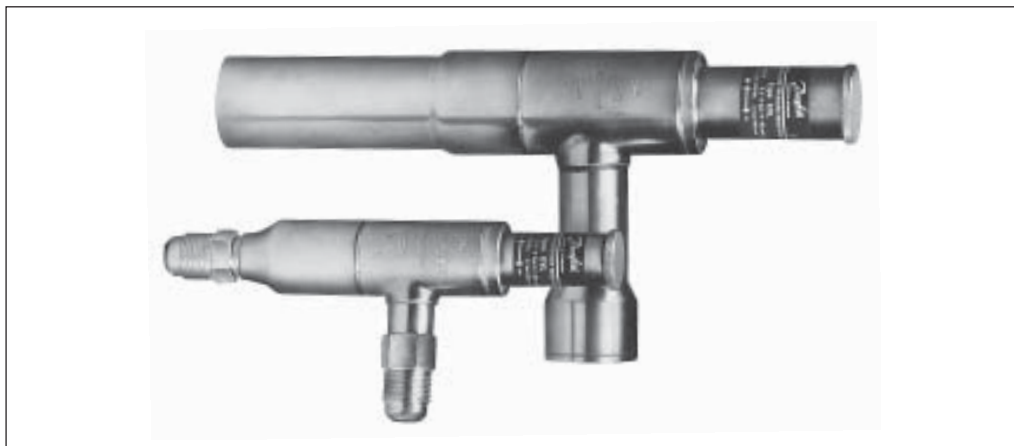


Wprowadzenie


Regulator ciśnienia ssania typu KVL jest montowany na przewodzie ssawnym, przed sprężarką. KVL zabezpiecza silnik sprężarki przed

przeciążeniem podczas startu po dłuższym czasie postoju albo po odtajaniu (wysokie ciśnienie w parowniku).

Charakterystyka

- Dokładna, nastawialna regulacja ciśnienia
- Szerokie zakresy wydajności i pracy
- Konstrukcja tłumiąca pulsacje
- Mieszek ze stali nierdzewnej
- Zwarta konstrukcja kątowna ułatwiająca montaż w dowolnym położeniu
- Konstrukcja "hermetycznie" twardo lutowana
- Dostępny z szerokim zakresem wielkości przyłączy typu śrubunkowego i do lutowania ODF
- Do czynników chłodniczych CFC, HCFC i HFC

Atesty

CSUS kartoteka SA7200

Dane techniczne

Czynniki chłodnicze
CFC, HCFC, HFC

Maksymalna temperatura medium
150°C

Zakres regulacji
0.2 → 6 bar
Nastawa fabryczna: 2.0 bar

Minimalna temperatura medium
- 200°C

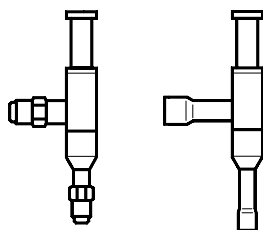
Maksymalne ciśnienie robocze
PB = 14 bar

Maksymalny zakres proporcjonalności (P band)
KVL 12 → 22: 2.0 bar
KVL 28 → 35: 1.5 bar

Maksymalne ciśnienie próbne
KVL 12 → 22: p_t = 28 bar
KVL 28 → 35: p_t = 25.6 bar

Wartość k_v¹⁾ przy maksymalnym zakresie proporcjonalnym
KVL 12 → 22: 3.2 m³/h
KVL 28 → 35: 8.0 m³/h

¹⁾ Wartość k_v jest przepływem wody w m³/h przy spadku ciśnienia na zaworze równym 1 bar, ρ = 1000 kg/m³.

Zamawianie


Typ	Wydajność nominalna w kW ¹⁾				Przył. śrubunkowe		Nr kodowy	Przył. do lutowania		Nr kodowy
	R 22	R 134a	R 404A/R 507	R 407C	cale	mm		cale	mm	
KVL 12	7.1	5.3	6.3	6.5	1/2	12	034L0041	1/2		034L0043
									12	
KVL 15	7.1	5.3	6.3	6.5	5/8	16	034L0042	5/8	16	034L0049
KVL 22	7.1	5.3	6.3	6.5				7/8	22	034L0045
KVL 28	17.8	13.2	15.9	16.4				1 1/8		034L0046
									28	034L0051
KVL 35	17.8	13.2	15.9	16.4				1 3/8	35	034L0052

¹⁾ Wydajność nominalna jest wydajnością regulatora przy temperaturze ssania t_s = -10°C, temperaturze skraplania t_c = +25°C, spadku ciśnienia w regulatorze Δp = 0.2 bar

KVL są dostarczane bez nakrętek śrubunkowych. Osobno mogą być dostarczane nakrętki śrubunkowe: 1/2 cala / 12 mm, nr kodowy 011L1103; 5/8 cala / 16 mm, nr kodowy 011L1167

Wymiary przyłączy nie mogą być za małe, ponieważ prędkości na wlocie regulatora powyżej 40 m/s mogą powodować hałaśliwy przepływ.

Wydajność

R 22

 Maksymalna wydajność regulatora Q_e ¹⁾

Typ	Spadek ciśnienia w regulatorze Δp bar	Maks. ciśnienie ssania p_s bar	Wydajność Q_e w kW w kW przy temperaturze t_s za regulatorem, °C															
			-35	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	+5	+10	+15					
KVL 12 KVL 15 KVL 22	0.1	1	1.9	1.2														
		2	3.0	3.3	3.1	2.1	0.2											
		3	3.0	3.3	3.7	4.1	4.0	2.2										
		4	3.0	3.3	3.7	4.1	4.6	5.0	3.9	0.1								
		5	3.0	3.3	3.7	4.1	4.6	5.0	5.5	5.2	1.0							
		6	3.0	3.3	3.7	4.1	4.6	5.0	5.5	6.0	6.2	1.3						
	0.2	1	2.6	1.7														
		2	4.2	4.7	4.4	3.0	0.2											
		3	4.2	4.7	5.3	5.9	5.6	3.1										
		4	4.2	4.7	5.3	5.9	6.5	7.1	5.5	0.1								
		5	4.2	4.7	5.3	5.9	6.5	7.1	7.8	7.3								
		6	4.2	4.7	5.3	5.9	6.5	7.1	7.8	8.5	8.7	1.9						
	0.3	1	3.2	2.0														
		2	5.2	5.8	5.4	3.7	0.3											
		3	5.2	5.8	6.5	7.2	6.9	3.8										
		4	5.2	5.8	6.5	7.2	8.0	8.8	6.7	0.2								
		5	5.2	5.8	6.5	7.2	8.0	8.8	9.6	9.0	1.7							
		6	5.2	5.8	6.5	7.2	8.0	8.8	9.6	10.5	10.7	2.3						
KVL 28 KVL 35	0.1	1	4.1	2.6														
		2	7.4	7.9	7.0	4.6	0.4											
		3	7.4	8.3	9.3	10.3	8.9	4.7										
		4	7.4	8.3	9.3	10.3	11.4	12.3	8.5	0.2								
		5	7.4	8.3	9.3	10.3	11.4	12.6	13.8	11.6	2.2							
		6	7.4	8.3	9.3	10.3	11.4	12.6	13.8	15.1	13.9	2.8						
	0.2	1	5.8	3.6														
		2	10.6	11.2	9.8	6.5	0.5											
		3	10.6	11.8	13.2	14.7	12.5	6.6										
		4	10.6	11.8	13.2	14.7	16.2	17.5	12.0	0.3								
		5	10.6	11.8	13.2	14.7	16.2	17.8	19.6	16.4	3.1							
		6	10.6	11.8	13.2	14.7	16.2	17.8	19.6	21.4	19.6	4.0						
	0.3	1	7.0	4.4														
		2	13.0	13.8	12.1	8.0	0.6											
		3	13.0	14.6	16.3	18.0	15.4	8.1										
		4	13.0	14.6	16.3	18.0	19.9	21.5	14.7	0.3								
		5	13.0	14.6	16.3	18.0	19.9	21.9	24.1	20.0	3.7							
		6	13.0	14.6	16.3	18.0	19.9	21.9	24.1	26.3	24.1	4.9						

¹⁾ Wartości w tablicach wydajności odnoszą się do wydajności parownika i są określone dla temperatury cieczy $t_f = +25^\circ\text{C}$

 Współczynniki korekcyjne dla temperatury cieczy t_f

t_f °C	10	15	20	25	30	35	40	45	50
R 22	0.90	0.93	0.96	1.0	1.05	1.10	1.13	1.18	1.24

 Wydajność instalacji \times współczynnik korekcyjny = wartości w tablicy

Wydajność (ciąg dalszy)

R 134a

 Maksymalna wydajność regulatora Q_e ¹⁾

Typ	Spadek ciśnienia w regulatorze Δp bar	Maks. ciśnienie ssania p_s bar	Wydajność Q_e w kW w kW przy temperaturze t_s za regulatorem, °C										
			-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	+5	+10	+15	+20
			KVL 12 KVL 15 KVL 22	0.1	1 2 3 4 5 6			1.8 2.9 2.9 2.9 2.9	1.2 3.3 3.3 3.3 3.3	3.1 3.7 3.7 3.7 3.7	2.2 4.1 4.1 4.1 4.1	0.3 4.1 4.6 4.6 4.6	2.4 5.1 5.1 5.1 5.1
	0.2	1 2 3 4 5 6			2.6 4.2 4.2 4.2 4.2 4.2	1.6 4.7 4.7 4.7 4.7 4.7	4.4 5.3 5.3 5.3 5.3	3.1 5.9 5.9 5.9 5.9	0.4 5.8 6.5 6.5 6.5	3.4 7.2 7.2 7.2 7.2	5.9 7.9 7.9 7.9 7.9	0.9 8.0 8.0 8.0 8.0	2.6 8.7 8.7 8.7 8.7
	0.3	1 2 3 4 5 6			3.2 5.2 5.2 5.2 5.2 5.8	2.0 5.8 5.8 5.8 5.8 6.5	5.5 6.5 6.5 6.5 6.5	3.8 7.2 7.2 7.2 7.2	0.5 7.1 8.0 8.0 8.0	4.2 8.9 8.9 8.9 8.9	7.3 9.8 9.8 9.8 9.8	1.1 9.8 9.8 9.8 9.8	3.2 11.7 11.7 11.7 11.7
KVL 28 KVL 35	0.1	1 2 3 4 5 6			4.0 7.3 7.3 7.3 7.3 7.3	2.5 7.8 8.2 8.2 8.2 8.2	6.9 9.3 9.3 9.3 9.3	4.8 10.3 10.3 10.3 10.3	0.6 9.1 11.5 11.5 11.5	5.2 12.7 12.7 12.7 12.7	9.2 14.0 14.0 14.0 14.0	1.4 12.6 12.6 12.6 12.6	3.9 15.3 15.3 15.3 15.3
	0.2	1 2 3 4 5 6			5.6 10.5 10.5 10.5 10.5 10.5	3.5 11.1 11.8 11.8 11.8 11.8	9.8 13.2 13.2 13.2 13.2	6.7 14.7 14.7 14.7 14.7	0.9 12.9 16.3 16.3 16.3	7.3 18.1 18.1 18.1 18.1	13.1 19.9 19.9 19.9 19.9	2.0 17.8 17.8 17.8 17.8	5.6 21.7 21.7 21.7 21.7
	0.3	1 2 3 4 5 6			6.9 12.9 12.9 12.9 12.9 12.9	4.3 13.7 14.5 14.5 14.5 14.5	12.1 16.2 16.2 16.2 16.2	8.2 18.1 18.1 18.1 18.1	1.1 15.8 20.1 20.1 20.1	9.0 22.2 22.2 22.2 22.2	24.5 26.9 26.9 26.9 26.9	6.8 26.6 26.6 26.6 26.6	

¹⁾ Wartości w tablicach wydajności odnoszą się do wydajności parownika i są określone dla temperatury cieczy $t_i = +25^\circ\text{C}$

 Współczynniki korekcyjne dla temperatury cieczy t_i

t_i °C	10	15	20	25	30	35	40	45	50
R 134a	0.88	0.92	0.96	1.0	1.05	1.10	1.16	1.23	1.31

Wydajność instalacji \times współczynnik korekcyjny = wartości w tablicy

Wydajność (ciąg dalszy)

R 404A/R507

 Maksymalna wydajność regulatora $Q_e^{1)}$

Typ	Spadek ciśnienia w regulatorze Δp bar	Maks. ciśnienie ssania p_s bar	Wydajność Q_e w kW w kW przy temperaturze t_s za regulatorem, °C															
			-35	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	+5	+10	+15					
KVL 12 KVL 15 KVL 22	0.1	1	0.9															
		2	2.5	2.4	1.7	0.3												
		3	2.5	2.9	3.2	3.2	1.9											
		4	2.5	2.9	3.2	3.6	4.0	3.4	0.5									
		5	2.5	2.9	3.2	3.6	4.0	4.5	4.5	1.5								
		6	2.5	2.9	3.2	3.6	4.0	4.5	4.9	5.5	2.1							
	0.2	1	1.3															
		2	3.6	3.4	2.5	0.4												
		3	3.6	4.0	4.6	4.5	2.7											
		4	3.6	4.0	4.6	5.1	5.7	4.8	0.8									
		5	3.6	4.0	4.6	5.1	5.7	6.3	6.4	2.2								
		6	3.6	4.0	4.6	5.1	5.7	6.3	7.0	7.8	2.9							
	0.3	1	1.6															
		2	4.4	4.2	3.0	0.4												
		3	4.4	5.0	5.6	5.6	3.3											
		4	4.4	5.0	5.6	6.3	7.0	5.9	1.0									
		5	4.4	5.0	5.6	6.3	7.0	7.8	7.8	2.6								
		6	4.4	5.0	5.6	6.3	7.0	7.8	8.6	9.6	3.5							
KVL 28 KVL 35	0.1	1	2.0															
		2	5.9	5.4	3.7	0.5												
		3	6.2	7.1	8.0	7.2	4.2											
		4	6.2	7.1	8.0	9.1	10.0	7.4	1.2									
		5	6.2	7.1	8.0	9.1	10.0	11.2	10.1	3.3								
		6	6.2	7.1	8.0	9.1	10.0	11.2	12.4	12.4	4.4							
	0.2	1	2.7															
		2	8.4	7.6	5.4	0.9												
		3	8.9	10.1	11.4	10.3	5.9											
		4	8.9	10.1	11.4	12.9	14.3	10.6	1.7									
		5	8.9	10.1	11.4	12.9	14.3	15.9	14.4	4.6								
		6	8.9	10.1	11.4	12.9	14.3	15.9	17.5	17.6	6.3							
	0.3	1	3.4															
		2	10.4	9.3	6.5	1.1												
		3	10.9	12.5	14.0	12.5	7.2											
		4	10.9	12.5	14.0	15.8	17.6	13.0	2.1									
		5	10.9	12.5	14.0	15.8	17.6	19.6	17.7	5.6								
		6	10.9	12.5	14.0	15.8	17.6	19.6	21.6	21.7	7.7							

¹⁾ Wartości w tablicach wydajności odnoszą się do wydajności parownika i są określone dla temperatury cieczy $t_f = +25^\circ\text{C}$

 Współczynniki korekcyjne dla temperatury cieczy t_f

t_f °C	10	15	20	25	30	35	40	45	50
R 404A/ R 507	0.84	0.89	0.94	1.0	1.07	1.16	1.26	1.40	1.57

Wydajność instalacji \times współczynnik korekcyjny = wartości w tablicy

Wydajność (ciąg dalszy)

R 407C

 Maksymalna wydajność regulatora Q_e ¹⁾

Typ	Spadek ciśnienia w regulatorze Δp bar	Maks. ciśnienie ssania p_s bar	Wydajność Q_e w kW w kW przy temperaturze t_s za regulatorem, °C															
			-35	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	+5	+10	+15					
KVL 12 KVL 15 KVL 22	0.1	1	1.6	1.0														
		2	2.5	2.8	2.7	1.9	0.2											
		3	2.5	2.8	3.2	3.6	3.6	2.0										
		4	2.5	2.8	3.2	3.6	4.1	4.6	3.6	0.1								
		5	2.5	2.8	3.2	3.6	4.1	4.6	5.1	4.9	1.0							
		6	2.5	2.8	3.2	3.6	4.1	4.6	5.1	5.6	6.0	1.3						
	0.2	1	2.2	1.5														
		2	3.5	4.0	3.8	2.7	0.2											
		3	3.5	4.0	4.6	5.3	5.0	2.9										
		4	3.5	4.0	4.6	5.3	5.9	6.5	5.1	0.1								
		5	3.5	4.0	4.6	5.3	5.9	6.5	7.3	6.9	8.0	8.4	1.8					
		6	3.5	4.0	4.6	5.3	5.9	6.5	7.3	8.0	8.4	1.8						
	0.3	1	2.7	1.7														
		2	4.4	5.0	4.7	3.3	0.3											
		3	4.4	5.0	5.7	6.4	6.2	3.5										
		4	4.4	5.0	5.7	6.4	7.2	8.1	6.2	0.2								
		5	4.4	5.0	5.7	6.4	7.2	8.1	8.9	8.5	1.6							
		6	4.4	5.0	5.7	6.4	7.2	8.1	8.9	9.9	10.3	2.2						
KVL 28 KVL 35	0.1	1	3.4	2.2														
		2	6.2	6.8	6.1	4.1	0.4											
		3	6.2	7.1	8.1	9.2	8.0	4.3										
		4	6.2	7.1	8.1	9.2	10.3	11.3	7.9	0.2								
		5	6.2	7.1	8.1	9.2	10.3	11.6	12.8	10.9	2.1							
		6	6.2	7.1	8.1	9.2	10.3	11.6	12.8	14.2	13.3	2.7						
	0.2	1	4.9	3.1														
		2	8.9	9.6	8.5	5.8	0.2											
		3	8.9	10.1	11.5	13.1	11.3	6.1										
		4	8.9	10.1	11.5	13.1	14.6	16.1	11.2	0.3								
		5	8.9	10.1	11.5	13.1	14.6	16.4	18.2	15.4	3.0							
		6	8.9	10.1	11.5	13.1	14.6	16.4	18.2	20.1	18.8	3.9						
	0.3	1	5.9	3.8														
		2	10.9	11.9	10.5	7.1	0.5											
		3	10.9	12.6	14.2	16.0	13.9	7.5										
		4	10.9	12.6	14.2	16.0	17.9	19.8	13.7	0.3								
		5	10.9	12.6	14.2	16.0	17.9	20.1	22.4	18.8	3.6							
		6	10.9	12.6	14.2	16.0	17.9	20.1	22.4	24.7	23.1	4.8						

¹⁾ Wartości w tablicach wydajności odnoszą się do wydajności parownika i są określone dla temperatury cieczy $t_i = +25^\circ\text{C}$

 Współczynniki korekcyjne dla temperatury cieczy t_i

t_i °C	10	15	20	25	30	35	40	45	50
R 407C	0.88	0.91	0.95	1.0	1.05	1.11	1.18	1.26	1.35

Wydajność instalacji \times współczynnik korekcyjny = wartości w tablicy

Dobór

Aby uzyskać optymalne działanie należy dobrać regulator KVL do warunków pracy układu, w którym będzie zastosowany. Przy doborze zaworu KVL należy się posłużyć następującymi danymi:

- Czynnik chłodniczy - CFC, HCFC or HFC
- Wydajność parownika Q_e w kW
- Temperatura cieczy przed zaworem rozprężnym t_f w °C
- Temperatura ssania przed sprężarką t_s w °C
- Maksymalne ciśnienie ssania za regulatorem p_s w bar
- Typ przyłącza: śrubunkowe lub do lutowania
- Wielkość przyłącza: w calach lub mm

Dobór zaworu
(Przykład)

Przy doborze zaworu może być konieczne skorygowanie rzeczywistej wydajności parownika jeśli warunki pracy układu są inne, niż te, dla których podano wartości w tabeli wydajności. Dobór zależy także od dopuszczalnego spadku ciśnienia na zaworze. Poniższy przykład pokazuje prawidłowy dobór regulatora.

Czynnik chłodniczy: R 404A
 Wydajność parownika: 4.0 kW
 Temperatura cieczy przed zaworem rozprężnym: 35°C
 Temperatura ssania przed sprężarką: -25°C
 Maksymalne ciśnienie ssania za regulatorem: 3.8 bar ~ -7°C
 Typ przyłącza: do lutowania
 Wielkość przyłącza: 5/8 cala.

Krok 1

Należy określić współczynnik korekcyjny dla temperatury cieczy t_f przed zaworem rozprężnym.

W tabeli współczynników (patrz poniżej) temperaturze cieczy 35°C (R 404A) odpowiada współczynnik 1.16.

Współczynniki korekcyjne dla temperatury cieczy t_f

t_f °C	10	15	20	25	30	35	40	45	50
R 134a	0.88	0.92	0.96	1.0	1.05	1.10	1.16	1.23	1.31
R 22	0.90	0.93	0.96	1.0	1.05	1.10	1.13	1.18	1.24
R 404A/ R 507	0.84	0.89	0.94	1.0	1.07	1.16	1.26	1.40	1.57
R 407C	0.88	0.91	0.95	1.0	1.05	1.11	1.18	1.26	1.35

Krok 2

Skorygowana wydajność parowania wynosi
 $Q_e = 4.0 \times 1.16 = 4.64$ kW

Krok 3

Teraz należy wybrać tabelę wydajności dla 404A, a w niej kolumnę dla temperatury ssania -25°C. Postępując się skorygowaną wydajnością należy wybrać zawór, który zapewni taką samą lub większą wydajność.

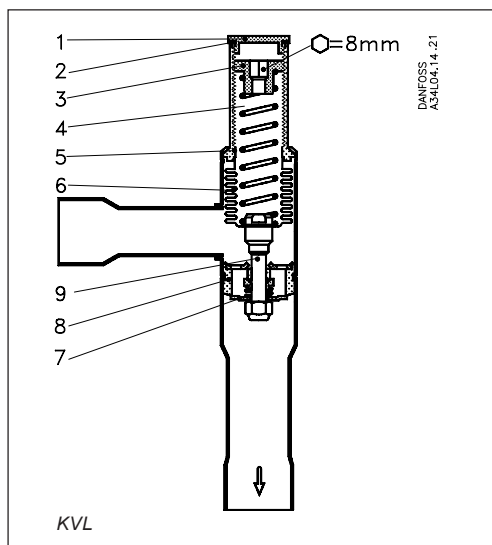
Wydajność KVL 12/15/22 wynosi 4.6 kW przy spadku ciśnienia na zaworze 0.2 bar, a 5.6 kW przy spadku ciśnienia 0.3 bar. Biorąc pod uwagę wymaganą wielkość przyłącza 5/8 cala, zawór KVL 15 jest odpowiednim wyborem.

Krok 4

KVL 15, przyłącze do lutowania 5/8 cala
nr kodowy 034L0049, patrz tabela zamawiania.

**Konstrukcja
Działanie**

1. Pokrywa ochronna
2. Uszczelka
3. Śruba regulacyjna
4. Główna sprężyna
5. Korpus zaworu
6. Mieszek odciążający
7. Płytkę zaworu
8. Gniazdo zaworu
9. Mechanizm tłumiący



Regulator ciśnienia ssania typu KVL otwiera się przy spadku ciśnienia po stronie wylotowej, tj. kiedy ciśnienie ssania przed sprężarką spadnie poniżej nastawionej wartości.

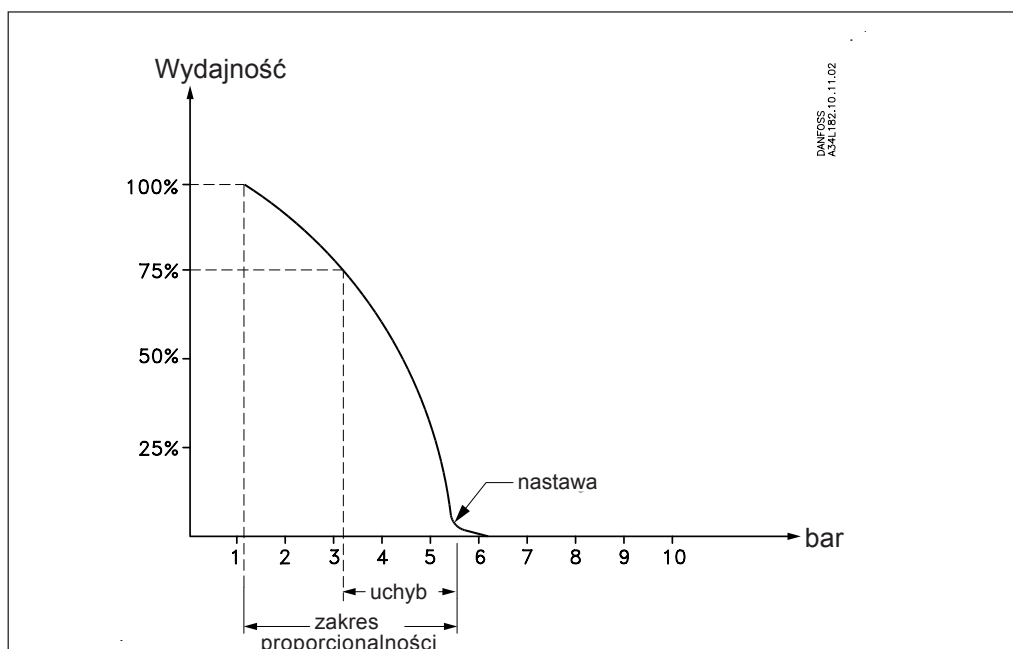
KVL reguluje tylko w zależności od ciśnienia wylotowego. Zmiany ciśnienia po stronie wlotowej nie wpływają na stopień otwarcia, ponieważ KVL jest wyposażony w mieszek odciążający (6).

Efektywna powierzchnia mieszka odpowiada powierzchni gniazda zaworu.

Regulator jest również wyposażony w skuteczny mechanizm (9) tłumiący pulsacje, które mogą normalnie występować w instalacji chłodniczej.

Mechanizm tłumiący przyczynia się do długiej żywotności regulatora, nie pogarszając jego dokładności.

**Zakres proporcjonalności
i uchyb**



Zakres proporcjonalności (P band)

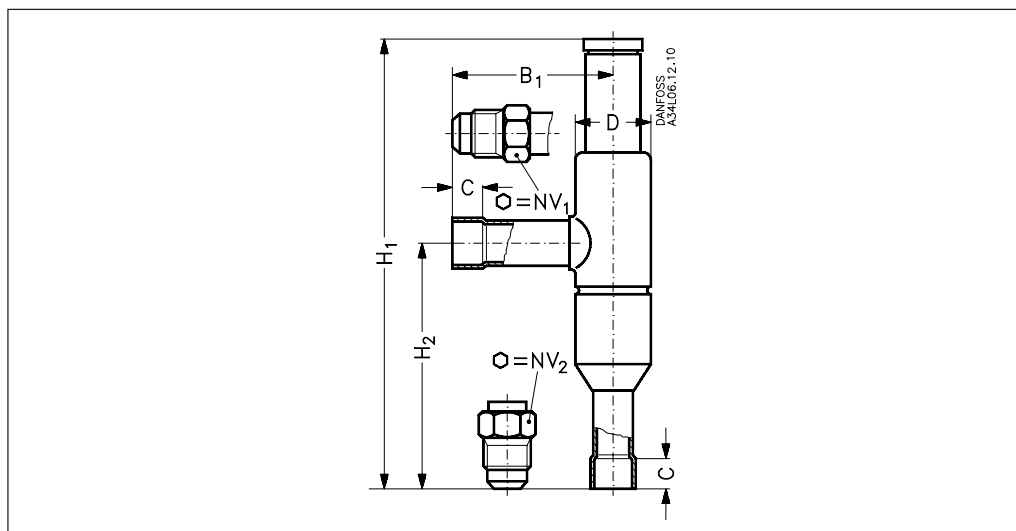
Zakres proporcjonalności definiuje się jako różnicę ciśnień pomiędzy punktem początku otwierania a punktem pełnego otwarcia zaworu.

Przykład: jeżeli zawór jest nastawiony na otwarcie przy 4 bar, a jego zakres proporcjonalności wynosi 2 bar, to zawór osiągnie maksymalną wydajność, kiedy ciśnienie wlotowe osiągnie 2 bar.

Uchyb

Uchyb jest definiowany jako dopuszczalna zmiana ciśnienia (temperatury) parowania. Jest obliczany jako różnica pomiędzy potrzebnym ciśnieniem roboczym a minimalnym ciśnieniem dopuszczalnym. Uchyb jest zawsze częścią zakresu proporcjonalnego.

Wymiary i wagi



Typ	Przylącze		H ₁ mm	H ₂ mm	B ₁ mm	C do lutow. mm	∅ D mm	Waga kg
	Śrubunek	Do lutowania ODF						
KVL 12	1/2 cala / 12 mm	1/2 cala / 12 mm	179	99	64	10	30	0.4
KVL 15	5/8 cala / 16 mm	5/8 cala / 16 mm	179	99	64	12	30	0.4
KVL 22		7/8 cala / 22 mm	179	99	64	17	30	0.4
KVL 28		1 1/8 cala / 28 mm	259	151	105	20	43	1.0
KVL 35		1 3/8 cala / 35 mm	259	151	105	25	43	1.0

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