

## Wprowadzenie



Zawory typu NRVA mogą być używane w rurociągach ciekłego czynnika, par gorących i na ssaniu w amoniakalnych urządzeniach chłodniczych. NRVA mogą być również stosowane w instalacjach napełnionych fluorowco-pochodnymi czynnikami chłodniczymi.

W przypadku zastosowania zaworów NRVA w rurociągach ciekzowych, w których mogą pojawić się zanieczyszczenia stałe lub gęsty olej o niskiej temperaturze, zaleca się wymianę standardowej sprężyny na mocniejszą; patrz "Zamawianie".

## Charakterystyka

- Zapewnia właściwy kierunek przepływu.
- Korpus wykonany ze stali.
- Ciśnienie robocze 40 bar g (580 psig)
- Duży zakres kołnierzy z przyłączami zgodnymi ze standardami: DIN, ANSI, SOC, SA i FPT.
- Pasowanie z tłokiem zaworu tłumiącym pulsację pozwala na stosowanie go w odcinkach instalacji w których mogą one wystąpić, np.: rurociąg tłoczny.

## Konstrukcja

### Przyłącza

Bardzo szeroki zakres kołnierzy możliwych do wykorzystania z zaworami zwrotnymi NRVA:

- Spawane, DIN (2448)
- Spawane, ANSI (B 36.10)
- Mufa do spawania, ANSI (B 16.11)
- Lutowane, DIN (2856)
- Lutowane, ANSI (B 16.22)
- Wewnętrzny gwint FPT, NPT (ANSI/ASME B 1.20.1)

### Uszczelki:

Bezazbestowe

### Grzybek zaworu:

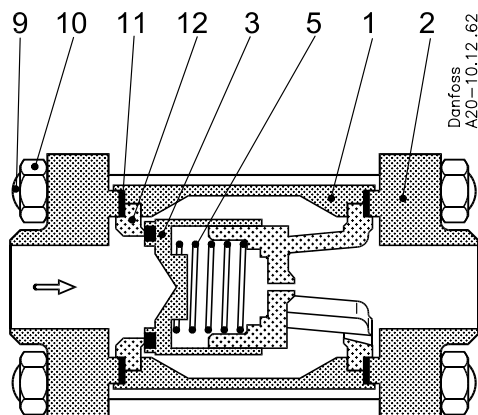
Grzybek zaworu posiada teflonowy pierścień uszczelniający. Teflonowy pierścień uszczelniający zapewnia idealną szczelność przy użyciu minimalnej siły zamykającej.

## Dane techniczne

- Cynniki chłodnicze  
Odpowiednie do wszystkich niepalnych, powszechnie używanych czynników chłodniczych (włączając R717) i obojętnych gazów i cieczy w zależności od odporności materiałów uszczelnień.  
Bardziej szczegółowe informacje znajdują się w instrukcji montażu do NRVA.
- Palne węglowodory nie są zalecane. W celu uzyskania dalszych informacji prosimy o kontakt z Danfoss.
- Zakres temperatur  
-50°C / +140°C (-58°F / +284°F).
- Zakres ciśnień  
Zawory są zaprojektowane na:  
Maks. ciśnienie robocze: 40 bar g (580 psig)

## Zawory zwrotne typu NRVA do amoniaku i fluorowcopochodnych czynników chłodniczych

### Specyfikacja materiałowa



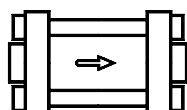
### Specyfikacja materiałowa zaworu zwrotnego NRVA

Nr	Część	Materiał	DIN	ISO	ASTM
1	Korpus	Stal	G20Mn5QT *) EN 10213-3		LCC, A352
2	Kołnierze	Stal	RSt. 37-2, 10025	Fe360 B, 630	Klasa C, A 283
3	Grzybek zaworu	Stal nierdzewna Teflon			
5	Sprężyna	Stal			
9	Śruba	Stal nierdzewna	A2-70		
10	Nakrętka	Stal nierdzewna			
11	Uszczelka	Bezazbestowa			
12	Gniazdo zaworu	Stal			

\*) Korpus zaworu NRVA 40 / NRVA 50 wykonany z TTSt 35N do 01-2006

### Zamawianie

#### Kompletny zawór z kołnierzami DIN 2448:



Typ	Kołnierze spawane cal.	Nr kodowy		$\Delta p$ <sup>2)</sup>				Wartość $k_v$ <sup>3)</sup> m <sup>3</sup> /h	Wartość $C_v$ <sup>4)</sup> gal/min
		Zawór	Sprężyna specjalna <sup>1)</sup>	Ze standardową sprężyną		Ze specjalną sprężyną <sup>1)</sup>			
				bar	psig	bar	psig		
NRVA 15	1/2	<b>020-2000</b>	<b>020-2307</b>	0.12	1.7	0.3	4.4	5	6
NRVA 20	3/4	<b>020-2001</b>	<b>020-2307</b>	0.12	1.7	0.3	4.4	6	7
NRVA 25	1	<b>020-2002</b>	<b>020-2317</b>	0.12	1.7	0.3	4.4	19	22
NRVA 32	1 1/4	<b>020-2003</b>	<b>020-2317</b>	0.12	1.7	0.3	4.4	20	23
NRVA 40	1 1/2	<b>020-2004</b>	<b>020-2327</b>	0.07	1.0	0.4	5.8	44	51
NRVA 50	2	<b>020-2005</b>	<b>020-2327</b>	0.07	1.0	0.4	5.8	44	51
NRVA 65	2 1/2	<b>020-2006</b>	<b>020-2337</b>	0.07	1.0	0.4	5.8	75	87

<sup>1)</sup> Sprężyna specjalnego typu może być dostarczona w celu wymiany sprężyn standardowych.

<sup>2)</sup>  $\Delta p$  = minimalna różnica ciśnień, przy której zawór jest całkowicie otwarty.

<sup>3)</sup> Wartość  $k_v$  jest przepływem wody w m<sup>3</sup>/h przy spadku ciśnienia na zaworze 1 bar,  $\rho = 1000$  kg/m<sup>3</sup>.

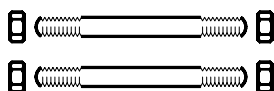
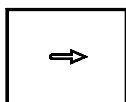
<sup>4)</sup> Wartość  $C_v$  jest przepływem wody w gal/min przy spadku ciśnienia na zaworze 1 psig,  $\rho = 10$  lbs/gal.

#### Korpus zaworu bez kołnierzy:

Typ	Nr kodowy
NRVA 15	<b>020-2020</b>
NRVA 20	<b>020-2020</b>
NRVA 25	<b>020-2022</b>
NRVA 32	<b>020-2022</b>
NRVA 40	<b>020-2024</b>
NRVA 50	<b>020-2024</b>
NRVA 65	<b>020-2026</b>

#### Śruby i uszczelki

Typ	Wymiary	Nr kodowy
NRVA 15 / 20	M 12 × 115 mm	<b>006-1107</b>
NRVA 25 / 32	M 12 × 148 mm	<b>006-1135</b>
NRVA 40 / 50	M 12 × 167 mm	<b>006-1137</b>
NRVA 65	M 16 × 200 mm	<b>006-1138</b>



## Zawory zwrotne typu NRVA do amoniaku i fluorowcopochodnych czynników chłodniczych

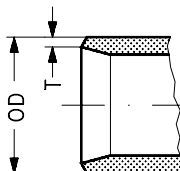
### Przyłącza kołnierzowe

Zestawy kołnierzy Danfoss bez uszczeltek, śrub i nakrętek są specjalnie wykonane do produktów z oferty Danfoss i mogą być używane tylko zgodnie z przedstawionym opisem.

Wielkość zaworu należy dobierać bazując na wydajności, wielkość kołnierzy należy dopasować do aplikacji w jakiej mają być te zawory montowane.

Wielk. mm	Wielk. cal.	OD mm	T mm	OD cal.	T cal.	Typ kołnierz	Odpowiednie do korpusu	Nr kodowy
-----------	-------------	-------	------	---------	--------	--------------	------------------------	-----------

#### DIN

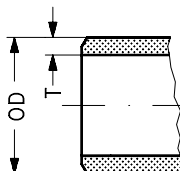


#### Do spawania DIN (2448)

10	3/8	18	2	0.710	0.079	1.3	NRVA 15/20	027N1112
15	1/2	22	2.5	0.866	0.098	1.3	NRVA 15/20	027N1115
20	3/4	26.9	2.3	1.059	0.091	1.3	NRVA 15/20	027N1120
25	1	33.7	2.6	1.327	0.103	4	NRVA 25/32	027N1026
32	1 1/4	42.4	2.6	1.669	0.102	4	NRVA 25/32	027N1033
40	1 1/2	48.3	2.6	1.902	0.103	6	NRVA 40/50	027N1042
50	2	60.3	2.9	2.370	0.110	6	NRVA 40/50	027N1051
65	2 1/2	76.1	2.9	3.000	0.110	8	NRVA 65	027N1055

Wielk. mm	Wielk. cal.	OD mm	T mm	OD cal.	T cal.	Typ kołnierz	Odpowiednie do korpusu	Nr kodowy
-----------	-------------	-------	------	---------	--------	--------------	------------------------	-----------

#### ANSI

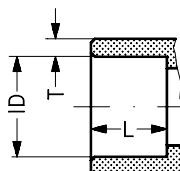


#### Do spawania ANSI B 36.10

10	3/8	17.2	3.2	0.677	0.126	1.3	NRVA 15/20	027N2020
15	1/2	21.3	3.7	0.839	0.146	1.3	NRVA 15/20	027N2021
20	3/4	26.9	4.0	1.059	0.158	1.3	NRVA 15/20	027N2022
25	1	33.7	4.6	1.327	0.181	4	NRVA 25/32	027N2023
32	1 1/4	42.4	4.9	1.669	0.193	4	NRVA 25/32	027N2024
40	1 1/2	48.3	5.1	1.902	0.201	6	NRVA 40/50	027N2025
50	2	60.3	3.9	2.370	0.150	6	NRVA 40/50	027N2026
65	2 1/2	73.0	5.2	3.000	0.200	8	NRVA 65	027N2027

Wielk. mm	Wielk. cal.	ID mm	T mm	ID cal.	T cal.	L mm	L cal.	Typ kołnierz	Odpowiednie do korpusu	Nr kodowy
-----------	-------------	-------	------	---------	--------	------	--------	--------------	------------------------	-----------

#### SOC

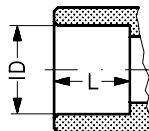


#### Mufa do spawania ANSI (B 16.11)

10	3/8	17.8	4.1	0.701	0.161	10	0.394	1.3	NRVA 15/20	027N2010
15	1/2	22	4.8	0.866	0.189	10	0.394	1.3	NRVA 15/20	027N2011
20	3/4	27.4	5.0	1.079	0.197	13	0.512	4	NRVA 25/32	027N2012
25	1	34.1	5.8	1.343	0.228	13	0.512	4	NRVA 25/32	027N2013
32	1 1/4	42.9	6.0	1.689	0.236	13	0.512	4	NRVA 25/32	027N2016
32	1 1/4	42.9	6.2	1.689	0.244	13	0.512	6	NRVA 40/50	027N2014
40	1 1/2	49.0	6.5	1.929	0.254	13	0.512	6	NRVA 40/50	027N2015

Wielk. mm	Wielk. cal.	ID mm	ID cal.	L mm	L cal.	Typ kołnierz	Odpowiednie do korpusu	Nr kodowy
-----------	-------------	-------	---------	------	--------	--------------	------------------------	-----------

#### SA



#### Do lutowania DIN (2856)

16		16.07				15		1.3	NRVA 15/20	027L1116
22		22.08				22		1.3	NRVA 15/20	027L1122
35		35.07				25		4	NRVA 25/32	027L2335
54		54.09				33		4	NRVA 40/50	027L2554

#### Do lutowania (ANSI B 16.22)

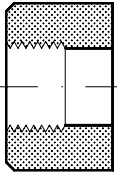
	5/8			0.628			0.807	1.3	NRVA 15/20	027L1117
	7/8			0.878			0.866	1.3	NRVA 15/20	027L1123
	1 3/8			1.375			0.984	4	NRVA 25/32	027L2335
	2 1/8			2.125			1.300	4	NRVA 40/50	027L2554

To be continued next page.

## Zawory zwrotne typu NRVA do amoniaku i fluorowcopochodnych czynników chłodniczych

### Przylączya (ciąg dalszy)

FPT



Wielk. mm	Wielk. cal.	Inside pipe thread	Typ kołnierz	Odpowiednie do korpusu	Nr kodowy
-----------	-------------	--------------------	--------------	------------------------	-----------

Wewnętrzny gwint rurowy FPT, NPT (ANSI/ASME B 1.20.1)

10	3/8	(3/8 × 18 NPT)	1.3	NRVA 15/20	<b>027G1005</b>
15	1/2	(1/2 × 14 NPT)	1.3	NRVA 15/20	<b>027G1006</b>
20	3/4	(3/4 × 14 NPT)	4	NRVA 25/32	<b>027G1007</b>
25	1	(1 × 11.5 NPT)	4	NRVA 25/32	<b>027G1008</b>

### Przykład

NRVA 32 z kołnierzami 1 1/4" (spawane ANSI):

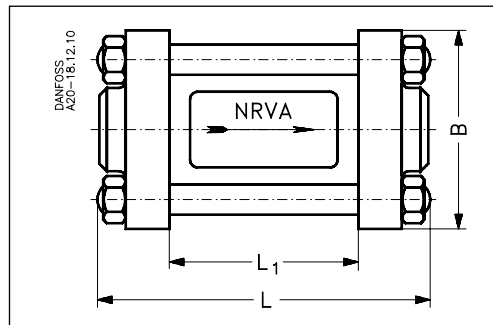
NRVA 32 + śruby + kołnierze (zestaw) =  
020-2022 + 006-1135 + 027N2024



### Uwaga:

Zestawy kołnierzy nie zawierają uszczeltek, śrub i nakrętek.

### Wymiary i waga

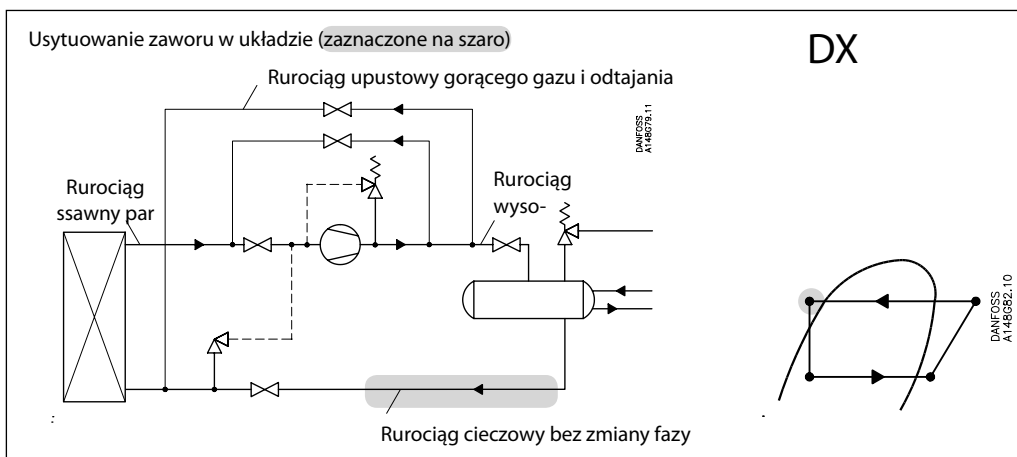
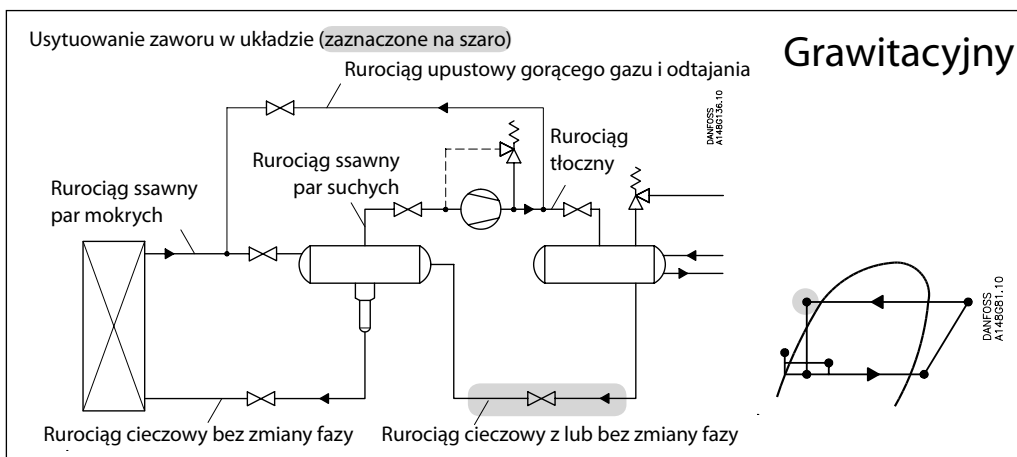
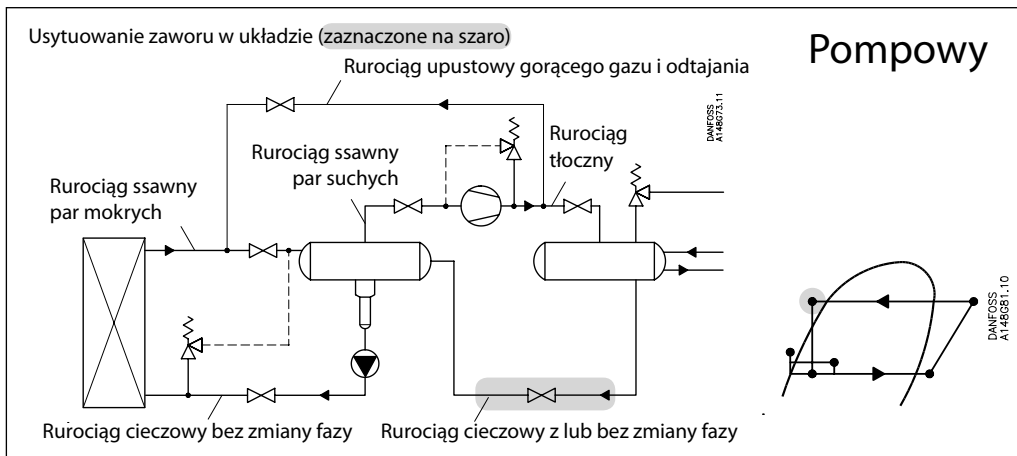


Typ		L	L <sub>1</sub> <sup>1)</sup>	B	Waga
NRVA 15 - 20	mm	115	50	80	1.4 kg
	cal.	4.53	1.97	3.15	3.09 lb
NRVA 25 - 32	mm	138	74	∅ 83	3.0 kg
	cal.	5.43	2.91	∅ 3.27	6.61 lb
NRVA 40 - 50	mm	172	94.5	∅ 103	5.0 kg
	cal.	6.77	3.72	∅ 4.05	11.02 lb
NRVA 65	mm	226	124	∅ 185	13.0 kg
	cal.	8.90	4.88	∅ 7.28	28.66 lb

<sup>1)</sup> Bez kołnierzy

Wydajność nominalna

## Rurociąg ciecowy z lub bez zmiany faz



Wydajność nominalna

Rurociąg cieczowy z lub bez zmiany faz

Układ SI

Calculation example (R 134a capacPrzykład obliczenia (wydajność R 134a):

Dla następujących warunków:

$$\begin{aligned} T_e &= -20^\circ\text{C} \\ Q_o &= 300 \text{ kW} \\ T_{liq} &= 10^\circ\text{C} \\ \text{Max. } \Delta P &= 0.3 \text{ bar} \end{aligned}$$

Wydajności w tabeli są podane dla warunków nominalnych ( $\Delta P = 0.2 \text{ bar}$ ,  $T_{liq} = 30^\circ\text{C}$ ).

Stosując odpowiednie współczynniki korygujące należy na podstawie rzeczywistej wydajności określić nominalną wydajność dobieranego zaworu.

Współczynnik korygujący dla  $\Delta P 0.3 \text{ bar}$   
 $f_{\Delta P} = 0.82$ .

Współczynnik korygujący uwzględniający temperaturę cieczy  $f_{Tliq} = 0.82$ .

$$Q_n = Q_o \times f_{\Delta P} \times f_{Tliq} = 300 \times 0.82 \times 0.82 = 202 \text{ kW.}$$

Z tabeli wydajności odpowiedniej aplikacji zostaje wybrany NRVA 25 o wydajności  $Q_n = 370 \text{ kW}$ .

Układ US

Przykład obliczenia (wydajność R 134a):

Dla następujących warunków::

$$\begin{aligned} T_e &= -20^\circ\text{F} \\ Q_o &= 130 \text{ TR} \\ T_{liq} &= 50^\circ\text{F} \\ \text{Max. } \Delta P &= 5 \text{ psi} \end{aligned}$$

Wydajności w tabeli są podane dla warunków nominalnych ( $\Delta P = 3 \text{ psi}$ ,  $T_{liq} = 90^\circ\text{F}$ )

Stosując odpowiednie współczynniki korygujące należy na podstawie rzeczywistej wydajności określić nominalną wydajność dobieranego zaworu.

Współczynnik korygujący dla  $\Delta P 5 \text{ psi}$ ,  
 $f_{\Delta P} = 0.79$

Współczynnik korygujący uwzględniający temperaturę cieczy  $f_{Tliq} = 0.81$ .

$$Q_n = Q_o \times f_{\Delta P} \times f_{Tliq} = 130 \times 0.79 \times 0.81 = 83.2 \text{ TR}$$

Z tabeli wydajności odpowiedniej aplikacji zostaje wybrany NRVA 25 o wydajności  $Q_n = 100 \text{ TR}$ .

Wydajność nominalna

Rurociąg cieczowy z lub bez zmiany faz

Układ SI

Tabela wydajności przy warunkach nominalnych,  $Q_N$  [kW],  $T_{liq} = 30^\circ\text{C}$ ,  $\Delta P = 0.2$  bar

R 717

Typ	$k_v$ m <sup>3</sup> /h	Temperatura parowania $T_e$							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	10°C	20°C
NRVA 15	5	504	512	519	526	532	537	542	546
NRVA 20	6	605	614	623	631	638	645	651	655
NRVA 25	19	1916	1945	1973	1998	2022	2042	2060	2075
NRVA 32	20	2016	2048	2077	2104	2128	2150	2169	2185
NRVA 40	44	4436	4505	4569	4628	4682	4730	4771	4806
NRVA 50	44	4436	4505	4569	4628	4682	4730	4771	4806
NRVA 65	75	7562	7678	7787	7889	7981	8062	8133	8192

Wsp. korygujący for  $\Delta P$  ( $f_{\Delta P}$ )

$\Delta P$ (bar)	Wsp. korygujący
<b>0.2</b>	<b>1.00</b>
0.25	0.89
0.3	0.82
0.4	0.71
0.5	0.63
0.6	0.58

Wsp. korygujący uwz. temp. cieczy ( $T_{liq}$ )

Temperatura cieczy	Wsp. korygujący
-20°C	0.82
-10°C	0.86
0°C	0.88
10°C	0.92
20°C	0.96
<b>30°C</b>	<b>1.00</b>
40°C	1.04
50°C	1.09

Układ US

Tabela wydajności przy warunkach nominalnych,  $Q_N$  [Tony chłodnicze],  $T_{liq} = 90^\circ\text{F}$ ,  $\Delta P = 3$  psi

R 717

Typ	$C_v$ USgal/min	Temperatura parowania $T_e$							
		-60°F*	-40°F	-20°F	0°F	20°F	40°F	60°F	80°F
NRVA 15	6	143.9	145.9	147.7	149.2	150.6	151.7	152.5	153.0
NRVA 20	7	173	175	177	179	181	182	183	184
NRVA 25	22	547	554	561	567	572	576	580	581
NRVA 32	23	576	583	591	597	602	607	610	612
NRVA 40	51	1266	1284	1300	1313	1325	1335	1342	1347
NRVA 50	51	1266	1284	1300	1313	1325	1335	1342	1347
NRVA 65	87	2158	2188	2215	2239	2259	2276	2288	2295

\* 2°F poniżej minimalnej temperatury pracy.

Wsp. korygujący for  $\Delta P$  ( $f_{\Delta P}$ )

$\Delta P$ (psi)	Wsp. korygujący
<b>3</b>	<b>1.00</b>
4	0.87
5	0.79
6	0.72
7	0.66
8	0.62

Wsp. korygujący uwz. temp. cieczy ( $T_{liq}$ )

Temperatura cieczy	Wsp. korygujący
-10°F	0.82
10°F	0.85
30°F	0.88
50°F	0.92
70°F	0.96
<b>90°F</b>	<b>1.00</b>
110°F	1.04
130°F	1.09

**Wydajność nominalna**
**Rurociąg cieczowy z lub bez zmiany faz**
**Układ SI**

Tabela wydajności przy warunkach nominalnych,  
 $Q_N$  [kW],  
 $T_{liq} = 30^\circ\text{C}$ ,  
 $\Delta P = 0.2$  bar

**R 22**

Typ	$k_v$ m <sup>3</sup> /h	Temperatura parowania $T_e$							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	10°C	20°C
NRVA 15	5	99	102	105	108	111	114	116	118
NRVA 20	6	119	123	126	130	133	136	139	142
NRVA 25	19	376	389	400	411	422	431	440	448
NRVA 32	20	396	409	421	433	444	454	463	472
NRVA 40	44	872	900	927	952	977	999	1020	1038
NRVA 50	44	872	900	927	952	977	999	1020	1038
NRVA 65	75	1486	1534	1580	1623	1665	1703	1738	1769

**Wsp. korygujący for  $\Delta P$  ( $f_{\Delta P}$ )**

$\Delta P$ (bar)	Wsp. korygujący
<b>0.2</b>	<b>1.00</b>
0.25	0.89
0.3	0.82
0.4	0.71
0.5	0.63
0.6	0.58

**Wsp. korygujący uwz. temp. cieczy ( $T_{liq}$ )**

Temperatura cieczy	Wsp. korygujący
-20°C	0.71
-10°C	0.75
0°C	0.80
10°C	0.86
20°C	0.92
<b>30°C</b>	<b>1.00</b>
40°C	1.09
50°C	1.22

**Układ US**

Tabela wydajności przy warunkach nominalnych,  
 $Q_N$  [Tony chłodnicze],  
 $T_{liq} = 90^\circ\text{F}$ ,  
 $\Delta P = 3$  psi

**R 22**

Typ	$C_v$ USgal/min	Temperatura parowania $T_e$							
		-60°F*	-40°F	-20°F	0°F	20°F	40°F	60°F	80°F
NRVA 15	6	28	29	30	31	32	32	33	34
NRVA 20	7	34	35	36	37	38	39	40	41
NRVA 25	22	106	110	114	117	120	123	126	129
NRVA 32	23	112	116	120	123	127	130	133	135
NRVA 40	51	246	255	263	271	279	286	292	298
NRVA 50	51	246	255	263	271	279	286	292	298
NRVA 65	87	419	434	449	462	475	487	498	507

\* 2°F poniżej minimalnej temperatury pracy.

**Wsp. korygujący for  $\Delta P$  ( $f_{\Delta P}$ )**

$\Delta P$ (psi)	Wsp. korygujący
<b>3</b>	<b>1.00</b>
4	0.87
5	0.79
6	0.72
7	0.66
8	0.62

**Wsp. korygujący uwz. temp. cieczy ( $T_{liq}$ )**

Temperatura cieczy	Wsp. korygujący
-10°F	0.73
10°F	0.77
30°F	0.82
50°F	0.87
70°F	0.93
<b>90°F</b>	<b>1.00</b>
110°F	1.09
130°F	1.20



Wydajność nominalna

Rurociąg cieczowy z lub bez zmiany faz

Układ SI

Tabela wydajności przy warunkach nominalnych,  $Q_N$  [kW],  $T_{liq} = 30^\circ\text{C}$ ,  $\Delta P = 0.2$  bar

R 134a

Typ	$k_v$ m <sup>3</sup> /h	Temperatura parowania $T_e$							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	10°C	20°C
NRVA 15	5	89	93	97	101	105	109	113	36
NRVA 20	6	107	112	117	122	127	131	136	68
NRVA 25	19	338	354	370	385	401	415	429	90
NRVA 32	20	356	373	390	406	422	437	452	158
NRVA 40	44	783	820	857	893	928	962	994	260
NRVA 50	44	783	820	857	893	928	962	994	389
NRVA 65	75	1335	1398	1461	1522	1582	1639	1695	678

Wsp. korygujący uwz. temp. cieczy ( $T_{liq}$ )

Temperatura cieczy	Wsp. korygujący
-20°C	0.66
-10°C	0.70
0°C	0.76
10°C	0.82
20°C	0.90
<b>30°C</b>	<b>1.00</b>
40°C	1.13
50°C	1.29

Wsp. korygujący for  $\Delta P$  ( $f_{\Delta P}$ )

$\Delta P$ (bar)	Wsp. korygujący
<b>0.2</b>	<b>1.00</b>
0.25	0.89
0.3	0.82
0.4	0.71
0.5	0.63
0.6	0.58

Układ US

Tabela wydajności przy warunkach nominalnych,  $Q_N$  [Tony chłodnicze],  $T_{liq} = 90^\circ\text{F}$ ,  $\Delta P = 3$  psi

R 134a

Typ	$C_v$ USgal/min	Temperatura parowania $T_e$							
		-60°F*	-40°F	-20°F	0°F	20°F	40°F	60°F	80°F
NRVA 15	6	25	26	28	29	30	32	33	10
NRVA 20	7	30	32	33	35	36	38	39	20
NRVA 25	22	95	100	105	110	115	120	124	26
NRVA 32	23	100	106	111	116	121	126	131	46
NRVA 40	51	220	232	244	255	266	278	288	75
NRVA 50	51	220	232	244	255	266	278	288	112
NRVA 65	87	376	396	416	435	454	473	490	196

\* 2°F poniżej minimalnej temperatury pracy.

Wsp. korygujący uwz. temp. cieczy ( $T_{liq}$ )

Temperatura cieczy	Wsp. korygujący
-10°F	0.64
10°F	0.68
30°F	0.74
50°F	0.81
70°F	0.89
<b>90°F</b>	<b>1.00</b>
110°F	1.15
130°F	1.35

Wsp. korygujący for  $\Delta P$  ( $f_{\Delta P}$ )

$\Delta P$ (psi)	Wsp. korygujący
<b>3</b>	<b>1.00</b>
4	0.87
5	0.79
6	0.72
7	0.66
8	0.62

Wydajność nominalna

Rurociąg cieczowy z lub bez zmiany faz

Układ SI

Tabela wydajności przy warunkach nominalnych,  $Q_N$  [kW],  $T_{liq} = 30^\circ\text{C}$ ,  $\Delta P = 0.2$  bar

R 404A

Typ	$k_v$ m <sup>3</sup> /h	Temperatura parowania $T_e$							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	10°C	20°C
NRVA 15	5	57.2	61.3	65.3	69.2	73.0	76.6	79.9	82.8
NRVA 20	6	68.7	73.6	78.4	83.1	87.6	91.9	95.8	99.4
NRVA 25	19	217.5	232.9	248.2	263.1	277.4	290.9	303.5	314.7
NRVA 32	20	228.9	245.2	261.3	276.9	292.0	306.3	319.5	331.2
NRVA 40	44	503.6	539.4	574.8	609.2	642.4	673.8	702.8	728.7
NRVA 50	44	503.6	539.4	574.8	609.2	642.4	673.8	702.8	728.7
NRVA 65	75	858.5	919.4	979.7	1038.4	1094.9	1148.5	1198.0	1242.1

Wsp. korygujący for  $\Delta P$  ( $f_{\Delta P}$ )

$\Delta P$ (bar)	Wsp. korygujący
<b>0.2</b>	<b>1.00</b>
0.25	0.89
0.3	0.82
0.4	0.71
0.5	0.63
0.6	0.58

Wsp. korygujący uwz. temp. cieczy ( $T_{liq}$ )

Liquid temperature	Wsp. korygujący
-20°C	0.55
-10°C	0.60
0°C	0.66
10°C	0.74
20°C	0.85
<b>30°C</b>	<b>1.00</b>
40°C	1.23
50°C	1.68

Układ US

Tabela wydajności przy warunkach nominalnych,  $Q_N$  [Tony chłodnicze],  $T_{liq} = 90^\circ\text{F}$ ,  $\Delta P = 3$  psi

R 404A

Typ	$C_v$ USgal/min	Temperatura parowania $T_e$							
		-60°F*	-40°F	-20°F	0°F	20°F	40°F	60°F	80°F
NRVA 15	6	15.7	17.0	18.2	19.5	20.7	21.8	22.8	23.7
NRVA 20	7	18.8	20.4	21.9	23.4	24.8	26.1	27.4	28.4
NRVA 25	22	59.6	64.5	69.3	74.0	78.5	82.7	86.8	89.9
NRVA 32	23	62.8	67.9	73.0	77.9	82.6	87.0	91.3	94.7
NRVA 40	51	138.1	149.4	160.6	171.4	181.7	191.4	200.9	208.2
NRVA 50	51	138.1	149.4	160.6	171.4	181.7	191.4	200.9	208.2
NRVA 65	87	235.4	254.7	273.7	292.2	309.8	326.3	342.5	355.0

\* 2°F poniżej minimalnej temperatury pracy.

Wsp. korygujący for  $\Delta P$  ( $f_{\Delta P}$ )

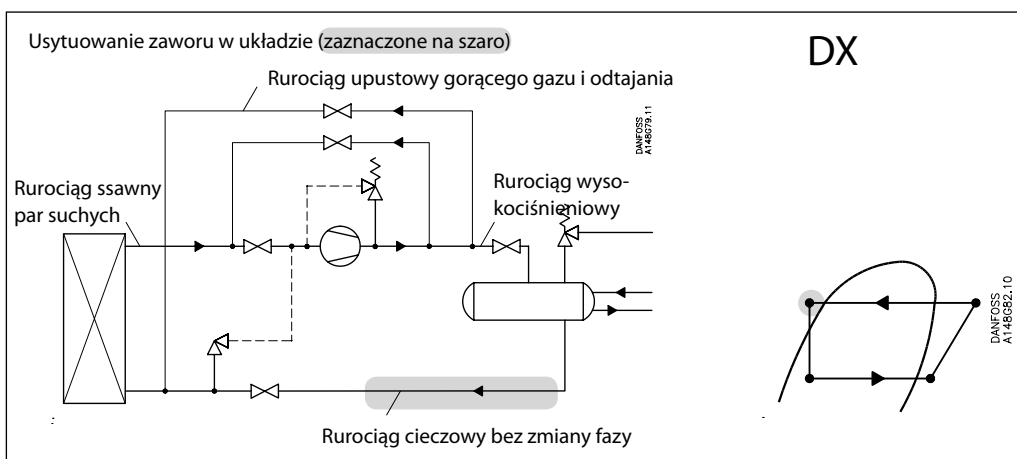
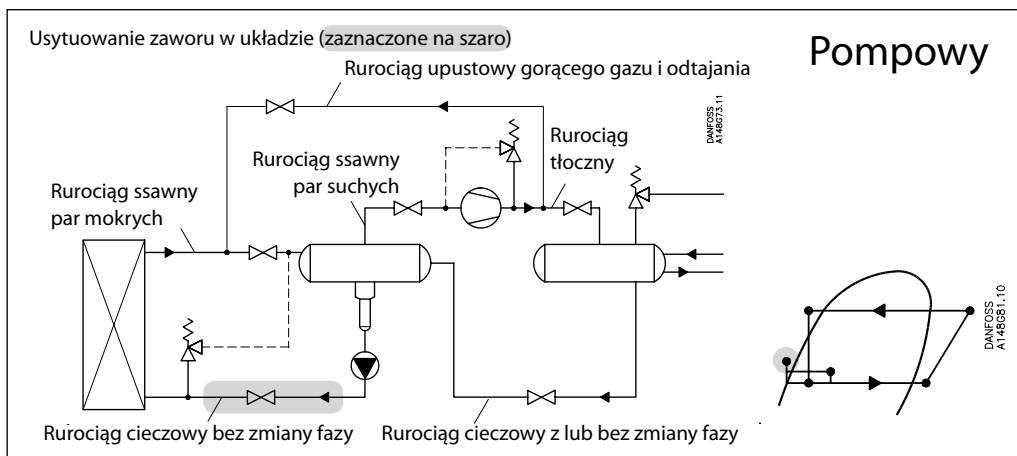
$\Delta P$ (psi)	Wsp. korygujący
<b>3</b>	<b>1.00</b>
4	0.87
5	0.79
6	0.72
7	0.66
8	0.62

Wsp. korygujący uwz. temp. cieczy ( $T_{liq}$ )

Temperatura cieczy	Wsp. korygujący
-10°F	0.52
10°F	0.57
30°F	0.63
50°F	0.72
70°F	0.83
<b>90°F</b>	<b>1.00</b>
110°F	1.29
130°F	1.92

Wydajność nominalna

## Rurociąg cieczowy bez zmiany fazy



**Wydajność nominalna**
**Rurociąg cieczowy bez zmiany fazy**
**Układ SI**
*Przykład obliczenia (wydajność R 134a):*

Dla następujących warunków:

 $T_e = -20^{\circ}\text{C}$   
 $Q_o = 300 \text{ kW}$   
 Krotność cyrkulacji = 3  
 Max.  $\Delta P = 0.3 \text{ bar}$ 

 Wydajności w tabeli są podane dla warunków nominalnych ( $\Delta P = 0.2 \text{ bar}$ , krotność cyrkulacji = 4).

Stosując odpowiednie współczynniki korygujące należy na podstawie rzeczywistej wydajności określić nominalną wydajność dobieranego zaworu.

 Współczynnik korygujący dla  $\Delta P 0.3 \text{ bar}$   
 $f_{\Delta P} = 0.82$ .

 Współczynnik korygujący uwzględniający krotność cyrkulacji  $f_{\text{circ}} = 0.75$ .

$$Q_n = Q_o \times f_{\Delta P} \times f_{\text{circ}} = 300 \times 0.82 \times 0.75 = 184.5 \text{ kW.}$$

 Z tabeli wydajności odpowiedniej aplikacji zostaje wybrany NRVA 40 o wydajności  $Q_n = 336 \text{ kW}$ .

**Układ US**
*Przykład obliczenia (wydajność R 134a):*

Dla następujących warunków:

 $T_e = -20^{\circ}\text{F}$   
 $Q_o = 130 \text{ TR}$   
 Krotność cyrkulacji = 3  
 Max.  $\Delta P = 5 \text{ psi}$ 

 Wydajności w tabeli są podane dla warunków nominalnych ( $\Delta P = 3 \text{ psi}$ , krotność cyrkulacji = 4)

Stosując odpowiednie współczynniki korygujące należy na podstawie rzeczywistej wydajności określić nominalną wydajność dobieranego zaworu.

 Współczynnik korygujący dla  $\Delta P 5 \text{ psi}$ ,  
 $f_{\Delta P} = 0.79$ 

 Współczynnik korygujący uwzględniający krotność cyrkulacji  $f_{\text{circ}} = 0.75$ .

$$Q_n = Q_o \times f_{\Delta P} \times f_{\text{circ}} = 130 \times 0.79 \times 0.75 = 77.0 \text{ TR}$$

 Z tabeli wydajności odpowiedniej aplikacji zostaje wybrany NRVA 40 o wydajności  $Q_n = 101 \text{ TR}$ .

Wydajność nominalna

Rurociąg cieczowy bez zmiany fazy

Układ SI

Tabela wydajności przy warunkach nominalnych,  $Q_N$  [kW], krotność cyrkulacji = 4,  $\Delta P = 0.2$  bar

R 717

Typ	$k_v$ m <sup>3</sup> /h	Temperatura parowania $T_e$							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	10°C	20°C
NRVA 15	5	182.5	177.1	171.9	166.4	160.7	154.9	148.8	142.5
NRVA 20	6	219	213	206	200	193	186	179	171
NRVA 25	19	693	673	653	632	611	589	566	541
NRVA 32	20	730	708	687	665	643	620	595	570
NRVA 40	44	1606	1559	1512	1464	1414	1363	1310	1254
NRVA 50	44	1606	1559	1512	1464	1414	1363	1310	1254
NRVA 65	75	2737	2657	2578	2495	2411	2324	2232	2137

Wsp. korygujący for  $\Delta P$  ( $f_{\Delta P}$ )

$\Delta P$ (bar)	Wsp. korygujący
<b>0.2</b>	<b>1.00</b>
0.25	0.89
0.3	0.82
0.4	0.71
0.5	0.63
0.6	0.58

Wsp. korygujący uwz. krotność cyrkulacji ( $f_{rec}$ )

Krotność cyrkulacji	Wsp. korygujący
2	0.5
3	0.75
<b>4</b>	<b>1</b>
6	1.5
8	2
10	2.5

Układ US

Tabela wydajności przy warunkach nominalnych,  $Q_N$  [Tony chłodnicze], krotność cyrkulacji = 4,  $\Delta P = 3$  psi

R 717

Typ	$C_v$ USgal/min	Temperatura parowania $T_e$							
		-60°F*	-40°F	-20°F	0°F	20°F	40°F	60°F	80°F
NRVA 15	6	52.8	51.1	49.5	47.8	45.9	44.0	41.9	39.8
NRVA 20	7	63.3	61.4	59.4	57.4	55.1	52.8	50.3	47.8
NRVA 25	22	200.5	194.4	188.2	181.7	174.5	167.3	159.2	151.4
NRVA 32	23	211	205	198	191	184	176	168	159
NRVA 40	51	464	450	436	421	404	387	369	351
NRVA 50	51	464	450	436	421	404	387	369	351
NRVA 65	87	792	767	743	717	689	660	628	598

\* 2°F poniżej minimalnej temperatury pracy.

Wsp. korygujący for  $\Delta P$  ( $f_{\Delta P}$ )

$\Delta P$ (psi)	Wsp. korygujący
<b>3</b>	<b>1.00</b>
4	0.87
5	0.79
6	0.72
7	0.66
8	0.62

Wsp. korygujący uwz. krotność cyrkulacji ( $f_{rec}$ )

Krotność cyrkulacji	Wsp. korygujący
2	0.5
3	0.75
<b>4</b>	<b>1</b>
6	1.5
8	2
10	2.5

**Wydajność nominalna**
**Układ SI**

Tabela wydajności przy warunkach nominalnych,  $Q_N$  [kW],  
krotność cyrkulacji = 4,  
 $\Delta P = 0.2$  bar

**Rurociąg cieczowy bez zmiany fazy**
**R 22**

Typ	$k_v$ m <sup>3</sup> /h	Temperatura parowania $T_e$							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	10°C	20°C
NRVA 15	5	45	43	41	40	38	36	34	32
NRVA 20	6	53	52	50	48	46	43	41	39
NRVA 25	19	169	163	157	151	144	137	130	122
NRVA 32	20	178	172	166	159	152	145	137	128
NRVA 40	44	392	378	364	350	334	318	301	283
NRVA 50	44	392	378	364	350	334	318	301	283
NRVA 65	75	668	645	621	596	570	542	513	482

**Wsp. korygujący for  $\Delta P$  ( $f_{\Delta P}$ )**

$\Delta P$ (bar)	Wsp. korygujący
<b>0.2</b>	<b>1.00</b>
0.25	0.89
0.3	0.82
0.4	0.71
0.5	0.63
0.6	0.58

**Wsp. korygujący uwz. krotność cyrkulacji ( $f_{rec}$ )**

Krotność cyrkulacji	Wsp. korygujący
2	0.5
3	0.75
<b>4</b>	<b>1</b>
6	1.5
8	2
10	2.5

**Układ US**

Tabela wydajności przy warunkach nominalnych,  $Q_N$  [Tony chłodnicze],  
krotność cyrkulacji = 4,  
 $\Delta P = 3$  psi

**R 22**

Typ	$C_v$ USgal/min	Temperatura parowania $T_e$							
		-60°F*	-40°F	-20°F	0°F	20°F	40°F	60°F	80°F
NRVA 15	6	12.9	12.4	11.9	11.4	10.8	10.2	9.5	8.8
NRVA 20	7	15	15	14	14	13	12	11	11
NRVA 25	22	49	47	45	43	41	39	36	34
NRVA 32	23	52	50	48	46	43	41	38	35
NRVA 40	51	114	109	105	100	95	90	84	78
NRVA 50	51	114	109	105	100	95	90	84	78
NRVA 65	87	193	186	179	171	162	153	143	133

\* 2°F poniżej minimalnej temperatury pracy.

**Wsp. korygujący for  $\Delta P$  ( $f_{\Delta P}$ )**

$\Delta P$ (psi)	Wsp. korygujący
<b>3</b>	<b>1.00</b>
4	0.87
5	0.79
6	0.72
7	0.66
8	0.62

**Wsp. korygujący uwz. krotność cyrkulacji ( $f_{rec}$ )**

Krotność cyrkulacji	Wsp. korygujący
2	0.5
3	0.75
<b>4</b>	<b>1</b>
6	1.5
8	2
10	2.5

Wydajność nominalna

Rurociąg cieczowy bez zmiany fazy

Układ SI

Tabela wydajności przy warunkach nominalnych,  $Q_N$  [kW], krotność cyrkulacji = 4,  $\Delta P = 0.2$  bar

R 134a

Typ	$k_v$ m <sup>3</sup> /h	Temperatura parowania $T_e$							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	10°C	20°C
NRVA 15	5	41.2	39.7	38.2	36.6	34.8	33.0	31.1	32
NRVA 20	6	49	48	46	44	42	40	37.4	39
NRVA 25	19	157	151	145	139	132	126	118	122
NRVA 32	20	165	159	153	146	139	132	125	128
NRVA 40	44	363	350	336	322	307	291	274	283
NRVA 50	44	363	350	336	322	307	291	274	283
NRVA 65	75	618	596	573	549	523	496	467	482

Wsp. korygujący for  $\Delta P$  ( $f_{\Delta P}$ )

$\Delta P$ (bar)	Wsp. korygujący
<b>0.2</b>	<b>1.00</b>
0.25	0.89
0.3	0.82
0.4	0.71
0.5	0.63
0.6	0.58

Wsp. korygujący uwz. krotność cyrkulacji ( $f_{rec}$ )

Krotność cyrkulacji	Wsp. korygujący
2	0.5
3	0.75
<b>4</b>	<b>1</b>
6	1.5
8	2
10	2.5

Układ US

Tabela wydajności przy warunkach nominalnych,  $Q_N$  [Tony chłodnicze], krotność cyrkulacji = 4,  $\Delta P = 3$  psi

R 134a

Typ	$C_v$ USgal/min	Temperatura parowania $T_e$							
		-60°F*	-40°F	-20°F	0°F	20°F	40°F	60°F	80°F
NRVA 15	6	11.9	11.4	10.9	10.4	9.9	9.2	8.6	8.8
NRVA 20	7	14.3	13.7	13.1	12.5	11.8	11.1	10.3	11
NRVA 25	22	45	43	42	40	37	35	33	34
NRVA 32	23	48	46	44	42	39	37	34	35
NRVA 40	51	105	101	96	92	87	81	76	78
NRVA 50	51	105	101	96	92	87	81	76	78
NRVA 65	87	179	172	164	156	148	138	129	133

\* 2°F poniżej minimalnej temperatury pracy.

Wsp. korygujący for  $\Delta P$  ( $f_{\Delta P}$ )

$\Delta P$ (psi)	Wsp. korygujący
<b>3</b>	<b>1.00</b>
4	0.87
5	0.79
6	0.72
7	0.66
8	0.62

Wsp. korygujący uwz. krotność cyrkulacji ( $f_{rec}$ )

Krotność cyrkulacji	Wsp. korygujący
2	0.5
3	0.75
<b>4</b>	<b>1</b>
6	1.5
8	2
10	2.5

Wydajność nominalna

Rurociąg cieczowy bez zmiany fazy

Układ SI

Tabela wydajności przy warunkach nominalnych,  $Q_N$  [kW], krotność cyrkulacji = 4,  $\Delta P = 0.2$  bar

R 404A

Typ	$k_v$ m <sup>3</sup> /h	Temperatura parowania $T_e$							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	10°C	20°C
NRVA 15	5	36	35	33	31	30	28	26	23
NRVA 20	6	43	42	39	38	35	33	31	28
NRVA 25	19	138	132	125	119	112	105	97	89
NRVA 32	20	145	139	131	125	118	111	102	93
NRVA 40	44	319	306	289	276	260	244	225	205
NRVA 50	44	319	306	289	276	260	244	225	205
NRVA 65	75	543	521	492	470	444	415	384	350

Wsp. korygujący for  $\Delta P$  ( $f_{\Delta P}$ )

$\Delta P$ (bar)	Wsp. korygujący
<b>0.2</b>	<b>1.00</b>
0.25	0.89
0.3	0.82
0.4	0.71
0.5	0.63
0.6	0.58

Wsp. korygujący uwz. krotność cyrkulacji ( $f_{rec}$ )

Krotność cyrkulacji	Wsp. korygujący
2	0.5
3	0.75
<b>4</b>	<b>1</b>
6	1.5
8	2
10	2.5

Układ US

Tabela wydajności przy warunkach nominalnych,  $Q_N$  [Tony chłodnicze], krotność cyrkulacji = 4,  $\Delta P = 3$  psi

R 404A

Typ	$C_v$ USgal/min	Temperatura parowania $T_e$							
		-60°F*	-40°F	-20°F	0°F	20°F	40°F	60°F	80°F
NRVA 15	6	10.5	10.0	9.5	9.0	8.4	7.8	7.0	6.2
NRVA 20	7	13	12	11	11	10	9	8	7
NRVA 25	22	40	38	36	34	32	30	27	24
NRVA 32	23	42	40	38	36	34	31	28	25
NRVA 40	51	92	88	83	79	74	68	62	55
NRVA 50	51	92	88	83	79	74	68	62	55
NRVA 65	87	158	151	142	134	126	117	105	93

\* 2°F poniżej minimalnej temperatury pracy.

Wsp. korygujący for  $\Delta P$  ( $f_{\Delta P}$ )

$\Delta P$ (psi)	Wsp. korygujący
<b>3</b>	<b>1.00</b>
4	0.87
5	0.79
6	0.72
7	0.66
8	0.62

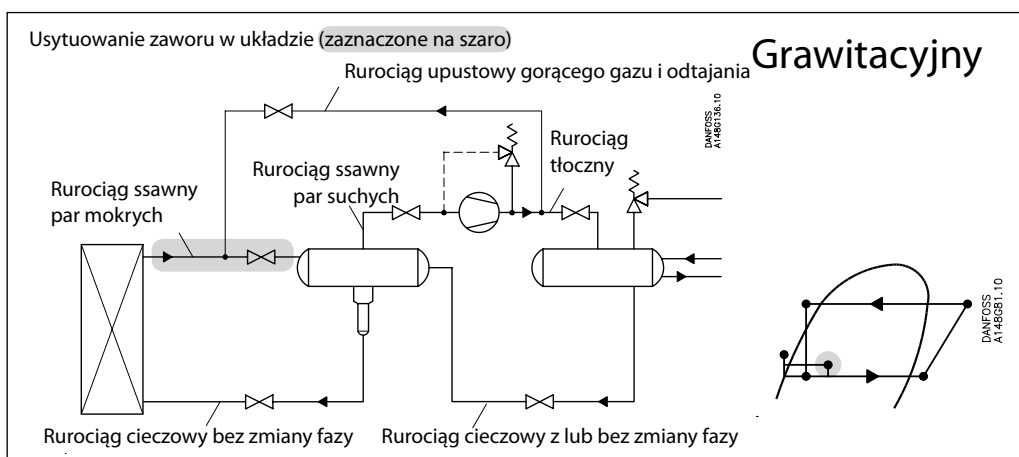
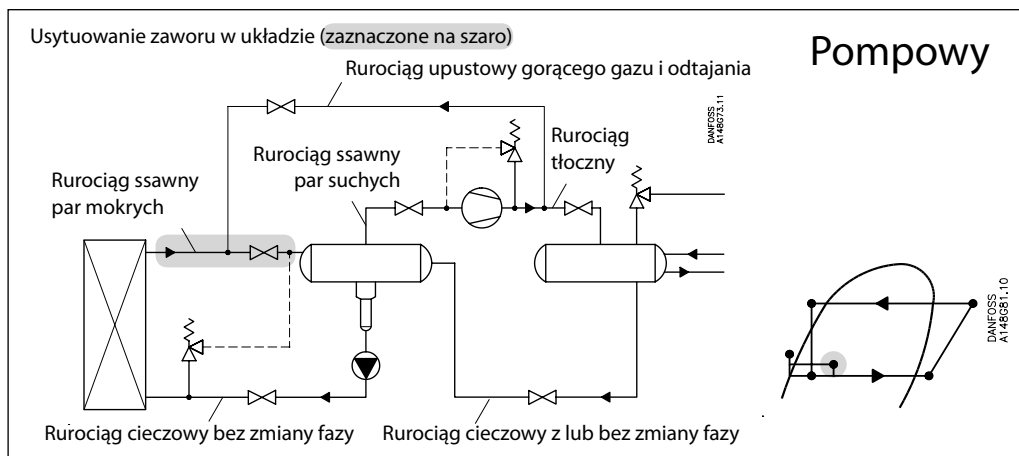
Wsp. korygujący uwz. krotność cyrkulacji ( $f_{rec}$ )

Krotność cyrkulacji	Wsp. korygujący
2	0.5
3	0.75
<b>4</b>	<b>1</b>
6	1.5
8	2
10	2.5



Wydajność nominalna

## Rurociąg ssawny par mokrych



**Wydajność nominalna**
**Układ SI**
*Przykład obliczenia (wydajność R 717):*

Dla następujących warunków:

$$\begin{aligned}
 T_e &= -20^\circ\text{C} \\
 Q_0 &= 100 \text{ kW} \\
 \text{Krotność cyrkulacji} &= 3 \\
 \text{Max. } \Delta P &= 0.3 \text{ bar}
 \end{aligned}$$

 Wydajności w tabeli są podane dla warunków nominalnych ( $\Delta P = 0.2$  bar, krotność cyrkulacji = 4).

Stosując odpowiednie współczynniki korygujące należy na podstawie rzeczywistej wydajności określić nominalną wydajność dobieranego zaworu.

**Rurociąg ssawny par mokrych**

 Współczynnik korygujący dla  $\Delta P$  0.3 bar  
 $f_{\Delta P} = 0.82$ .

 Współczynnik korygujący uwzględniający krotność cyrkulacji  $f_{\text{circ}} = 0.9$ .

$$Q_n = Q_0 \times f_{\Delta P} \times f_{\text{rec}} = 100 \times 0.82 \times 0.9 = 73.8 \text{ kW.}$$

 Z tabeli wydajności odpowiedniej aplikacji zostaje wybrany NRVA 40 o wydajności  $Q_n = 157 \text{ kW}$ .

Przy wyborze zaworu NRVA 32 uzyskujemy trochę większy spadek ciśnienia od 0.3. Akceptacja tego parametru jest uzależniona od oceny instalacji.

**Układ US**
*Przykład obliczenia (wydajność R 717):*

Dla następujących warunków:

$$\begin{aligned}
 T_e &= -20^\circ\text{F} \\
 Q_0 &= 10 \text{ TR} \\
 \text{Krotność cyrkulacji} &= 3 \\
 \text{Max. } \Delta P &= 5 \text{ psi}
 \end{aligned}$$

 Wydajności w tabeli są podane dla warunków nominalnych ( $\Delta P = 3$  psi, krotność cyrkulacji = 4).

Stosując odpowiednie współczynniki korygujące należy na podstawie rzeczywistej wydajności określić nominalną wydajność dobieranego zaworu.

 Współczynnik korygujący dla  $\Delta P$  5 psi  
 $f_{\Delta P} = 0.79$ 

 Współczynnik korygujący uwzględniający krotność cyrkulacji  $f_{\text{circ}} = 0.9$ .

$$Q_n = Q_0 \times f_{\Delta P} \times f_{\text{circ}} = 10 \times 0.79 \times 0.9 = 7.1 \text{ TR}$$

 Z tabeli wydajności odpowiedniej aplikacji zostaje wybrany NRVA 25 o wydajności  $Q_n = 16.5 \text{ TR}$ .

Wydajność nominalna

Rurociąg ssawny par mokrych

Układ SI

Tabela wydajności przy warunkach nominalnych,  $Q_N$  [kW], krotność cyrkulacji = 4,  $\Delta P = 0.2$  bar

R 717

Typ	$k_v$ m <sup>3</sup> /h	Temperatura parowania $T_e$							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	10°C	20°C
NRVA 15	5	9.1	11.8	14.7	17.9	21.3	24.9	28.7	32.6
NRVA 20	6	11.0	14.2	17.6	21.4	25.5	29.9	34.5	39.2
NRVA 25	19	34.7	45.0	55.9	67.9	80.9	94.7	109.1	124.0
NRVA 32	20	36.6	47.3	58.8	71.5	85.1	99.7	115	131
NRVA 40	44	80.4	104.1	129.4	157	187	219	253	287
NRVA 50	44	80.4	104	129	157	187	219	253	287
NRVA 65	75	137	178	221	268	319	374	431	490

Wsp. korygujący for  $\Delta P$  ( $f_{\Delta P}$ )

$\Delta P$ (bar)	Wsp. korygujący
<b>0.2</b>	<b>1.00</b>
0.25	0.89
0.3	0.82
0.4	0.71
0.5	0.63
0.6	0.58

Wsp. korygujący uwz. krotność cyrkulacji ( $f_{rec}$ )

Krotność cyrkulacji	Wsp. korygujący
2	0.77
3	0.90
<b>4</b>	<b>1</b>
6	1.13
8	1.20
10	1.25

Układ US

Tabela wydajności przy warunkach nominalnych,  $Q_N$  [Tony chłodnicze], krotność cyrkulacji = 4,  $\Delta P = 3$  psi

R 717

Typ	$C_v$ USgal/min	Temperatura parowania $T_e$							
		-60°F*	-40°F	-20°F	0°F	20°F	40°F	60°F	80°F
NRVA 15	6	2.5	3.4	4.3	5.4	6.5	7.7	8.9	10.1
NRVA 20	7	3.1	4.1	5.2	6.5	7.8	9.2	10.7	12.1
NRVA 25	22	9.7	13.0	16.5	20.5	24.7	29.2	33.8	38.5
NRVA 32	23	10.2	13.7	17.3	21.6	26.0	30.8	35.5	40.5
NRVA 40	51	22.4	30.1	38.1	47.5	57.2	67.7	78.2	89.1
NRVA 50	51	22.4	30.1	38.1	47.5	57.2	67.7	78.2	89.1
NRVA 65	87	38.2	51.3	65.0	80.9	97.6	115	133	152

\* 2°F poniżej minimalnej temperatury pracy.

Wsp. korygujący for  $\Delta P$  ( $f_{\Delta P}$ )

$\Delta P$ (psi)	Wsp. korygujący
<b>3</b>	<b>1.00</b>
4	0.87
5	0.79
6	0.72
7	0.66
8	0.62

Wsp. korygujący uwz. krotność cyrkulacji ( $f_{rec}$ )

Krotność cyrkulacji	Wsp. korygujący
2	0.77
3	0.90
<b>4</b>	<b>1</b>
6	1.13
8	1.20
10	1.25

Wydajność nominalna

Rurociąg ssawny par mokrych

Układ SI

Tabela wydajności przy warunkach nominalnych,  $Q_N$  [kW], krotność cyrkulacji = 4,  $\Delta P = 0.2$  bar

R 22

Typ	$k_v$ m <sup>3</sup> /h	Temperatura parowania $T_e$							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	10°C	20°C
NRVA 15	5	4.5	5.5	6.5	7.7	8.9	10.0	11.2	12.4
NRVA 20	6	5.3	6.6	7.9	9.2	10.6	12.1	13.5	14.9
NRVA 25	19	16.9	21	25	29	34	38	43	47
NRVA 32	20	17.8	22	26	31	35	40	45	50
NRVA 40	44	39	48	58	68	78	88	99	109
NRVA 50	44	39	48	58	68	78	88	99	109
NRVA 65	75	67	82	98	115	133	151	168	186

Wsp. korygujący for  $\Delta P$  ( $f_{\Delta P}$ )

$\Delta P$ (bar)	Wsp. korygujący
<b>0.2</b>	<b>1.00</b>
0.25	0.89
0.3	0.82
0.4	0.71
0.5	0.63
0.6	0.58

Wsp. korygujący uwz. krotność cyrkulacji ( $f_{rec}$ )

Krotność cyrkulacji	Wsp. korygujący
2	0.77
3	0.90
<b>4</b>	<b>1</b>
6	1.13
8	1.20
10	1.25

Układ US

Tabela wydajności przy warunkach nominalnych,  $Q_N$  [Tony chłodnicze], krotność cyrkulacji = 4,  $\Delta P = 3$  psi

R 22

Typ	$C_v$ USgal/min	Temperatura parowania $T_e$							
		-60°F*	-40°F	-20°F	0°F	20°F	40°F	60°F	80°F
NRVA 15	6	1.3	1.6	1.9	2.3	2.7	3.0	3.4	3.8
NRVA 20	7	1.5	1.9	2.3	2.7	3.2	3.6	4.1	4.6
NRVA 25	22	4.8	6.0	7.3	8.7	10.1	11.5	13.1	14.4
NRVA 32	23	5.0	6.3	7.7	9.2	10.6	12.2	13.8	15.2
NRVA 40	51	11.1	13.9	16.9	20	23	27	30	33
NRVA 50	51	11.1	13.9	16.9	20	23	27	30	33
NRVA 65	87	18.9	24	29	34	40	46	52	57

\* 2°F poniżej minimalnej temperatury pracy.

Wsp. korygujący for  $\Delta P$  ( $f_{\Delta P}$ )

$\Delta P$ (psi)	Wsp. korygujący
<b>3</b>	<b>1.00</b>
4	0.87
5	0.79
6	0.72
7	0.66
8	0.62

Wsp. korygujący uwz. krotność cyrkulacji ( $f_{rec}$ )

Krotność cyrkulacji	Wsp. korygujący
2	0.77
3	0.90
<b>4</b>	<b>1</b>
6	1.13
8	1.20
10	1.25

Wydajność nominalna

Rurociąg ssawny par

Układ SI

Tabela wydajności przy warunkach nominalnych,  $Q_N$  [kW], krotność cyrkulacji = 4,  $\Delta P = 0.2$  bar

R 134a

Typ	$k_v$ m <sup>3</sup> /h	Temperatura parowania $T_e$							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	10°C	20°C
NRVA 15	5	3.3	4.6	5.7	6.7	7.7	8.8	9.8	12.4
NRVA 20	6	4.0	5.5	6.8	8.0	9.3	10.5	11.8	14.9
NRVA 25	19	12.6	17.3	22	25	29	33	37	47
NRVA 32	20	13.3	18.2	23	27	31	35	39	50
NRVA 40	44	29	40.1	50	59	68	77	87	109
NRVA 50	44	29	40.1	50	59	68	77	87	109
NRVA 65	75	50	68.4	85	100	116	132	148	186

Wsp. korygujący for  $\Delta P$  ( $f_{\Delta P}$ )

$\Delta P$ (bar)	Wsp. korygujący
<b>0.2</b>	<b>1.00</b>
0.25	0.89
0.3	0.82
0.4	0.71
0.5	0.63
0.6	0.58

Wsp. korygujący uwz. krotność cyrkulacji ( $f_{rec}$ )

Krotność cyrkulacji	Wsp. korygujący
2	0.77
3	0.90
<b>4</b>	<b>1</b>
6	1.13
8	1.20
10	1.25

Układ US

Tabela wydajności przy warunkach nominalnych,  $Q_N$  [Tony chłodnicze], krotność cyrkulacji = 4,  $\Delta P = 3$  psi

R 134a

Typ	$C_v$ USgal/min	Temperatura parowania $T_e$							
		-60°F*	-40°F	-20°F	0°F	20°F	40°F	60°F	80°F
NRVA 15	6	1.0	1.3	1.7	2.0	2.4	2.7	3.1	3.8
NRVA 20	7	1.2	1.6	2.0	2.4	2.8	3.3	3.7	4.6
NRVA 25	22	3.7	5.1	6.4	7.7	9.0	10.3	11.6	14.4
NRVA 32	23	3.8	5.4	6.8	8.1	9.4	10.9	12.2	15.2
NRVA 40	51	8.5	11.8	14.9	17.8	21	24	27	33
NRVA 50	51	8.5	11.8	14.9	17.8	21	24	27	33
NRVA 65	87	14.4	20	25	30	35	41	46	57

\* 2°F poniżej minimalnej temperatury pracy.

Wsp. korygujący for  $\Delta P$  ( $f_{\Delta P}$ )

$\Delta P$ (psi)	Wsp. korygujący
<b>3</b>	<b>1.00</b>
4	0.87
5	0.79
6	0.72
7	0.66
8	0.62

Wsp. korygujący uwz. krotność cyrkulacji ( $f_{rec}$ )

Krotność cyrkulacji	Wsp. korygujący
2	0.77
3	0.90
<b>4</b>	<b>1</b>
6	1.13
8	1.20
10	1.25

Wydajność nominalna

Rurociąg ssawny par mokrych

Układ SI

R 404A

Tabela wydajności przy warunkach nominalnych,  $Q_N$  [kW], krotność cyrkulacji = 4,  $\Delta P = 0.2$  bar

Typ	$k_v$ m <sup>3</sup> /h	Temperatura parowania $T_e$							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	10°C	20°C
NRVA 15	5	4.6	5.5	6.5	7.6	8.7	9.8	10.8	11.7
NRVA 20	6	5.5	6.7	7.8	9.1	10.4	11.7	12.9	14.0
NRVA 25	19	17.4	21.1	24.7	28.9	33.0	37.1	40.9	44.4
NRVA 32	20	18.3	22.2	26.1	30.4	34.7	39.0	43.1	46.7
NRVA 40	44	40.3	48.8	57.3	66.9	76.4	85.8	94.8	102.8
NRVA 50	44	40.3	48.8	57.3	66.9	76.4	85.8	94.8	102.8
NRVA 65	75	68.7	83.2	97.7	114.0	130.3	146.3	161.6	175.3

Wsp. korygujący for  $\Delta P$  ( $f_{\Delta P}$ )

$\Delta P$ (bar)	Wsp. korygujący
<b>0.2</b>	<b>1.00</b>
0.25	0.89
0.3	0.82
0.4	0.71
0.5	0.63
0.6	0.58

Wsp. korygujący uwz. krotność cyrkulacji ( $f_{rec}$ )

Krotność cyrkulacji	Wsp. korygujący
2	0.77
3	0.90
<b>4</b>	<b>1</b>
6	1.13
8	1.20
10	1.25

Układ US

R 404A

Tabela wydajności przy warunkach nominalnych,  $Q_N$  [Tony chłodnicze], krotność cyrkulacji = 4,  $\Delta P = 3$  psi

Typ	$C_v$ USgal/min	Temperatura parowania $T_e$							
		-60°F*	-40°F	-20°F	0°F	20°F	40°F	60°F	80°F
NRVA 15	6	1.3	1.6	1.9	2.3	2.6	2.9	3.3	3.5
NRVA 20	7	1.6	1.9	2.3	2.7	3.1	3.5	3.9	4.2
NRVA 25	22	4.9	6.1	7.3	8.6	9.9	11.2	12.4	13.4
NRVA 32	23	5.2	6.4	7.7	9.0	10.4	11.8	13.1	14.1
NRVA 40	51	11.4	14.1	16.9	19.9	22.9	25.9	28.8	31.1
NRVA 50	51	11.4	14.1	16.9	19.9	22.9	25.9	28.8	31.1
NRVA 65	87	19.4	24.1	28.8	33.9	39.1	44.1	49.1	52.9

\* 2°F poniżej minimalnej temperatury pracy.

Wsp. korygujący for  $\Delta P$  ( $f_{\Delta P}$ )

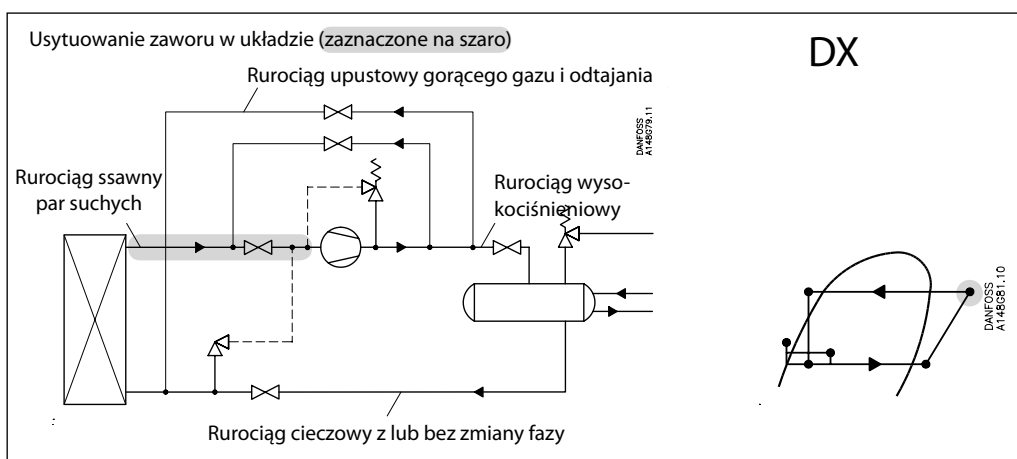
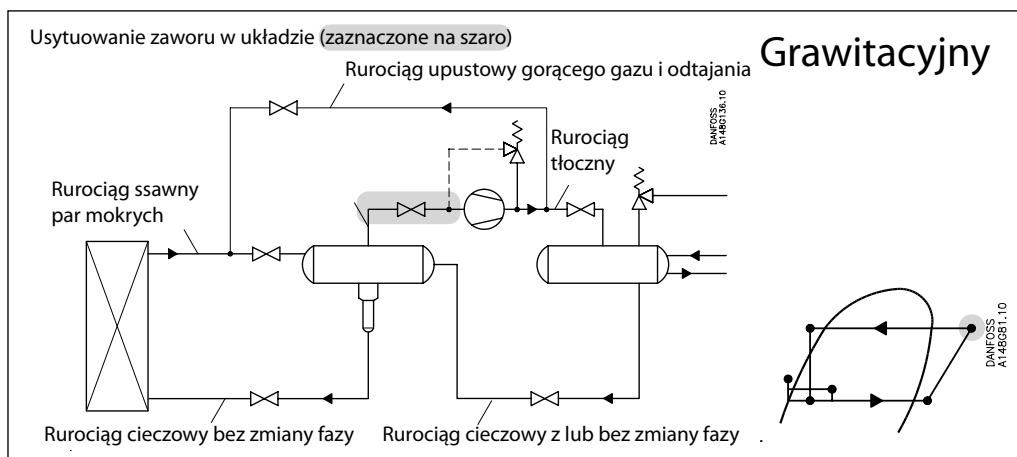
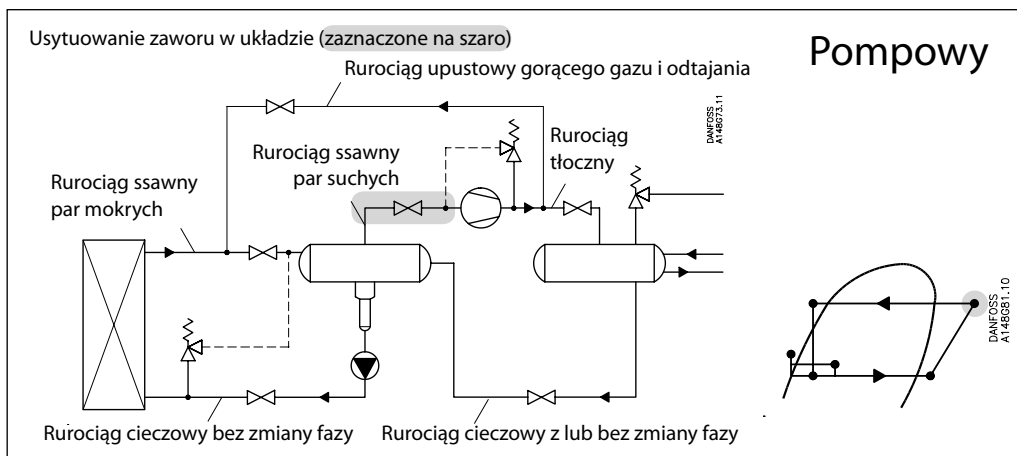
$\Delta P$ (psi)	Wsp. korygujący
<b>3</b>	<b>1.00</b>
4	0.87
5	0.79
6	0.72
7	0.66
8	0.62

Wsp. korygujący uwz. krotność cyrkulacji ( $f_{rec}$ )

Krotność cyrkulacji	Wsp. korygujący
2	0.77
3	0.90
<b>4</b>	<b>1</b>
6	1.13
8	1.20
10	1.25

Wydajność nominalna

## Rurociąg ssawny par suchych



Wydajność nominalna

## Układ SI

Przykład obliczenia (wydajność R 134a):

Dla następujących warunków:

$$\begin{aligned} T_e &= -20^\circ\text{C} \\ Q_0 &= 90 \text{ kW} \\ T_{liq} &= 10^\circ\text{C} \\ T_s &= 6^\circ\text{C} \\ \text{Max. } \Delta P &= 0.3 \text{ bar} \end{aligned}$$

Wydajności w tabeli są podane dla warunków nominalnych ( $\Delta P = 0.2 \text{ bar}$ ,  $T_{liq} = 30^\circ\text{C}$ ),  $T_s = 10^\circ\text{C}$

Stosując odpowiednie współczynniki korygujące należy na podstawie rzeczywistej wydajności określić nominalną wydajność dobieranego zaworu.

## Rurociąg ssawny par suchych

Współczynnik korygujący dla  $\Delta P = 0.3 \text{ bar}$   
 $f_{\Delta P} = 0.82$ .

Współczynnik korygujący uwzględniający temperaturę cieczy  $f_{Tliq} = 0.82$ .

Współczynnik korygujący przegrzania ( $T_s$ ) = 1.0

$$\begin{aligned} Q_n &= Q_0 \times f_{\Delta P} \times f_{Tliq} \times f_{T_s} = \\ 90 \times 0.82 \times 0.82 \times 1.0 &= 60.5 \text{ kW} \end{aligned}$$

Z tabeli wydajności odpowiedniej aplikacji zostaje wybrany NRVA 40 lub NRVA 50 o wydajności  $Q_n = 65 \text{ kW}$  prawidłowy dobór jest determinowany przez przyłącza w danej aplikacji.

## Układ US

Przykład obliczenia (wydajność R 134a):

Dla następujących warunków:

$$\begin{aligned} T_e &= 0^\circ\text{F} \\ Q_0 &= 23 \text{ TR} \\ T_{liq} &= 50^\circ\text{F} \\ T_s &= 10^\circ\text{F} \\ \text{Max. } \Delta P &= 5 \text{ psi} \end{aligned}$$

Wydajności w tabeli są podane dla warunków nominalnych ( $\Delta P = 3 \text{ psi}$ ,  $T_{liq} = 90^\circ\text{F}$ ),  $T_s = 14^\circ\text{F}$

Stosując odpowiednie współczynniki korygujące należy na podstawie rzeczywistej wydajności określić nominalną wydajność dobieranego zaworu.

Współczynnik korygujący dla  $\Delta P = 5 \text{ psi}$ ,  
 $f_{\Delta P} = 0.79$

Współczynnik korygujący uwzględniający temperaturę cieczy  $f_{Tliq} = 0.81$

Współczynnik korygujący przegrzania ( $T_s$ ) = 1.0

$$\begin{aligned} Q_n &= Q_0 \times f_{\Delta P} \times f_{Tliq} \times f_{T_s} = \\ 23 \times 0.79 \times 0.81 \times 1.0 &= 14.7 \text{ TR} \end{aligned}$$

Z tabeli wydajności odpowiedniej aplikacji zostaje wybrany NRVA 40 lub NRVA 50 o wydajności  $Q_n = 19.3 \text{ TR}$  prawidłowy dobór jest determinowany przez przyłącza w danej aplikacji.



Wydajność nominalna

Rurociąg ssawny par suchych

Układ SI

Tabela wydajności przy warunkach nominalnych,  $Q_N$  [kW],  $T_{liq} = 30^\circ\text{C}$ ,  $\Delta P = 0.2$  bar

R 717

Typ	$k_v$ m <sup>3</sup> /h	Temperatura parowania $T_e$							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	10°C	20°C
NRVA 15	5	12.9	17.0	21.8	27.5	33.7	41.0	49.0	57.9
NRVA 20	6	15.5	20.4	26.2	32.9	40.5	49.2	58.9	69.5
NRVA 25	19	49.0	64.7	82.8	104.3	128.2	155.7	186	220
NRVA 32	20	51.6	68.1	87.2	109.8	135	164	196	232
NRVA 40	44	113.5	149.7	192	242	297	361	432	510
NRVA 50	44	113	150	192	242	297	361	432	510
NRVA 65	75	193	255	327	412	506	615	736	869

Wsp. korygujący for  $\Delta P$  ( $f_{\Delta P}$ )

$\Delta P$ (bar)	Wsp. korygujący
<b>0.2</b>	<b>1.00</b>
0.25	0.89
0.3	0.82
0.4	0.71
0.5	0.63
0.6	0.58

Wsp. korygujący dla przegrzania ( $T_s$ )

$T_s$	Wsp. korygujący
6°C	1.00
8°C	1.00
10°C	1.00
12°C	1.00

Wsp. korygujący uwz. temp. cieczy ( $T_{liq}$ )

Temperatura cieczy	Wsp. korygujący
-20°C	0.82
-10°C	0.86
0°C	0.88
10°C	0.92
20°C	0.96
<b>30°C</b>	<b>1.00</b>
40°C	1.04
50°C	1.09

Układ US

Tabela wydajności przy warunkach nominalnych,  $Q_N$  [Tony chłodnicze],  $T_{liq} = 90^\circ\text{F}$ ,  $\Delta P = 3$  psi

R 717

Typ	$C_v$ USgal/min	Temperatura parowania $T_e$							
		-60°F*	-40°F	-20°F	0°F	20°F	40°F	60°F	80°F
NRVA 15	6	3.6	4.9	6.4	8.2	10.4	12.8	15.4	18.3
NRVA 20	7	4.3	5.9	7.7	9.8	12.4	15.4	18.5	22.0
NRVA 25	22	13.6	18.7	24.4	31.2	39.4	48.6	58.5	69.7
NRVA 32	23	14.3	19.7	25.7	32.8	41.4	51.2	61.5	73.3
NRVA 40	51	31.5	43.2	56.5	72.2	91.2	112.6	135.4	161
NRVA 50	51	31.5	43.2	56.5	72.2	91.2	113	135	161
NRVA 65	87	53.6	73.7	96.3	123	155	192	231	275

\* 2°F poniżej minimalnej temperatury pracy.

Wsp. korygujący for  $\Delta P$  ( $f_{\Delta P}$ )

$\Delta P$ (psi)	Wsp. korygujący
<b>3</b>	<b>1.00</b>
4	0.87
5	0.79
6	0.72
7	0.66
8	0.62

Wsp. korygujący dla przegrzania ( $T_s$ )

$T_s$	Wsp. korygujący
10°F	1.00
14°F	1.00
18°F	1.00
20°F	1.00

Wsp. korygujący uwz. temp. cieczy ( $T_{liq}$ )

Temperatura cieczy	Wsp. korygujący
-10°F	0.82
10°F	0.85
30°F	0.88
50°F	0.92
70°F	0.96
<b>90°F</b>	<b>1.00</b>
110°F	1.04
130°F	1.09

Wydajność nominalna

Rurociąg ssawny par

Układ SI

R 22

Tabela wydajności przy warunkach nominalnych,  $Q_N$  [kW],  $T_{liq} = 30^\circ\text{C}$ ,  $\Delta P = 0.2$  bar

Typ	$k_v$ m <sup>3</sup> /h	Temperatura parowania $T_e$							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	10°C	20°C
NRVA 15	5	5.1	6.6	8.3	10.4	12.7	15.3	18.2	21.4
NRVA 20	6	6.1	7.9	10.0	12.5	15.2	18.3	22	26
NRVA 25	19	19.3	25	32	40	48	58	69	81
NRVA 32	20	20	26	33	42	51	61	73	85
NRVA 40	44	45	58	73	92	112	134	160	188
NRVA 50	44	45	58	73	92	112	134	160	188
NRVA 65	75	76	99	125	156	190	229	272	320

Wsp. korygujący for  $\Delta P$  ( $f_{\Delta P}$ )

$\Delta P$ (bar)	Wsp. korygujący
<b>0.2</b>	<b>1.00</b>
0.25	0.89
0.3	0.82
0.4	0.71
0.5	0.63
0.6	0.58

Wsp. korygujący dla przegrzania ( $T_s$ )

$T_s$	Wsp. korygujący
6°C	1.00
8°C	1.00
10°C	1.00
12°C	1.00

Wsp. korygujący uwz. temp. cieczy ( $T_{liq}$ )

Temperatura cieczy	Wsp. korygujący
-20°C	0.71
-10°C	0.75
0°C	0.80
10°C	0.86
20°C	0.92
<b>30°C</b>	<b>1.00</b>
40°C	1.09
50°C	1.22

Układ US

R 22

Tabela wydajności przy warunkach nominalnych,  $Q_N$  [Tony chłodnicze],  $T_{liq} = 90^\circ\text{F}$ ,  $\Delta P = 3$  psi

Typ	$C_v$ USgal/min	Temperatura parowania $T_e$							
		-60°F*	-40°F	-20°F	0°F	20°F	40°F	60°F	80°F
NRVA 15	6	1.4	1.9	2.4	3.1	3.8	4.7	5.7	6.8
NRVA 20	7	1.7	2.2	2.9	3.7	4.6	5.6	6.8	8.1
NRVA 25	22	5.3	7.1	9.2	11.7	14.5	17.7	22	26
NRVA 32	23	5.6	7.5	9.7	12.3	15.3	18.6	23	27
NRVA 40	51	12.3	16.4	21	27	34	41	50	60
NRVA 50	51	12.3	16.4	21	27	34	41	50	60
NRVA 65	87	21	28	36	46	57	70	86	102

\* 2°F poniżej minimalnej temperatury pracy.

Wsp. korygujący for  $\Delta P$  ( $f_{\Delta P}$ )

$\Delta P$ (psi)	Wsp. korygujący
<b>3</b>	<b>1.00</b>
4	0.87
5	0.79
6	0.72
7	0.66
8	0.62

Wsp. korygujący dla przegrzania ( $T_s$ )

$T_s$	Wsp. korygujący
10°F	1.00
14°F	1.00
18°F	1.00
20°F	1.00

Wsp. korygujący uwz. temp. cieczy ( $T_{liq}$ )

Temperatura cieczy	Wsp. korygujący
-10°F	0.73
10°F	0.77
30°F	0.82
50°F	0.87
70°F	0.93
<b>90°F</b>	<b>1.00</b>
110°F	1.09
130°F	1.20

Wydajność nominalna

Rurociąg ssawny par suchych

Układ SI

Tabela wydajności przy warunkach nominalnych,  $Q_N$  [kW],  $T_{liq} = 30^\circ\text{C}$ ,  $\Delta P = 0.2$  bar

R 134a

Typ	$k_v$ m <sup>3</sup> /h	Temperatura parowania $T_e$							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	10°C	20°C
NRVA 15	5	4.3	5.7	7.4	9.4	11.7	14.3	17.3	21.4
NRVA 20	6	5.2	6.9	8.9	11.2	14.0	17.2	21	26
NRVA 25	19	16.4	22	28	36	44	54	66	81
NRVA 32	20	17.3	23	30	37	47	57	69	85
NRVA 40	44	38	50	65	82	103	126	153	188
NRVA 50	44	38	50	65	82	103	126	153	188
NRVA 65	75	65	86	111	140	175	215	260	320

Wsp. korygujący for  $\Delta P$  ( $f_{\Delta P}$ )

$\Delta P$ (bar)	Wsp. korygujący
<b>0.2</b>	<b>1.00</b>
0.25	0.89
0.3	0.82
0.4	0.71
0.5	0.63
0.6	0.58

Wsp. korygujący dla przegrzania ( $T_s$ )

$T_s$	Wsp. korygujący
6°C	1.00
8°C	1.00
10°C	1.00
12°C	1.00

Wsp. korygujący uwz. temp. cieczy ( $T_{liq}$ )

Temperatura cieczy	Wsp. korygujący
-20°C	0.66
-10°C	0.70
0°C	0.76
10°C	0.82
20°C	0.90
<b>30°C</b>	<b>1.00</b>
40°C	1.13
50°C	1.29

Układ US

Tabela wydajności przy warunkach nominalnych,  $Q_N$  [Tony chłodnicze],  $T_{liq} = 90^\circ\text{F}$ ,  $\Delta P = 3$  psi

R 134a

Typ	$C_v$ USgal/min	Temperatura parowania $T_e$							
		-60°F*	-40°F	-20°F	0°F	20°F	40°F	60°F	80°F
NRVA 15	6	1.2	1.7	2.2	2.8	3.6	4.6	5.6	6.8
NRVA 20	7	1.5	2.0	2.6	3.4	4.3	5.5	6.7	8.1
NRVA 25	22	4.6	6.3	8.3	10.8	13.7	17.3	21	26
NRVA 32	23	4.9	6.6	8.8	11.4	14.4	18.3	22	27
NRVA 40	51	10.7	14.6	19.3	25	32	40	49	60
NRVA 50	51	10.7	14.6	19.3	25	32	40	49	60
NRVA 65	87	18.3	25	33	43	54	68	84	102

\* 2°F poniżej minimalnej temperatury pracy.

Wsp. korygujący for  $\Delta P$  ( $f_{\Delta P}$ )

$\Delta P$ (psi)	Wsp. korygujący
<b>3</b>	<b>1.00</b>
4	0.87
5	0.79
6	0.72
7	0.66
8	0.62

Wsp. korygujący dla przegrzania ( $T_s$ )

$T_s$	Wsp. korygujący
10°F	1.00
14°F	1.00
18°F	1.00
20°F	1.00

Wsp. korygujący uwz. temp. cieczy ( $T_{liq}$ )

Temperatura cieczy	Wsp. korygujący
-10°F	0.64
10°F	0.68
30°F	0.74
50°F	0.81
70°F	0.89
<b>90°F</b>	<b>1.00</b>
110°F	1.15
130°F	1.35

Wydajność nominalna

Rurociąg ssawny par suchych

Układ SI

R 404A

Tabela wydajności przy warunkach nominalnych,  $Q_N$  [kW],  $T_{liq} = 30^\circ\text{C}$ ,  $\Delta P = 0.2$  bar

Typ	$k_v$ m <sup>3</sup> /h	Temperatura parowania $T_e$							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	10°C	20°C
NRVA 15	5	3.8	5.1	6.7	8.6	10.7	13.2	16.1	19.4
NRVA 20	6	4.6	6.1	8.0	10.3	12.8	15.8	19.3	23.3
NRVA 25	19	14.5	19.4	25.3	32.5	40.6	50.2	61.2	73.7
NRVA 32	20	15.3	20.4	26.7	34.3	42.8	52.8	64.4	77.6
NRVA 40	44	33.6	44.9	58.7	75.4	94	116	142	171
NRVA 50	44	33.6	44.9	59	75	94	116	142	171
NRVA 65	75	57.3	77	100	128	160	198	241	291

Wsp. korygujący for  $\Delta P$  ( $f_{\Delta P}$ )

$\Delta P$ (bar)	Wsp. korygujący
<b>0.2</b>	<b>1.00</b>
0.25	0.89
0.3	0.82
0.4	0.71
0.5	0.63
0.6	0.58

Wsp. korygujący dla przegrzania ( $T_s$ )

$T_s$	Wsp. korygujący
6°C	1.00
8°C	1.00
10°C	1.00
12°C	1.00

Wsp. korygujący uwz. temp. cieczy ( $T_{liq}$ )

Temperatura cieczy	Wsp. korygujący
-20°C	0.55
-10°C	0.60
0°C	0.66
10°C	0.74
20°C	0.85
<b>30°C</b>	<b>1.00</b>
40°C	1.23
50°C	1.68

Układ US

R 404A

Tabela wydajności przy warunkach nominalnych,  $Q_N$  [Tony chłodnicze],  $T_{liq} = 90^\circ\text{F}$ ,  $\Delta P = 3$  psi

Typ	$C_v$ USgal/min	Temperatura parowania $T_e$							
		-60°F*	-40°F	-20°F	0°F	20°F	40°F	60°F	80°F
NRVA 15	6	1.0	1.4	1.9	2.5	3.2	4.0	5.1	6.2
NRVA 20	7	1.2	1.7	2.3	3.0	3.8	4.8	6.1	7.4
NRVA 25	22	3.9	5.4	7.3	9.5	12.2	15.3	19.3	23.5
NRVA 32	23	4.1	5.7	7.6	10.0	12.8	16.1	20.3	24.7
NRVA 40	51	9.1	12.5	16.8	22.0	28.2	35.4	44.6	54.4
NRVA 50	51	9.1	12.5	16.8	22.0	28.2	35.4	44.6	54.4
NRVA 65	87	15.5	21.4	28.7	37.5	48.0	60	76	93

\* 2°F poniżej minimalnej temperatury pracy.

Wsp. korygujący for  $\Delta P$  ( $f_{\Delta P}$ )

$\Delta P$ (psi)	Wsp. korygujący
<b>3</b>	<b>1.00</b>
4	0.87
5	0.79
6	0.72
7	0.66
8	0.62

Wsp. korygujący dla przegrzania ( $T_s$ )

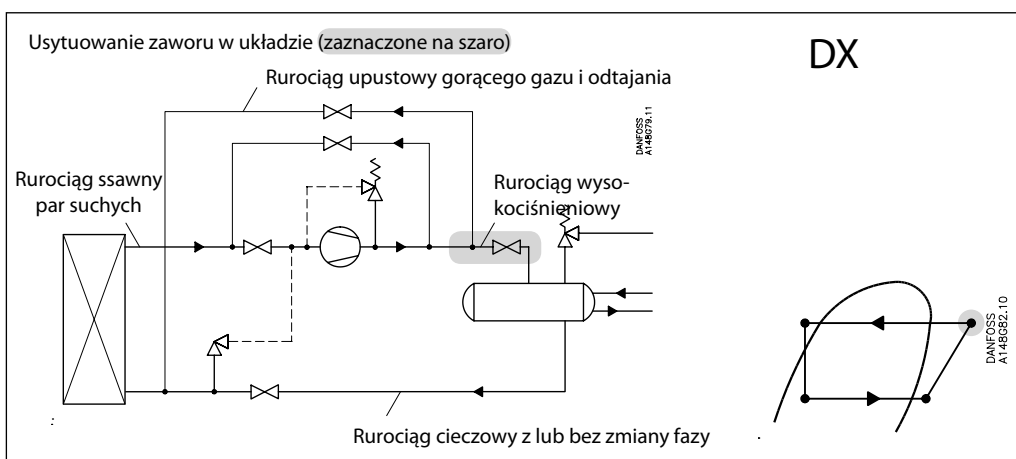
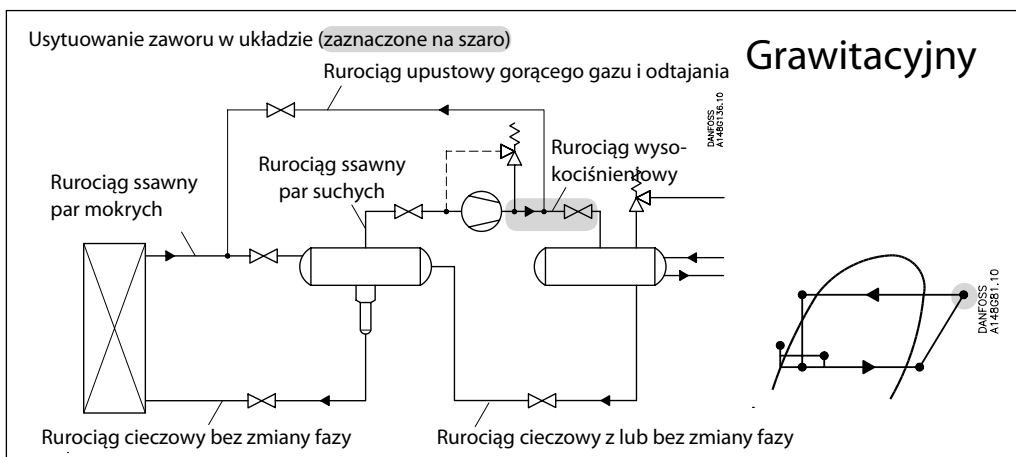
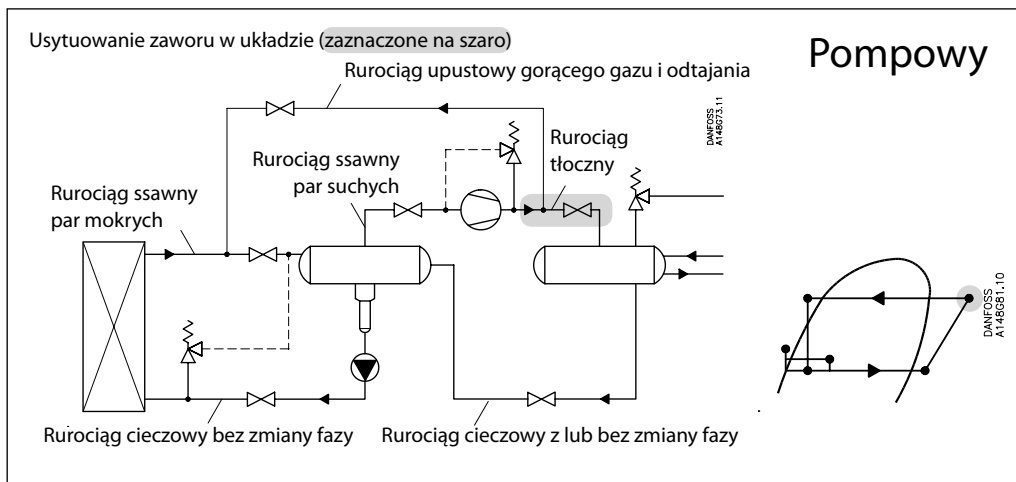
$T_s$	Wsp. korygujący
10°F	1.00
14°F	1.00
18°F	1.00
20°F	1.00

Wsp. korygujący uwz. temp. cieczy ( $T_{liq}$ )

Temperatura cieczy	Wsp. korygujący
-10°F	0.52
10°F	0.57
30°F	0.63
50°F	0.72
70°F	0.83
<b>90°F</b>	<b>1.00</b>
110°F	1.29
130°F	1.92

Wydajność nominalna

Rurociąg tłoczny



Wydajność nominalna

Rurociąg tłoczny

Układ SI

Przykład obliczenia (wydajność R 717):

Dla następujących warunków:

$$\begin{aligned} T_e &= -20\text{ }^\circ\text{C} \\ Q_o &= 90\text{ kW} \\ T_{liq} &= 10\text{ }^\circ\text{C} \\ \text{Max. } \Delta P &= 0.4\text{ bar} \\ T_{disch} &= 60\text{ }^\circ\text{C} \end{aligned}$$

Wydajności w tabeli są podane dla warunków nominalnych ( $\Delta P = 0.2\text{ bar}$ ,  $T_{liq} = 30\text{ }^\circ\text{C}$ ,  $P_{disch} = 12\text{ bar}$ ,  $T_{disch} = 80\text{ }^\circ\text{C}$ ).

Stosując odpowiednie współczynniki korygujące należy na podstawie rzeczywistej wydajności określić nominalną wydajność dobieranego zaworu.

Wsp. korygujący dla  $\Delta P 0.4\text{ bar}$   $f_{\Delta P} = 0.72$ .  
 Wsp. korygujący dla  $T_{liq} = 18\text{ }^\circ\text{C}$ ,  $f_{Tliq} = 0.92$ .  
 Wsp. korygujący dla  $T_{disch} 60\text{ }^\circ\text{C}$ ,  $f_{Tdisch} = 0.97$ .  
 Wsp. korygujący dla  $P_{disch} 12\text{ bar}$ ,  $f_{Pdisch} = 1.0$ .

$$Q_n = Q_o \times f_{\Delta P} \times f_{Tliq} \times f_{Tdisch} \times f_{Pdisch} = 90 \times 0.72 \times 0.92 \times 0.97 \times 1.0 = 58\text{ kW.}$$

Z tabeli wydajności odpowiedniej aplikacji zostaje wybrany NRVA 20 o wydajności  $Q_n = 67.5\text{ kW}$ .

Układ US

Przykład obliczenia (wydajność R 717):

Dla następujących warunków:

$$\begin{aligned} T_e &= 0\text{ }^\circ\text{F} \\ Q_o &= 18\text{ TR} \\ T_{liq} &= 50\text{ }^\circ\text{F} \\ \text{Max. } \Delta P &= 7\text{ psi} \\ T_{disch} &= 120\text{ }^\circ\text{F} \end{aligned}$$

Wydajności w tabeli są podane dla warunków nominalnych ( $\Delta P = 3\text{ psi}$ ,  $T_{liq} = 90\text{ }^\circ\text{F}$ ,  $P_{disch} = 185\text{ psi}$ ,  $T_{disch} = 180\text{ }^\circ\text{F}$ ).

Stosując odpowiednie współczynniki korygujące należy na podstawie rzeczywistej wydajności określić nominalną wydajność dobieranego zaworu.

Wsp. korygujący dla  $\Delta P 7\text{ psi}$   $f_{\Delta P} = 0.67$ .  
 Wsp. korygujący dla  $T_{liq} = 50\text{ }^\circ\text{F}$ ,  $f_{Tliq} = 0.92$ .  
 Wsp. korygujący dla  $T_{disch} 120\text{ }^\circ\text{F}$ ,  $f_{Tdisch} = 0.95$ .  
 Wsp. korygujący dla  $P_{disch} 185\text{ psi}$ ,  $f_{Pdisch} = 1.0$ .

$$Q_n = Q_o \times f_{\Delta P} \times f_{Tliq} \times f_{Tdisch} \times f_{Pdisch} = 18 \times 0.67 \times 0.92 \times 0.95 \times 1.0 = 10.5\text{ TR}$$

Z tabeli wydajności odpowiedniej aplikacji zostaje wybrany NRVA 15 o wydajności  $Q_n = 16.4\text{ TR}$

Wydajność nominalna

Rurociąg tłoczny

Układ SI

Tabela wydajności przy warunkach nominalnych,  
 $Q_N$  [kW],  
 $T_{liq} = 30^\circ\text{C}$ ,  
 $P_{disch.} = 12 \text{ bar}$ ,  
 $\Delta P = 0.2 \text{ bar}$ ,  
 $T_{disch.} = 80^\circ\text{C}$

R 717

Typ	$k_v$ m <sup>3</sup> /h	Temperatura parowania $T_e$							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	10°C	20°C
NRVA 15	5	53.9	54.8	55.5	56.3	56.9	57.5	58.0	58.4
NRVA 20	6	64.7	65.7	66.6	67.5	68.3	69.0	69.6	70.1
NRVA 25	19	205	208	211	214	216	218	220	222
NRVA 32	20	216	219	222	225	228	230	232	234
NRVA 40	44	475	482	489	495	501	506	510	514
NRVA 50	44	475	482	489	495	501	506	510	514
NRVA 65	75	809	821	833	844	854	862	870	876

Wsp. korygujący uwz. ciśn. tłoczenia ( $P_{disch}$ )

$P_{disch}$ (bar)	Wsp. korygujący
<b>12</b>	<b>1.00</b>
16	0.87
20	0.78

Wsp. korygujący for  $\Delta P$  ( $f_{\Delta P}$ )

$\Delta P$ (bar)	Wsp. korygujący
<b>0.2</b>	<b>1.00</b>
0.4	0.72
0.6	0.59
0.8	0.52
1	0.46
1.5	0.39
2	0.34
4	0.27

Wsp. korygujący uwz. temp. tłoczenia ( $T_{disch.}$ )

Temperatura tłoczenia	Wsp. korygujący
50°C	0.96
60°C	0.97
80°C	<b>1.00</b>
90°C	1.01
100°C	1.03
110°C	1.04
120°C	1.06

Wsp. korygujący uwz. temp. cieczy ( $T_{liq.}$ )

Temperatura cieczy	Wsp. korygujący
-20°C	0.82
-10°C	0.86
0°C	0.88
10°C	0.92
20°C	0.96
<b>30°C</b>	<b>1.00</b>
40°C	1.04
50°C	1.09

Układ US

Tabela wydajności przy warunkach nominalnych,  
 $Q_N$  [Tony chłodnicze],  
 $T_{liq} = 90^\circ\text{F}$ ,  
 $\Delta P = 3 \text{ psi}$ ,  
 $P_{disch.} = 185 \text{ psi}$ ,  
 $T_{disch.} = 180^\circ\text{F}$

R 717

Typ	$C_v$ USgal/min	Temperatura parowania $T_e$							
		-60°F*	-40°F	-20°F	0°F	20°F	40°F	60°F	80°F
NRVA 15	6	15.8	16.0	16.3	16.4	16.5	16.7	16.7	16.8
NRVA 20	7	19.0	19.2	19.5	19.7	19.8	20.1	20.1	20.2
NRVA 25	22	60.1	60.9	61.8	62.3	62.8	63.5	63.6	63.9
NRVA 32	23	63	64	65	66	66	67	67	67
NRVA 40	51	139	141	143	144	145	147	147	148
NRVA 50	51	139	141	143	144	145	147	147	148
NRVA 65	87	237	241	244	246	248	251	251	252

\* 2°F poniżej minimalnej temperatury pracy.

Wsp. korygujący uwz. ciśn. tłoczenia ( $P_{disch}$ )

$P_{disch}$ (psi)	Wsp. korygujący
<b>185</b>	<b>1.00</b>
240	0.87
300	0.78

Wsp. korygujący for  $\Delta P$  ( $f_{\Delta P}$ )

$\Delta P$ (psi)	Wsp. korygujący
<b>3</b>	<b>1.00</b>
5	0.79
7	0.67
10	0.56
15	0.47
20	0.41
30	0.35
60	0.28

Wsp. korygujący uwz. temp. tłoczenia ( $T_{disch.}$ )

Temperatura tłoczenia	Wsp. korygujący
120°F	0.95
140°F	0.97
<b>180°F</b>	<b>1.00</b>
200°F	1.02
210°F	1.02
230°F	1.04
250°F	1.06

Wsp. korygujący uwz. temp. cieczy ( $T_{liq.}$ )

Temperatura cieczy	Wsp. korygujący
-10°F	0.82
10°F	0.85
30°F	0.88
50°F	0.92
70°F	0.96
<b>90°F</b>	<b>1.00</b>
110°F	1.04
130°F	1.09

Wydajność nominalna

Rurociąg tłoczny

Układ SI

Tabela wydajności przy warunkach nominalnych,  
 $Q_N$  [kW],  
 $T_{liq} = 30^\circ\text{C}$ ,  
 $P_{disch.} = 12 \text{ bar}$ ,  
 $\Delta P = 0.2 \text{ bar}$ ,  
 $T_{disch.} = 80^\circ\text{C}$

R 22

Typ	$k_v$ m <sup>3</sup> /h	Temperatura parowania $T_e$							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	10°C	20°C
NRVA 15	5	17.3	17.9	18.4	18.9	19.4	19.8	20	21
NRVA 20	6	21	21	22	23	23	24	24	25
NRVA 25	19	66	68	70	72	74	75	77	78
NRVA 32	20	69	71	74	76	78	79	81	82
NRVA 40	44	152	157	162	166	171	175	178	181
NRVA 50	44	152	157	162	166	171	175	178	181
NRVA 65	75	260	268	276	284	291	297	304	309

Wsp. korygujący uwz. ciśn. tłoczenia ( $P_{disch}$ )

$P_{disch}$ (bar)	Wsp. korygujący
12	1.00
16	0.87
20	0.78

Wsp. korygujący for  $\Delta P$  ( $f_{\Delta P}$ )

$\Delta P$ (bar)	Wsp. korygujący
0.2	1.00
0.4	0.72
0.6	0.59
0.8	0.52
1	0.46
1.5	0.39
2	0.34
4	0.27

Wsp. korygujący uwz. temp. tłoczenia ( $T_{disch}$ ).

Temperatura tłoczenia	Wsp. korygujący
50°C	0.96
60°C	0.97
80°C	1.00
90°C	1.01
100°C	1.03
110°C	1.04
120°C	1.06

Wsp. korygujący uwz. temp. cieczy ( $T_{liq}$ ).

Temperatura cieczy	Wsp. korygujący
-20°C	0.71
-10°C	0.75
0°C	0.80
10°C	0.86
20°C	0.92
30°C	1.00
40°C	1.09
50°C	1.22

Układ US

Tabela wydajności przy warunkach nominalnych,  
 $Q_N$  [Tony chłodnicze],  
 $T_{liq} = 90^\circ\text{F}$ ,  
 $\Delta P = 3 \text{ psi}$ ,  
 $P_{disch.} = 185 \text{ psi}$ ,  
 $T_{disch.} = 180^\circ\text{F}$

R 22

Typ	$C_v$ USgal/min	Temperatura parowania $T_e$							
		-60°F*	-40°F	-20°F	0°F	20°F	40°F	60°F	80°F
NRVA 15	6	5.0	5.1	5.3	5.5	5.6	5.8	5.9	6.0
NRVA 20	7	5.9	6.2	6.4	6.6	6.7	6.9	7.1	7.2
NRVA 25	22	18.8	19.5	20	21	21	22	22	23
NRVA 32	23	19.8	21	21	22	22	23	24	24
NRVA 40	51	44	45	47	48	49	51	52	53
NRVA 50	51	44	45	47	48	49	51	52	53
NRVA 65	87	74	77	79	82	84	86	88	90

\* 2°F poniżej minimalnej temperatury pracy.

Wsp. korygujący uwz. ciśn. tłoczenia ( $P_{disch}$ )

$P_{disch}$ (psi)	Wsp. korygujący
185	1.00
240	0.87
300	0.78

Wsp. korygujący for  $\Delta P$  ( $f_{\Delta P}$ )

$\Delta P$ (psi)	Wsp. korygujący
3	1.00
5	0.79
7	0.67
10	0.56
15	0.47
20	0.41
30	0.35
60	0.28

Wsp. korygujący uwz. temp. tłoczenia ( $T_{disch}$ ).

Temperatura tłoczenia	Wsp. korygujący
120°F	0.95
140°F	0.97
180°F	1.00
200°F	1.02
210°F	1.02
230°F	1.04
250°F	1.06

Wsp. korygujący uwz. temp. cieczy ( $T_{liq}$ ).

Temperatura cieczy	Wsp. korygujący
-10°F	0.73
10°F	0.77
30°F	0.82
50°F	0.87
70°F	0.93
90°F	1.00
110°F	1.09
130°F	1.20



Wydajność nominalna

Rurociąg tłoczny

Układ SI

Tabela wydajności przy warunkach nominalnych,  
 $Q_N$  [kW],  
 $T_{liq} = 30^\circ\text{C}$ ,  
 $P_{disch.} = 12 \text{ bar}$ ,  
 $\Delta P = 0.2 \text{ bar}$ ,  
 $T_{disch.} = 80^\circ\text{C}$

R 134a

Typ	$k_v$ m <sup>3</sup> /h	Temperatura parowania $T_e$						
		-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	10°C	20°C
NRVA 15	5	13.5	14.2	14.8	15.4	16.0	16.6	17.2
NRVA 20	6	16.2	17.0	17.7	18.5	19.2	19.9	21
NRVA 25	19	51	54	56	59	61	63	65
NRVA 32	20	54	57	59	62	64	66	69
NRVA 40	44	119	125	130	136	141	146	151
NRVA 50	44	119	125	130	136	141	146	151
NRVA 65	75	203	212	222	231	240	249	257

Wsp. korygujący uwz. ciśn. tłoczenia ( $P_{disch}$ )

$P_{disch}$ (bar)	Wsp. korygujący
<b>8</b>	<b>1.00</b>
12	0.82
16	0.70
20	0.62

Wsp. korygujący for  $\Delta P$  ( $f_{\Delta P}$ )

$\Delta P$ (bar)	Wsp. korygujący
<b>0.2</b>	<b>1.00</b>
0.4	0.72
0.6	0.59
0.8	0.52
1	0.46
1.5	0.39
2	0.34
4	0.27

Wsp. korygujący uwz. temp. tłoczenia ( $T_{disch}$ ).

Temperatura tłoczenia	Wsp. korygujący
50°C	0.96
60°C	0.97
<b>80°C</b>	<b>1.00</b>
90°C	1.01
100°C	1.03
110°C	1.04
120°C	1.06

Wsp. korygujący uwz. temp. cieczy ( $T_{liq}$ ).

Temperatura cieczy	Wsp. korygujący
-20°C	0.66
-10°C	0.70
0°C	0.76
10°C	0.82
20°C	0.90
<b>30°C</b>	<b>1.00</b>
40°C	1.13
50°C	1.29

Układ US

Tabela wydajności przy warunkach nominalnych,  
 $Q_N$  [Tony chłodnicze],  
 $T_{liq} = 90^\circ\text{F}$ ,  
 $\Delta P = 3 \text{ psi}$ ,  
 $P_{disch.} = 185 \text{ psi}$ ,  
 $T_{disch.} = 180^\circ\text{F}$

R 134a

Typ	$C_v$ USgal/min	Temperatura parowania $T_e$						
		-40°F	-20°F	0°F	20°F	40°F	60°F	80°F
NRVA 15	6	3.9	4.1	4.4	4.6	4.7	5.0	5.1
NRVA 20	7	4.7	5.0	5.2	5.5	5.7	5.9	6.2
NRVA 25	22	14.9	15.7	16.5	17.3	18.0	18.8	19.5
NRVA 32	23	15.7	16.6	17.4	18.2	19.0	19.8	21
NRVA 40	51	35	36	38	40	42	44	45
NRVA 50	51	35	36	38	40	42	44	45
NRVA 65	87	59	62	65	68	71	74	77

\* 2°F poniżej minimalnej temperatury pracy.

Wsp. korygujący uwz. ciśn. tłoczenia ( $P_{disch}$ )

$P_{disch}$ (psi)	Wsp. korygujący
<b>120</b>	<b>1.00</b>
185	0.83
240	0.71
300	0.64

Wsp. korygujący for  $\Delta P$  ( $f_{\Delta P}$ )

$\Delta P$ (psi)	Wsp. korygujący
<b>3</b>	<b>1.00</b>
5	0.79
7	0.67
10	0.56
15	0.47
20	0.41
30	0.35
60	0.28

Wsp. korygujący uwz. temp. tłoczenia ( $T_{disch}$ ).

Temperatura tłoczenia	Wsp. korygujący
120°F	0.95
140°F	0.97
<b>180°F</b>	<b>1.00</b>
200°F	1.02
210°F	1.02
230°F	1.04
250°F	1.05

Wsp. korygujący uwz. temp. cieczy ( $T_{liq}$ ).

Temperatura cieczy	Wsp. korygujący
-10°F	0.64
10°F	0.68
30°F	0.74
50°F	0.81
70°F	0.89
<b>90°F</b>	<b>1.00</b>
110°F	1.15
130°F	1.35

Wydajność nominalna

Rurociąg tłoczny

Układ SI

R 404A

Tabela wydajności przy warunkach nominalnych,  $Q_N$  [kW],  $T_{liq} = 30^\circ\text{C}$ ,  $P_{disch.} = 12$  bar,  $\Delta P = 0.2$  bar,  $T_{disch.} = 80^\circ\text{C}$

Typ	$k_v$ m <sup>3</sup> /h	Temperatura parowania $T_e$							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	10°C	20°C
NRVA 15	5	12.6	13.5	14.4	15.3	16.1	16.9	17.6	18.3
NRVA 20	6	15.2	16.2	17.3	18.4	19.4	20.3	21.2	22.0
NRVA 25	19	48.0	51.5	54.8	58.1	61.3	64.3	67.0	69.5
NRVA 32	20	50.6	54.2	57.7	61.2	64.5	67.7	70.6	73.2
NRVA 40	44	111.3	119.2	127.0	134.6	141.9	148.9	155.3	161.0
NRVA 50	44	111.3	119.2	127.0	134.6	141.9	148.9	155.3	161.0
NRVA 65	75	189.7	203.1	216.4	229.4	241.9	253.7	264.7	274.4

Wsp. korygujący uwz. ciśn. tłoczenia ( $P_{disch}$ )

$P_{disch}$ (bar)	Wsp. korygujący
12	1
16	0.87
20	0.78

Wsp. korygujący for  $\Delta P$  ( $f_{\Delta P}$ )

$\Delta P$ (bar)	Wsp. korygujący
0.2	1.00
0.4	0.72
0.6	0.59
0.8	0.52
1	0.46
1.5	0.39
2	0.34
4	0.27

Wsp. korygujący uwz. temp. tłoczenia ( $T_{disch}$ ).

Temperatura tłoczenia	Wsp. korygujący
50°C	0.96
60°C	0.97
80°C	1.00
90°C	1.01
100°C	1.03
110°C	1.04
120°C	1.06

Wsp. korygujący uwz. temp. cieczy ( $T_{liq}$ ).

Temperatura cieczy	Wsp. korygujący
-20°C	0.55
-10°C	0.60
0°C	0.66
10°C	0.74
20°C	0.85
30°C	1.00
40°C	1.23
50°C	1.68

Układ US

R 404A

Tabela wydajności przy warunkach nominalnych,  $Q_N$  [Tony chłodnicze],  $T_{liq} = 90^\circ\text{F}$ ,  $\Delta P = 3$  psi,  $P_{disch.} = 185$  psi,  $T_{disch.} = 180^\circ\text{F}$

Typ	$C_v$ USgal/min	Temperatura parowania $T_e$							
		-60°F*	-40°F	-20°F	0°F	20°F	40°F	60°F	80°F
NRVA 15	6	3.5	3.8	4.0	4.3	4.6	4.8	5.1	5.3
NRVA 20	7	4.2	4.5	4.9	5.2	5.5	5.8	6.1	6.3
NRVA 25	22	13.2	14.3	15.4	16.4	17.4	18.3	19.3	20.0
NRVA 32	23	13.9	15.1	16.2	17.3	18.3	19.3	20.3	21.0
NRVA 40	51	30.7	33.2	35.6	38.0	40.3	42.5	44.6	46.2
NRVA 50	51	30.7	33.2	35.6	38.0	40.3	42.5	44.6	46.2
NRVA 65	87	52.2	56.5	60.7	64.8	68.7	72.4	76.0	78.8

\* 2°F poniżej minimalnej temperatury pracy.

Wsp. korygujący uwz. ciśn. tłoczenia ( $P_{disch}$ )

$P_{disch}$ (psi)	Wsp. korygujący
185	1
240	0.87
300	0.78

Wsp. korygujący for  $\Delta P$  ( $f_{\Delta P}$ )

$\Delta P$ (psi)	Wsp. korygujący
3	1.00
5	0.79
7	0.67
10	0.56
15	0.47
20	0.41
30	0.35
60	0.28

Wsp. korygujący uwz. temp. tłoczenia ( $T_{disch}$ ).

Temperatura tłoczenia	Wsp. korygujący
120°F	0.95
140°F	0.97
180°F	1.00
200°F	1.02
210°F	1.02
230°F	1.04
250°F	1.05

Wsp. korygujący uwz. temp. cieczy ( $T_{liq}$ ).

Temperatura cieczy	Wsp. korygujący
-10°F	0.52
10°F	0.57
30°F	0.63
50°F	0.72
70°F	0.83
90°F	1.00
110°F	1.29
130°F	1.92