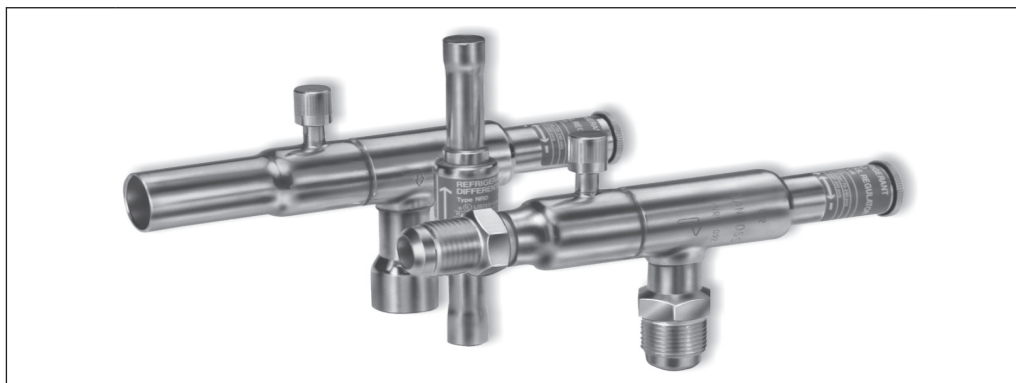


Regulator ciśnienia skraplania, typ KVR i NRD

Wprowadzenie


Kombinacji zaworów KVR i NRD używa się do utrzymania stałego i wystarczająco wysokiego ciśnienia skraplania w instalacjach chłodniczych i klimatyzacyjnych, w których zastosowano skraplacze chłodzone powietrzem.

KVR może być także stosowany razem z regulatorem ciśnienia w zbiornikach typu KVD.

Charakterystyka

- Dokładna, nastawialna regulacja ciśnienia
- Szeroki zakres wydajności i działania
- Konstrukcja tłumiąca drgania
- Mieszki ze stali nierdzewnej
- Zwarta konstrukcja kątowna łatwa do montażu w dowolnym położeniu
- Konstrukcja „hermetyczna” twardo lutowana
- Zawór Schradera do sprawdzania ciśnienia 1/4 cala
- Dostępny z przyłączami śrubunkowymi i do lutowania ODF
- Do stosowania z czynnikami chłodniczymi CFC, HFC i HCFC

Atesty

C^{UL}US certyfikat SA7200

Dane techniczne

Czynniki chłodnicze
CFC, HCFC, HFC

Zakres regulacji
5 → 17.5 bar
Nastawa fabryczna = 10 bar

Maksymalne ciśnienie robocze
KVR: PS = 28 bar
NRD: PS = 28 bar

Maksymalne ciśnienie próbne
KVR: p' = 31 bar
NRD: p' = 36 bar

Maksymalna temperatura medium:
KVR / NRD: 130°C

Minimalna temperatura medium:
-45°C

Zakres proporcjonalności
KVR 12 → 22 = 6.2 bar
KVR 28 → 35 = 5 bar
Wydajność jest podawana przy uchybie = 3 bar

Różnica ciśnień otwierania dla NRD
Początek otwierania: Δp = 1.4 bar
Całkowite otwarcie: Δp = 3 bar

Zamawianie

	Typ	Wydajność cieczy w kW ¹⁾ (wydajność parownika)				Wydajność gorącego gazu w kW ¹⁾ (wydajność parownika)				Przyłącze śrubunkowe ²⁾		Nr kodowy	Przyłącze do lutowania		Nr kodowy
		R22	R134a	R404A/ R507	R407C	R22	R134a	R404A/ R507	R407C	cal.	mm		cal.	mm	
	KVR 12	50.4	47.3	36.6	54.4	13.2	11.6	12.0	14.3	1/2	12	034L0091	1/2		034L0093
	KVR 15										12			034L0096	
	KVR 22										16		034L0092	5/8	16
	KVR 28	129	121	93.7	139.3	34.9	30.6	34.9	37.7				7/8	22	034L0094
	KVR 35													1 1/8	
													28		034L0099
													1 3/8	35	034L0100
	NRD												1/2		020-1132
														12	

¹⁾ Wydajności znamionowe określono dla: ²⁾ KVR są dostarczane bez nakrętek śrubunkowych. Mogą być dostarczane oddzielnie nakrętki śrubunkowe:
temperatury parowania t_g = -10°C
temperatury skraplania t_c = +30°C
spadku ciśnienia na zaworze
1/2 cal./12 mm, **Nr kodowy 011L1103**
Δp = 0.2 bar dla wydajności cieczy
5/8 cal./16 mm, **Nr kodowy 011L1167**
Δp = 0.4 bar for wydajności gorącego gazu - uchyb = 3 bar

Dobre wymiary przyłączy nie mogą być za małe, ponieważ prędkości gazu przewyższające 40 m/s na wlocie regulatora mogą dawać hałaśliwy przepływ.

Wydajność cieczy

Maks. wydajność regulatora Q_e ¹⁾

Typ	Temperatura skraplania t_c °C	Wydajność cieczy w kW (Wydajność parownika)					Wydajność cieczy w kW (Wydajność parownika)				
		Uchyb 1.5 bar					Uchyb 3 bar				
		Spadek ciśnienia na zaworze Δp bar					Spadek ciśnienia na zaworze Δp bar				
		0.1	0.2	0.4	0.8	1.6	0.1	0.2	0.4	0.8	1.6

R22

R22

KVR 12	10	23.7	33.5	47.4	67.0	94.8	42.5	60.2	85.1	120.4	170.5
KVR 15	20	21.8	30.8	43.6	61.7	87.3	39.2	55.4	78.4	110.9	157.0
KVR 22	30	19.8	28.1	39.7	56.2	79.4	35.6	50.4	71.3	100.9	142.9
	40	17.8	25.2	35.6	50.4	71.3	32.0	45.3	64.0	90.6	128.3
	50	15.7	22.2	31.4	44.4	62.9	28.2	39.9	56.4	79.9	113.1
KVR 28	10	60.5	85.6	121.1	171.2	242.3	108.9	154.0	217.8	308.2	436.2
KVR 35	20	55.7	78.8	111.4	157.6	223.0	100.2	141.8	200.6	283.8	401.7
	30	50.7	71.7	101.4	143.4	202.9	91.2	129.0	182.5	258.2	365.5
	40	45.9	64.3	91.0	128.7	182.1	81.9	115.8	163.9	231.8	328.2
	50	40.1	58.8	80.3	113.6	160.7	72.2	102.1	144.4	204.4	289.3

R134a

R134a

KVR 12	10	22.8	32.3	45.6	64.6	91.3	40.7	57.5	81.4	115.0	163.0
KVR 15	20	20.8	29.4	41.6	58.8	83.2	37.1	52.5	74.2	105.0	149.0
KVR 22	30	18.7	26.5	37.4	53.0	74.9	33.4	47.3	66.9	94.7	134.0
	40	16.6	23.5	33.2	47.0	66.5	29.7	42.0	59.4	84.1	119.0
	50	14.5	20.5	29.0	41.0	58.0	25.9	36.6	51.8	73.3	104.0
KVR 28	10	58.3	82.4	117.0	165.0	233.0	104.0	147.0	208.0	295.0	418.0
KVR 35	20	53.1	75.1	106.0	150.0	213.0	94.9	134.0	190.0	269.0	361.0
	30	47.8	67.6	95.7	135.0	191.0	85.5	121.0	171.0	242.0	343.0
	40	42.5	60.0	84.9	120.0	170.0	76.0	108.0	152.0	215.0	305.0
	50	37.0	52.3	74.0	105.0	148.0	66.3	93.7	133.0	188.0	266.0

R404A / R507

R404A / R507

KVR 12	10	18.4	25.9	36.8	52.0	73.5	32.9	46.4	65.6	92.9	131.3
KVR 15	20	16.4	23.2	32.9	46.5	65.7	29.4	41.6	58.8	83.2	117.6
KVR 22	30	14.5	20.5	29.0	41.0	58.0	25.9	36.6	51.8	73.3	103.7
	40	12.9	17.6	25.0	35.4	50.1	22.4	31.6	44.7	63.3	89.7
	50	10.5	14.9	21.0	29.7	42.1	18.8	26.6	37.6	53.2	75.4
KVR 28	10	46.9	66.3	93.8	132.3	188.0	84.0	118.7	168.0	237.3	337.1
KVR 35	20	42.0	59.3	83.9	118.7	168.0	75.2	106.1	150.2	213.2	301.4
	30	37.0	52.3	73.9	104.6	148.1	66.3	93.7	132.3	188.0	265.7
	40	31.9	45.2	63.8	90.3	128.1	57.2	81.0	114.5	161.7	228.9
	50	26.9	37.9	53.7	75.9	107.0	48.1	68.0	96.2	136.5	193.2

R407C

R407C

KVR 12	10	25.6	36.2	51.2	72.6	102.3	45.9	65.0	91.9	130.0	184.1
KVR 15	20	23.5	33.2	47.1	66.6	94.3	42.3	59.8	84.7	119.8	169.6
KVR 22	30	21.4	30.3	42.9	60.7	85.7	38.4	54.4	77.0	109.0	154.3
	40	19.4	27.5	38.8	55.0	77.7	34.9	49.4	69.8	98.8	139.8
	50	17.3	24.4	34.5	48.8	69.2	31.0	43.9	62.0	87.9	124.4
KVR 28	10	65.3	92.4	130.7	184.9	261.7	117.6	166.3	235.2	332.9	471.1
KVR 35	20	60.1	85.1	120.3	170.2	240.8	108.2	153.1	216.6	306.5	433.8
	30	54.5	77.4	109.5	154.9	219.1	98.5	139.3	197.1	278.9	394.7
	40	50.0	70.1	99.2	140.3	198.5	89.3	126.2	178.7	252.7	357.7
	50	44.1	62.5	88.3	124.9	176.8	79.4	112.3	158.8	224.8	318.2

¹⁾ Wydajności są określone dla:
Temperatury parowania $t_c = -10^\circ\text{C}$
Dla innych temperatur patrz tabela poniżej.

Współczynniki korekcyjne dla temperatury parowania t_c

t_c °C	-40	-30	-20	-10	0	+10
R22	0.92	0.95	0.98	1.0	1.02	1.04
R134a	0.88	0.92	0.96	1.0	1.04	1.08
R404A/R507	0.85	0.90	0.95	1.0	1.05	1.09
R407C	0.89	0.93	0.96	1.0	1.03	1.07

Wydajność instalacji x współczynnik korekcyjny = wydajność w tabeli

Wydajność gorącego gazu
Maks. wydajność regulatora Q_e ²⁾

Typ	Temperatura skraplania t_c °C	Wydajność gorącego gazu w kW (Wydajność parownika)					Wydajność gorącego gazu w kW (Wydajność parownika)				
		Uchyb 1.5 bar					Uchyb 3 bar				
		Spadek ciśnienia na zaworze Δp bar					Spadek ciśnienia na zaworze Δp bar				
		0.1	0.2	0.4	0.8	1.6	0.1	0.2	0.4	0.8	1.6

R22
R22

KVR 12	10	3.3	4.6	6.4	8.8	11.8	6.0	8.4	11.8	16.3	22.2
KVR 15	20	3.5	5.0	6.9	9.6	13.0	6.3	8.9	12.5	17.4	23.9
KVR 22	30	3.7	5.3	7.4	10.3	14.4	6.6	9.4	13.2	18.4	25.4
	40	3.9	5.5	7.8	10.9	15.0	6.9	9.8	13.7	19.3	26.7
	50	4.1	5.7	8.1	11.3	15.7	7.1	10.1	14.2	20.0	27.7
KVR 28	10	8.5	11.9	16.6	22.8	30.3	15.8	22.2	31.1	43.2	58.7
KVR 35	20	9.1	12.8	17.9	24.8	33.5	16.7	23.5	33.1	46.1	63.1
	30	9.7	13.6	19.1	26.6	36.3	17.6	24.8	34.9	48.7	67.2
	40	10.2	14.3	20.1	28.1	38.7	18.3	25.9	36.4	51.0	70.6
	50	10.5	14.9	20.9	29.2	40.4	18.9	26.6	37.5	52.6	73.2

R134a
R134a

KVR 12	10	2.9	4.0	5.6	7.6	9.7	5.4	7.6	10.7	14.7	19.6
KVR 15	20	3.1	4.3	6.0	8.2	10.8	5.6	7.9	11.1	15.4	20.8
KVR 22	30	3.2	4.5	6.3	8.8	11.7	5.8	8.2	11.6	16.1	21.9
	40	3.4	4.7	6.6	9.2	12.5	6.0	8.5	11.9	16.6	22.8
	50	3.4	4.8	6.8	9.5	13.0	6.1	8.6	12.1	16.9	23.3
KVR 28	10	7.5	10.5	14.5	19.6	25.0	14.4	20.2	28.2	38.8	51.8
KVR 35	20	7.9	11.1	15.5	21.2	27.8	15.0	21.0	29.5	40.8	55.0
	30	8.4	11.8	16.4	22.6	30.2	15.5	21.8	30.6	42.5	57.9
	40	8.7	12.2	17.1	23.7	32.1	15.9	22.4	31.5	43.9	60.3
	50	8.9	12.5	17.6	24.5	33.5	16.1	22.7	32.0	44.7	61.7

R404A / R507
R404A / R507

KVR 12	10	3.2	4.5	6.3	8.6	11.7	5.8	8.1	11.3	15.8	21.6
KVR 15	20	3.4	4.7	6.6	9.2	12.4	6.1	8.4	11.8	16.5	22.7
KVR 22	30	3.5	4.9	6.8	9.5	13.0	6.1	8.5	12.0	16.8	23.2
	40	3.5	4.9	6.8	9.6	13.1	6.1	8.6	12.1	16.9	23.2
	50	3.5	4.9	6.8	9.6	13.1	6.1	8.6	12.1	16.9	23.2
KVR 28	10	8.3	11.7	16.2	22.3	30.0	15.8	22.2	31.1	43.2	58.7
KVR 35	20	8.7	12.2	17.1	23.7	32.2	16.7	23.5	33.1	46.1	63.1
	30	8.9	12.5	17.6	24.4	33.5	17.6	24.8	34.9	48.7	67.2
	40	9.0	12.6	17.8	24.8	33.0	18.3	25.9	36.4	51.0	70.6
	50	9.0	12.6	17.8	24.8	33.5	18.9	26.6	37.5	52.6	73.2

R407C
R407C

KVR 12	10	3.6	5.0	6.9	9.5	12.8	6.5	9.1	12.7	17.6	24.0
KVR 15	20	3.8	5.4	7.5	10.4	14.0	6.8	9.6	13.5	18.8	25.8
KVR 22	30	4.0	5.8	8.0	11.1	15.5	7.1	10.2	14.3	19.9	27.4
	40	4.2	6.0	8.5	11.9	16.4	7.5	10.7	14.9	21.0	29.1
	50	4.5	6.3	8.9	12.4	17.3	7.8	11.1	15.6	22.0	30.5
KVR 28	10	9.2	12.9	17.9	24.7	32.7	17.1	24.0	33.6	46.7	63.4
KVR 35	20	9.8	13.8	19.3	26.8	36.2	18.0	25.4	35.7	49.8	68.1
	30	10.5	14.7	20.6	28.7	39.2	19.0	26.8	37.7	52.6	72.6
	40	11.1	15.6	21.9	30.6	42.2	19.9	28.2	39.7	55.6	77.0
	50	11.6	16.4	23.0	32.1	44.4	20.8	29.3	41.3	57.9	80.5

²⁾ Wydajności są określone dla:
Temperatury parowania $t_e = -10^\circ\text{C}$
Dla innych temperatur patrz tabela poniżej.

Współczynniki korekcyjne dla temperatury parowania t_e

t_e °C	-40	-30	-20	-10	0	+10
R22	0.92	0.95	0.98	1.0	1.02	1.04
R134a	0.88	0.92	0.96	1.0	1.04	1.08
R404A/R507	0.85	0.90	0.95	1.0	1.05	1.09
R407C	0.89	0.93	0.96	1.0	1.03	1.07

Wydajność instalacji x współczynnik korekcyjny = wydajność w tabeli

Dobór

Aby uzyskać optymalne działanie należy dobrać zawór KVR do warunków pracy układu, w którym będzie zastosowany. Przy doborze zaworu KVR należy uwzględnić następujące dane:

- Czynniki chłodnicze: CFC, HCFC lub HFC
- Wydajność parownika Q_e w kW
- Temperatura parowania t_e w °C
- Temperatura skraplania t_c w °C
- Typ przyłącza, śrubunek albo do lutowania

Dobór zaworu

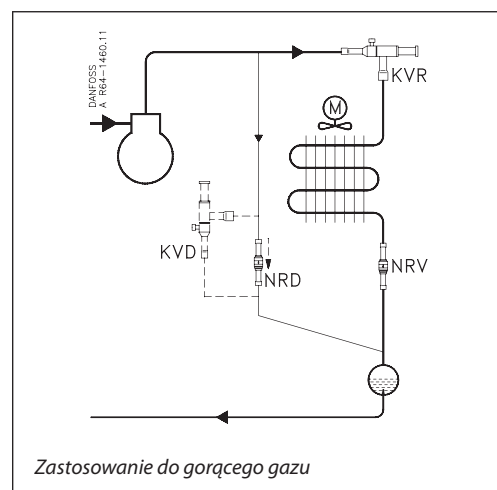
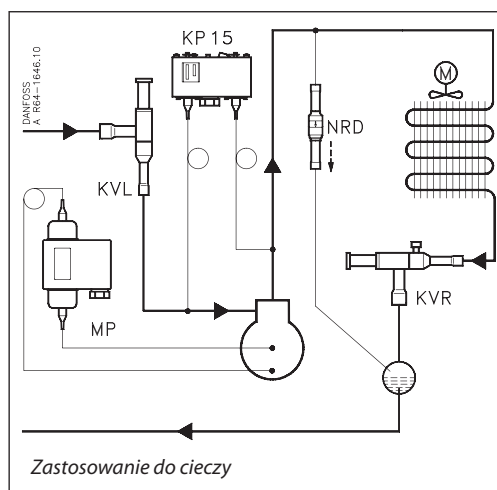
Przykład

Przy doborze zaworu może być konieczne skorygowanie rzeczywistej wydajności parownika jeśli warunki pracy układu są inne, niż te, dla których sporządzono tabelę wydajności. Dobór zależy także od dopuszczalnego spadku ciśnienia na zaworze. Poniższy przykład pokazuje właściwy sposób postępowania.

Wydajność KVR w zastosowaniu do cieczy

- Czynniki chłodniczy: R 22
- Wydajność parownika $Q_e = 100$ kW
- Temperatura parowania $t_e = -40$ °C
- Temperatura skraplania $t_c = 30$ °C
- Typ przyłącza: do lutowania
- Wielkość przyłącza: $5/8$ cal.

Przykłady



Krok 1

Należy określić współczynnik korekcyjny dla temperatury parowania t_e .

W tabeli współczynników korekcyjnych temperaturze parowania -40 °C i R 22 odpowiada współczynnik 0.92.

Współczynniki korekcyjne dla temperatury parowania t_e

t_e °C	-40	-30	-20	-10	0	+10
R22	0.92	0.95	0.98	1.0	1.02	1.04
R134a	0.88	0.92	0.96	1.0	1.04	1.08
R404A / R507	0.85	0.90	0.95	1.0	1.05	1.09
R407C	0.89	0.93	0.96	1.0	1.03	1.07

Wydajność instalacji x współczynnik korekcyjny = wydajność w tabeli

Krok 2

Skorygowana wydajność parownika wynosi $Q_e = 100 \times 0.92 = 92$ kW

Krok 3

Teraz należy wybrać odpowiednią tabelę wydajności i wyszukać kolumnę dla temperatury skraplania $t_c = 30$ °C. Posługując się skorygowaną wydajnością parownika należy dobrać zawór, który zapewni równoważną lub większą wydajność przy dopuszczalnym spadku ciśnienia na zaworze 0.2 bar.

Wydajność KVR 12/15/22 wynosi 100.9 kW przy spadku ciśnienia na zaworze 0.8 bar. Kierując się potrzebną wielkością przyłącza $5/8$ cala, należy w tym przykładzie wybrać KVR 15.

Krok 4

KVR 15, $5/8$ cal. przyłącze do lutowania:
Nr kodowy 034L0097 (patrz tabela zamawiania)

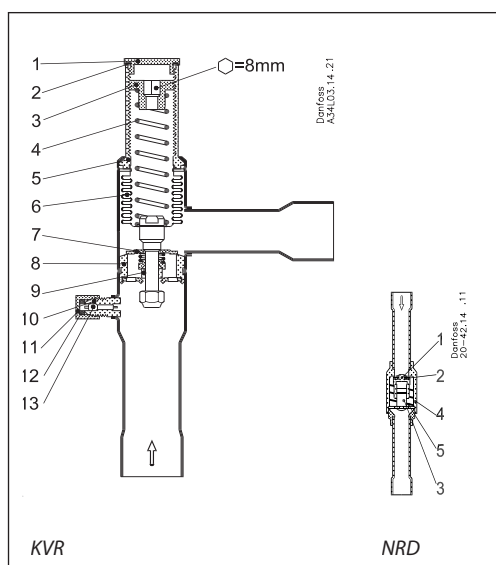
Konstrukcja i działanie

KVR

1. Nakrętka uszczelniająca
2. Uszczelka
3. Śruba nastawcza
4. Główna sprężyna
5. Korpus zaworu
6. Mieszek odciążający
7. Płytkę zaworu
8. Gniazdo zaworu
9. Mechanizm tłumiący
10. Przyłącze manometru
11. Kołpak
12. Uszczelka
13. Wkładka

NRD

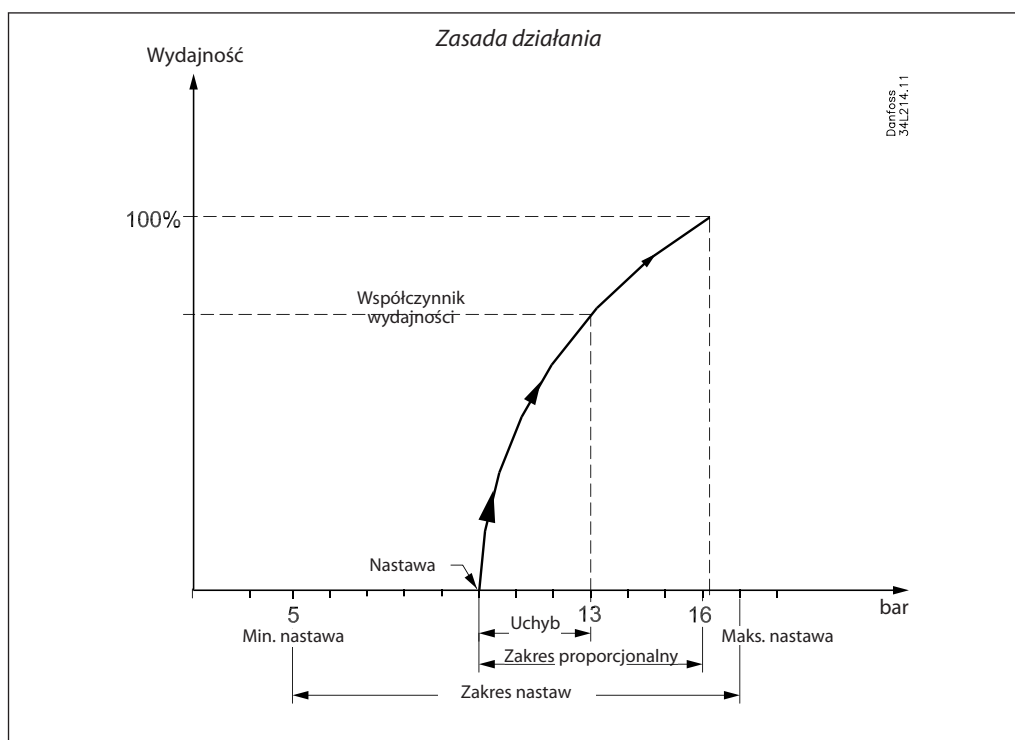
1. Tłok
2. Płytkę zaworu
3. Prowadnik tłoka
4. Korpus zaworu
5. Sprężyna



Regulator typu KVR otwiera się przy wzroście ciśnienia po stronie wlotowej tj. kiedy ciśnienie w skraplaczu osiągnie wartość nastawioną. Regulator KVR jest zależny tylko od ciśnienia wlotowego. Zmiany ciśnienia po stronie wylotowej nie wpływają na stopień otwarcia, ponieważ KVR ma mieszek odciążający (6). Czynna powierzchnia tego mieszka odpowiada powierzchni gniazda zaworu. Dodatkowo regulator jest wyposażony w skuteczny mechanizm tłumiący (9) przeciwdziałający pulsacjom, które normalnie występują w instalacji chłodniczej.

Mechanizm tłumiący przyczynia się do zapewnienia długiej żywotności regulatora nie zmniejszając dokładności regulacji. Zawór różnicowy typu NRD zaczyna się otwierać, kiedy spadek ciśnienia na zaworze wynosi 1.4 bar i jest w pełni otwarty, kiedy spadek ciśnienia wynosi 3 bar.

Zakres proporcjonalności i uchyb



Pakres proporcjonalności

Zakres proporcjonalności definiuje się jako różnicę ciśnień pomiędzy punktem początku otwierania a punktem pełnego otwarcia zaworu.

Przykład: Jeżeli zawór jest nastawiony na otwieranie przy 10 bar i zakres proporcjonalności wynosi 6.2 bar, to zawór osiągnie maksymalną wydajność, kiedy ciśnienie wlotowe osiągnie 16.2 bar.

Uchyb

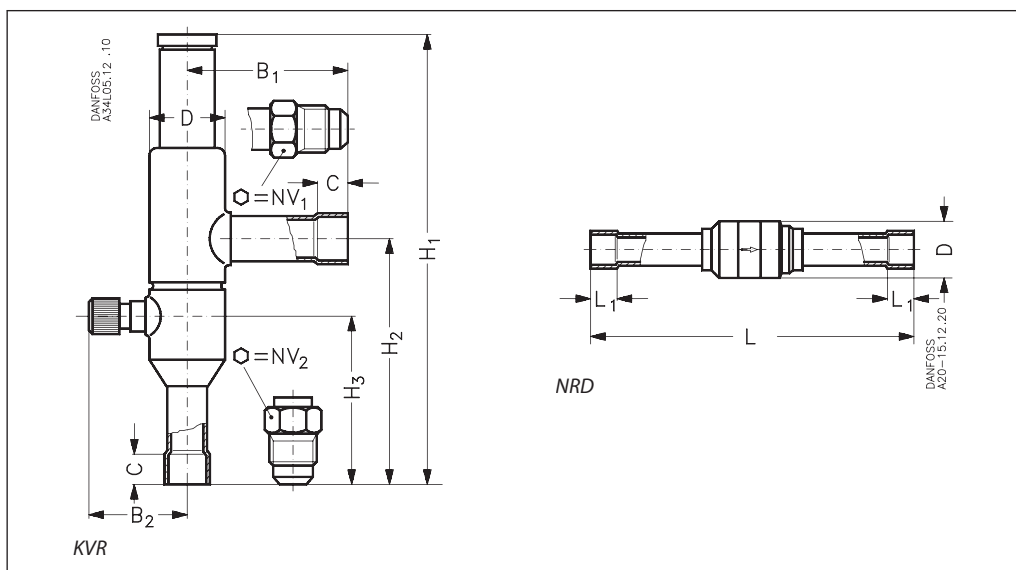
Uchyb jest definiowany jako dopuszczalna zmiana ciśnienia (temperatury) skraplania. Jest obliczany jako różnica pomiędzy potrzebnym ciśnieniem roboczym a minimalnym ciśnieniem dopuszczalnym.

Uchyb jest zawsze częścią zakresu proporcjonalnego.

Przykład z R 22:

Potrzebna jest temperatura robocza 36°C ~ 13 bar i temperatura ta nie może spaść poniżej 27°C ~ 10 bar (nastawa). Wówczas uchyb wyniesie 3 bar.

Wymiary i waga



Typ	Przyłącze				NV ₁	NV ₂	H ₁	H ₂	H ₃	L	L ₁	B ₁	B ₂	C Lut.	∅ D	Waga
	Śrubunkowe		Lutowane ODF													
	cal.	mm	cal.	mm												
KVR 12	1/2	12	1/2	12	19	19	179	99	66			64	41	10	30	0.4
KVR 15	5/8	16	5/8	16	24	24	179	99	66			64	41	12	30	0.4
KVR 22			7/8	22			179	99	66			64	41	17	30	0.4
KVR 28			1 1/8	28			259	151	103			105	48	20	43	1.0
KVR 35			1 3/8	35			259	151	103			105	48	25	43	1.0
NRD										131	10				22	0.1

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



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

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



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