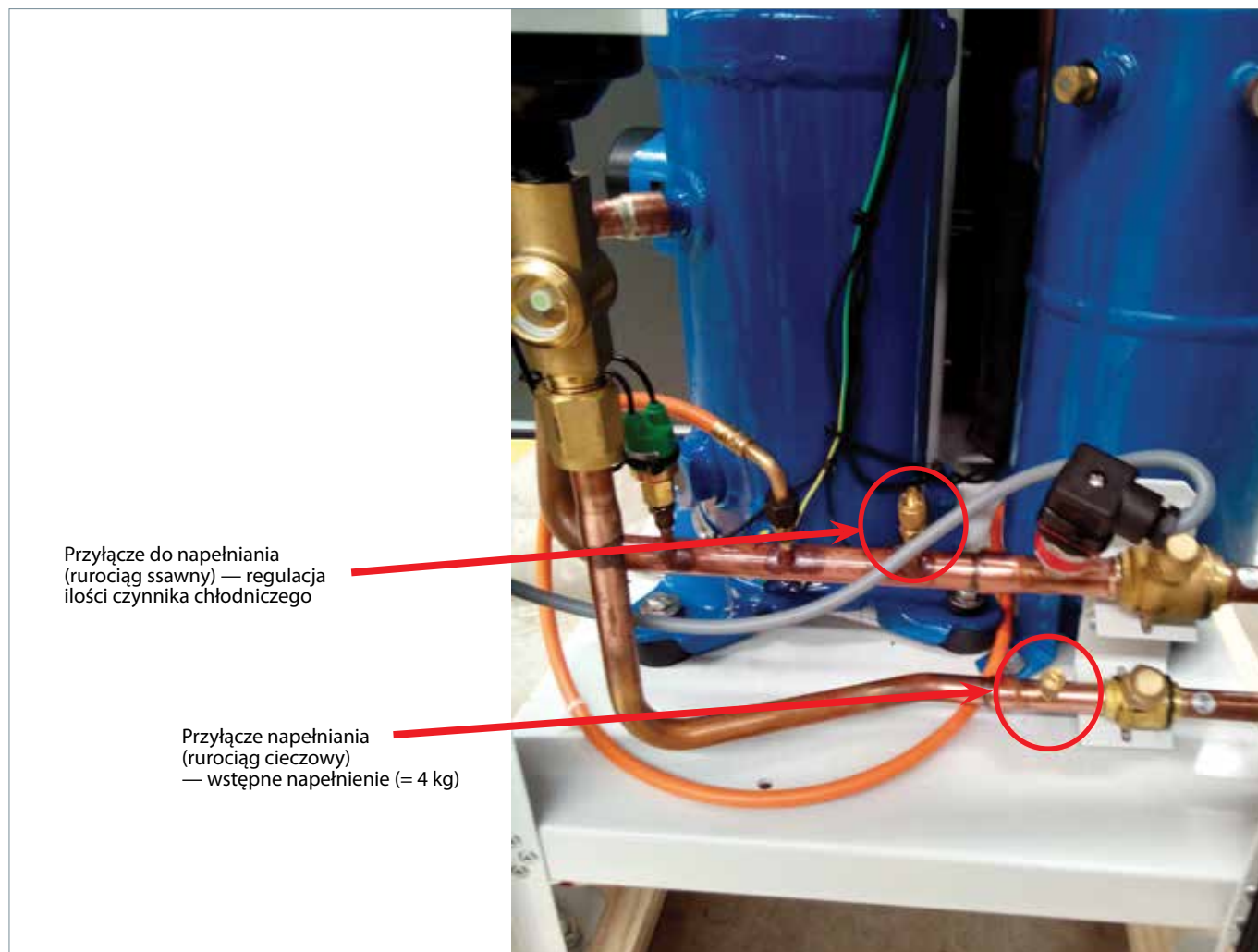
**⚠ PRZESTROGA** Nie wolno uruchamiać agregatu skraplającego bez czynnika chłodniczego ani niepodłączonego do instalacji.

Należy nosić okulary ochronne, rękawice, odzież ochronną, buty ochronne, kaski oraz inne wyposażenie ochronne w razie potrzeby. Nie wolno instalować układu na obiekcie i pozostawiać go bez nadzoru, gdy nie jest napełniony czynnikiem, pozostaje napełniany czynnikiem lub z zamkniętymi zaworami serwisowymi, jeśli układ nie będzie elektrycznie zablokowany. Nie wolno dotykać sprężarki, dopóki nie ostygnie. Należy upewnić się, że inne materiały znajdujące się w obszarze sprężarki nie stykają się z nią.

**⚠ OSTRZEŻENIE** Przed rozpoczęciem naprawy

- Odłączyć układ od sieci zasilającej.
- Odczekać, aż obwód pośredni (obwód DC) rozładuje się.
- Odłączyć kabel sprężarki.»

## 7.4 Przyłącza dostępne



---

**Wytyczne dotyczące zastosowań Transport, przenoszenie i przechowywanie**

---

**8.1 Rozpakowanie**

Po dostarczeniu agregatu do magazynu użytkownika należy sprawdzić przesyłkę pod kątem widocznych uszkodzeń i upewnić się, że znajduje się w dobrym stanie. W przypadku stwierdzenia jakichkolwiek uszkodzeń prosimy skontaktować się natychmiast

z firmą spedycyjną; wysłać list polecony do firmy spedycyjnej ze skargą na powstałe uszkodzenie, a kopię listu przesłać do odpowiedzialnej osoby kontaktowej w firmie Danfoss.

---

**8.2 Transport i przenoszenie**

Przenosić agregat skraplający tylko przy użyciu wyposażenia mechanicznego lub transportowego dostosowanego do ciężaru agregatu. Zaleca się nie otwierać opakowania przed umieszczeniem urządzenia w docelowym miejscu instalacji. Zachowywać ostrożność podczas przenoszenia. Opakowanie jest przystosowane do przenoszenia za pomocą wózka widłowego lub wózka ręcznego

do palet. Używać odpowiedniego i bezpiecznego sprzętu do podnoszenia. Magazynować i transportować urządzenie w pozycji pionowej. Magazynować urządzenie w temp. od -35°C do 50°C. Nie narażać urządzenia ani jego opakowania na opady deszczu czy też warunki atmosferyczne powodujące korozję. Po rozpakowaniu sprawdzić, czy urządzenie jest kompletne i nieuszkodzone.

---

**8.3 Instrukcja usuwania**

Urządzenia zawierającego podzespoły elektryczne nie wolno wyrzucać razem z odpadami gospodarczymi. Taki sprzęt podlega osobnej zbiórce wraz z innym

zużytym sprzętem elektrycznym i elektronicznym zgodnie z obowiązującymi lokalnie przepisami.

**9.1 Warunki gwarancji**

W przypadku zgłaszania reklamacji należy bezwzględnie podać oznaczenie typu i numer seryjny urządzenia. Gwarancja produktu może być uznana za nieważną w przypadkach, gdy:

- Brak jest tabliczki znamionowej.
- Stwierdzona zostanie przeróbka sprężarki, w szczególności: spawanie, wiercenie, oderwanie uchwytów do mocowania oraz ślady uderzeń.
- Płaszcz sprężarki zostanie otwarty lub sprężarka zostanie zwrócona w stanie nieszczelnym.
- Wewnątrz sprężarki stwierdzona zostanie obecność rdzy, wody lub barwnika do wykrywania wycieków.
- Użyty zostanie czynnik chłodniczy lub olej niezatwierdzony przez firmę Danfoss.
- Zauważone zostaną inne odstępstwa od zawartych w instrukcji zaleceń dotyczących instalacji, obsługi oraz konserwacji urządzenia.
- Zostanie stwierdzone użycie w zastosowaniach mobilnych.

- Zostanie stwierdzone użycie w środowisku wybuchowym.
- W reklamacji gwarancyjnej brak numeru modelu lub numeru seryjnego.

**UWAGA** Napełnienie czynnikiem chłodniczym lub olejem nieokreślonym przez firmę Danfoss jako odpowiedni do agregatu może doprowadzić do unieważnienia gwarancji przez firmę Danfoss A/S (jeśli czynnik chłodniczy lub olej nie zostały zatwierdzone na piśmie przez firmę Danfoss). Unieważnienie gwarancji przez firmę Danfoss nastąpi także w przypadku modyfikacji agregatu bez pisemnej zgody firmy Danfoss.

Gwarancja podlega ogólnym warunkom i zasadom gwarancji firmy Danfoss.

**9.2 Nieupoważnione modyfikacje**

Gwarancja może zostać odrzucona również w przypadku nieupoważnionych modyfikacji agregatu skraplającego, takich jak:

- modyfikacja skrzynki elektrycznej;
- modyfikacja wewnętrznej instalacji rurowej agregatu skraplającego;

- bezpośrednia zmiana ustawienia parametru falownika (zmiany parametrów powinny ograniczać się do zmiany ustawień sterownika; zmiany parametrów samego falownika są niedozwolone);
- wymiana falownika, sprężarki, wentylatora lub innych elementów agregatu skraplającego na elementy podobne, które nie są oryginalnymi elementami firmy Danfoss lub elementami zatwierdzonymi przez firmę Danfoss.

**Wytyczne dotyczące zastosowań Dane zbierane podczas uruchomienia**

<b>Identyfikacja</b>				
Kraj				
Oznaczenie miejsca instalacji (nazwa sklepu)				
Miejscowość instalacji				
Firma instalatorska				
Kod/typ agregatu				
Nr seryjny agregatu				
Data instalacji				
Data uruchomienia				
<b>Montaż</b>				
Czynnik chłodniczy				
Liczba parowników podłączonych do agregatu skraplającego o zmiennej prędkości				
Przewidywana maksymalna temperatura otoczenia °C				
Przewidywana minimalna temperatura otoczenia °C				
<b>Parowniki</b>				
Liczba parowników	1	2	3	4
Rodzaj zastosowania (komora chłodnicza, meble chłodnicze, chłodzenie procesowe itp.)				
Odległość do agregatu [m]				
Pozycja pionowa agregatu (+ jeśli jest wyższa, - jeśli jest niższa).				
Wydajność chłodnicza parownika [kW]				
Ciśnienie parowania [bar] / temperatura [°C]				
Przegrzanie na wylocie parownika [K]				
Typ użytego zaworu rozprężnego: termostatyczny (TEV), elektroniczny (EEX)				
<b>Sprężarka</b>				
Temperatura gazu na ssaniu [°C] lub ciśnienie [bar] na wlocie sprężarki				
Częstotliwość w stanie ustabilizowanym				
Poziom oleju we wzorniku po uruchomieniu (1/4 - 1/2 - 3/4)				
Uzupełnienie oleju [l]				
Ilość czynnika chłodniczego [kg]				
<b>Elementy elektryczne i sterujące</b>				
Czy instalacja ma stabilne zasilanie?				
Napięcie (fazy L1/L2/L3)	U1:	U2:	U3:	
Jaki jest typ układu sieci elektrycznej (IT, TT, TN)?				
Czy jest używany moduł monitoringu instalacji (AK-SM, AK-SC itp.)? Podać typ.				

Prosimy aby po uruchomieniu agregatu wypełnioną kopię tej strony dostarczyć do firmy gdzie kupione było urządzenie w ramach dopełnienia warunków gwarancji.

## Firma Danfoss

jest ogóln światowym producentem sprężarek i agregatów skraplających wykorzystywanych w chłodnictwie i zastosowaniach HVAC. Oferując wiele innowacyjnych produktów wysokiej jakości, pomagamy przedsiębiorstwom zastosować najbardziej energooszczędne rozwiązanie, przyjazne środowisku i umożliwiające zmniejszenie całkowitych kosztów eksploatacji.

Nasze 40-letnie doświadczenie w zakresie produkcji sprężarek hermetycznych pozwoliło nam na uzyskanie wiodącej pozycji na rynku chłodniczym. Jesteśmy również liderem w dziedzinie napędów o zmiennej prędkości obrotowej. Dziś nasze zakłady produkcyjne i centra inżynierskie znajdują się już na trzech kontynentach.



Sprężarki spiralne firmy Danfoss



Sprężarki spiralne z falownikiem firmy Danfoss



Sprężarki firmy Secop dla firmy Danfoss



Sprężarki tłokowe Danfoss Maneurop



Sprężarki Danfoss Turbocor



Agregaty skraplające Danfoss Optima

Nasze produkty są używane w wielu rozmaitych zastosowaniach, do których można zaliczyć: rooftopy, chillery, klimatyzatory, pompy ciepła, komory chłodnicze, supermarket, schładzalniki do mleka, a także inne procesy przemysłowe związane z chłodzeniem.

<http://danfoss.pl>