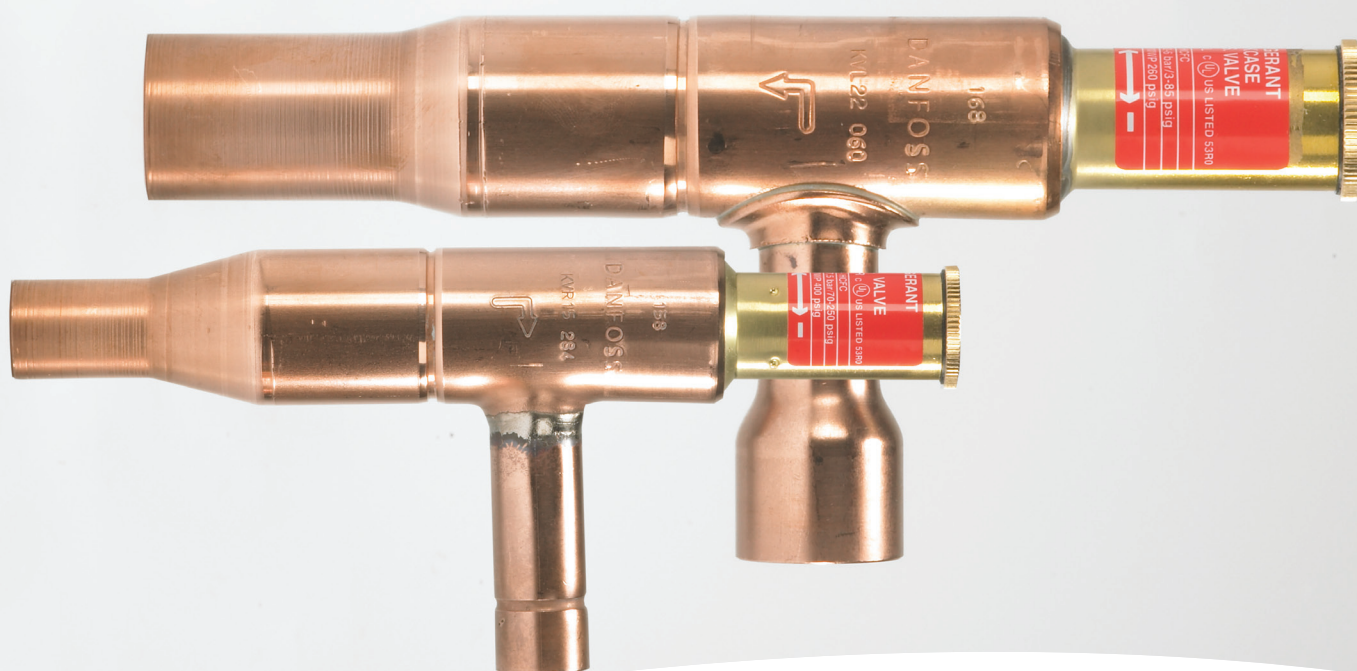




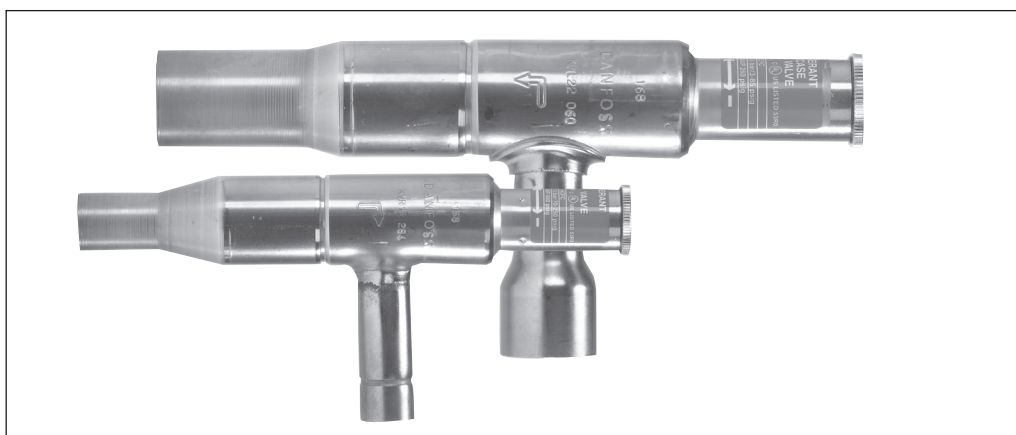
Клапан регулятор давления в картере компрессора KVL

Содержание

Страница

Введение	3
Преимущества	3
Технические характеристики	3
Оформление заказа	3
Холодопроизводительность:	
R 22	4
R 134a	5
R 404A/R507	6
R 407C	7
Выбор регулятора	8
Пример выбора	8
Конструкция и принцип действия	9
Зона пропорциональности и смещение	9
Размеры и масса	10

Введение



Клапаны регуляторы давления в картере компрессора типа KVL устанавливаются в линию всасывания перед компрессором. Они защищают

двигатель компрессора от перегрузок во время пуска после длительных простоев или циклов оттаивания (при высоком давлении в испарителе).

Преимущества

- Точное регулирование давления с возможностью перенастройки
- Широкий диапазон производительности и рабочих характеристик
- Устройство гашения пульсаций
- Сильфон из нержавеющей стали
- Компактная угловая конструкция корпуса, удобная для установки в любом положении
- Паяный герметичный корпус
- Выпускаются со штуцерами под бортовку и под пайку
- Могут работать с ХФУ, ГХФУ и ГФУ-хладагентами

Технические характеристики

Хладагенты

Все фторсодержащие хладагенты типа ХФУ, ГХФУ и ГФУ.

Диапазон регулирования

От 0,2 до 6,0 бар.
Заводская настройка: 2 бар.

Макс. рабочее давление
PS = 18 бар.

Макс. испытательное давление
KVL 12 → 22: p' = 28 бар,
KVL 28 → 35: p' = 25,6 бар.

Макс. температура рабочей среды
+130°C

Мин. температура окружающей среды
-60°C

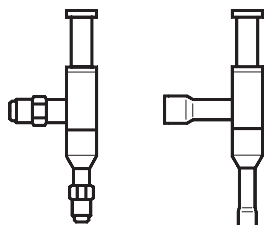
Зона пропорциональности

KVL 12 → 22: 2,0 бар,
KVL 28 → 35: 1,5 бар.

Коэффициент расхода k_v ¹⁾ при максимальных давлениях в зоне пропорциональности
KVL 12 → 22: 3,2 м³/ч,
KVL 28 → 35: 8,0 м³/ч,

¹⁾ Коэффициент расхода k_v характеризует расход воды через клапан в м³/ч при перепаде давления на клапане 1 бар и плотности воды $\rho = 1000$ кг/м³.

Оформление заказа



Тип	Номинальная производительность ¹⁾ кВт				Штуцеры под бортовку		Кодовый номер	Штуцеры под пайку		Кодовый номер
	R22	R134a	R404A / R507	R407C	дюйм	мм		дюйм	мм	
KVL 12	7,1	5,3	6,3	6,4	1/2	12	034L0041	1/2		034L0043
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⁾ Номинальная производительность регулятора определяется при температуре кипения $t_v = -10^\circ\text{C}$, температуре конденсации $t_c = +25^\circ\text{C}$, перепаде давления на регуляторе $\Delta p = 0,2$ бар.

Размеры штуцеров выбранного регулятора не должны быть слишком малыми, т.к. увеличение скорости газа на входе в регулятор до 40 м/с вызывает слишком большой шум.

Регуляторы KVL поставляются без накидных гаек. Накидные гайки заказываются отдельно: 1/2" / 12 мм, **кодированный номер 011L1103**; 5/8" / 16 мм, **кодированный номер 011L1167**.

Производительность

R22

Максимальная производительность регулятора Q_0 ¹⁾

Тип	Перепад давления на регуляторе Δp , бар	Максимальное давление всасывания p_s , бар	Производительность Q_0 , кВт, при температуре всасывания t_s после регулятора, °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⁾ Производительность, указанная в таблице, относится к производительности испарителя и определена при температуре жидкости $t_{ж} = +25^\circ\text{C}$.

Поправочные коэффициенты для температуры жидкости $t_{ж}$

$t_{ж}, ^\circ\text{C}$	10	15	20	25	30	35	40	45	50
R22	0,90	0,93	0,96	1,0	1,05	1,10	1,13	1,18	1,24

Значение, указанное в таблице производительности = Производительность установки $\times$ Поправочный коэффициент

Производительность
(продолжение)

R134a

Максимальная производительность регулятора Q_0 ¹⁾

Тип	Перепад давления на регуляторе Δр, бар	Максимальное давление всасывания р _в , бар	Производительность Q ₀ , кВт, при температуре всасывания t _с после регулятора, °С										
			-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	+5	+10	+15	+20
KVL 12 KVL 15 KVL 22	0,1	1			1,8	1,2							
		2			2,9	3,3	3,1	2,2	0,3				
		3			2,9	3,3	3,7	4,1	4,1	2,4			
		4			2,9	3,3	3,7	4,1	4,6	5,1	4,2	0,7	
		5			2,9	3,3	3,7	4,1	4,6	5,1	5,6	5,6	1,8
		6			2,9	3,3	3,7	4,2	4,6	5,1	5,6	6,2	6,7
	0,2	1			2,6	1,6							
		2			4,2	4,7	4,4	3,1	0,4				
		3			4,2	4,7	5,3	5,9	5,8	3,4			
		4			4,2	4,7	5,3	5,9	6,5	7,2	5,9	0,9	
		5			4,2	4,7	5,3	5,9	6,5	7,2	7,9	8,0	2,6
		6			4,2	4,7	5,3	5,9	6,5	7,2	7,9	9,5	8,7
	0,3	1			3,2	2,0							
		2			5,2	5,8	5,5	3,8	0,5				
		3			5,2	5,8	6,5	7,2	7,1	4,2			
		4			5,2	5,8	6,5	7,2	8,0	8,9	7,3	1,1	
		5			5,2	5,8	6,5	7,2	8,0	8,9	9,8	9,8	3,2
		6			5,8	6,5	7,2	8,0	8,9	9,8	10,7	10,7	11,7
KVL 28 KVL 35	0,1	1			4,0	2,5							
		2			7,3	7,8	6,9	4,8	0,6				
		3			7,3	8,2	9,3	10,3	9,1	5,2			
		4			7,3	8,2	9,3	10,3	11,5	12,7	9,2	1,4	
		5			7,3	8,2	9,3	10,3	11,5	12,7	14,0	12,6	3,9
		6			7,3	8,2	9,3	10,3	11,5	12,7	14,0	15,4	15,3
	0,2	1			5,6	3,5							
		2			10,5	11,1	9,8	6,7	0,9				
		3			10,5	11,8	13,2	14,7	12,9	7,3			
		4			10,5	11,8	13,2	14,7	16,3	18,1	13,1	2,0	
		5			10,5	11,8	13,2	14,7	16,3	18,1	19,9	17,8	5,6
		6			10,5	11,8	13,2	14,7	16,3	18,1	19,9	21,9	21,7
	0,3	1			6,9	4,3							
		2			12,9	13,7	12,1	8,2	1,1				
		3			12,9	14,5	16,2	18,1	15,8	9,0			
		4			12,9	14,5	16,2	18,1	20,1	22,2			
		5			12,9	14,5	16,2	18,1	20,1	22,2	24,5	21,9	6,8
		6			12,9	14,5	16,2	18,1	20,1	22,2	24,5	26,9	26,6

¹⁾ Производительность, указанная в таблице, относится к производительности испарителя и определена при температуре жидкости $t_s = +25^\circ\text{C}$.

Поправочные коэффициенты для температуры жидкости t_j

$t_j, ^\circ\text{C}$	10	15	20	25	30	35	40	45	50
R134a	0,88	0,92	0,96	1,0	1,05	1,10	1,16	1,23	1,31

Значение, указанное в таблице производительности = Производительность установки × Поправочный коэффициент

Производительность
(продолжение)

R404A / R507

Максимальная производительность регулятора Q_0 ¹⁾

Тип	Перепад давления на регуляторе Δp , бар	Максимальное давление всасывания p_s , бар	Производительность Q_0 , кВт, при температуре всасывания t_s после регулятора, °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⁾ Производительность, указанная в таблице, относится к производительности испарителя и определена при температуре жидкости $t_{ж} = +25^\circ\text{C}$.

Поправочные коэффициенты для температуры жидкости $t_{ж}$

$t_{ж}, ^\circ\text{C}$	10	15	20	25	30	35	40	45	50
R404A / R507	0,84	0,89	0,94	1,0	1,07	1,16	1,26	1,40	1,57

Значение, указанное в таблице производительности = Производительность установки × Поправочный коэффициент

Производительность
(продолжение)

R407C

Максимальная производительность регулятора Q_0 ¹⁾

Тип	Перепад давления на регуляторе Δp , бар	Максимальное давление всасывания p_s , бар	Производительность Q_0 , кВт, при температуре всасывания t_s после регулятора, °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			
		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⁾ Производительность, указанная в таблице, относится к производительности испарителя и определена при температуре жидкости $t_{ж} = +25^\circ\text{C}$.

Поправочные коэффициенты для температуры жидкости $t_{ж}$

$t_{ж}, ^\circ\text{C}$	10	15	20	25	30	35	40	45	50
R407C	0,88	0,91	0,95	1,0	1,05	1,11	1,18	1,26	1,35

Значение, указанное в таблице производительности = Производительность установки × Поправочный коэффициент

Выбор регулятора

Для того чтобы система работала в оптимальном режиме, крайне важно выбрать регулятор KVL, характеристики которого соответствовали бы рабочим параметрам системы и ее назначению. При выборе регулятора KVL необходимо иметь следующие исходные данные:

- Тип хладагента: ХФУ, ГХФУ или ГФУ.
- Производительность испарителя Q_0 , кВт.
- Температура жидкости перед терморегулирующим вентилем (ТРВ) $t_{ж}$, °C.

- Температура всасывания перед компрессором t_s , °C.
- Максимальное давление всасывания после регулятора p_s , бар.
- Тип соединения: под бортовку или под пайку.
- Присоединительный размер в дюймах или мм.

Пример выбора

При выборе нужного регулятора, возможно, возникнет необходимость скорректировать фактическую производительность испарителя, используя поправочные коэффициенты. Это может быть в случае, когда рабочие параметры системы отличаются от табличных значений. Выбор регулятора также зависит от допустимого перепада давления на вентиле. Ниже показано, как провести выбор регулятора.

Исходные данные:
Хладагент R404A.
Производительность испарителя: $Q_0 = 4,0$ кВт.
Температура жидкости перед терморегулирующим клапаном: $t_{ж} = 35^\circ\text{C}$.
Температура всасывания перед компрессором: $t_s = -25^\circ\text{C}$.
Максимальное давление всасывания после регулятора: $p_s = 3,8$ бар ($\sim -7^\circ\text{C}$).
Тип соединения: под пайку.
Присоединительный размер: $\frac{5}{8}$ ".

Этап 1

Сначала определяется поправочный коэффициент для температуры жидкости $t_{ж}$.

Из таблицы поправочных коэффициентов (см. внизу) для температуры жидкости $t_{ж} = 35^\circ\text{C}$ для R404A находим, что поправочный коэффициент равен 1,16.

Поправочные коэффициенты для температуры жидкости $t_{ж}$

$t_{ж}$, °C	10	15	20	25	30	35	40	45	50
R134a	0,88	0,92	0,96	1,0	1,05	1,10	1,16	1,23	1,31
R22	0,90	0,93	0,96	1,0	1,05	1,10	1,13	1,18	1,24
R404A/R507	0,84	0,89	0,94	1,0	1,07	1,16	1,26	1,40	1,57
R407C	0,88	0,91	0,95	1,0	1,05	1,11	1,18	1,26	1,35

Этап 2

Скорректированная производительность испарителя равна $Q_0 = 4,0 \times 1,16 = 4,64$ кВт.

Этап 3

Теперь выбираем соответствующую таблицу производительности для хладагента R404A и в ней находим колонку с температурой всасывания $t_s = -25^\circ\text{C}$. Используя скорректированную производительность, выбираем регулятор, который обеспечивает заданную или чуть большую производительность.

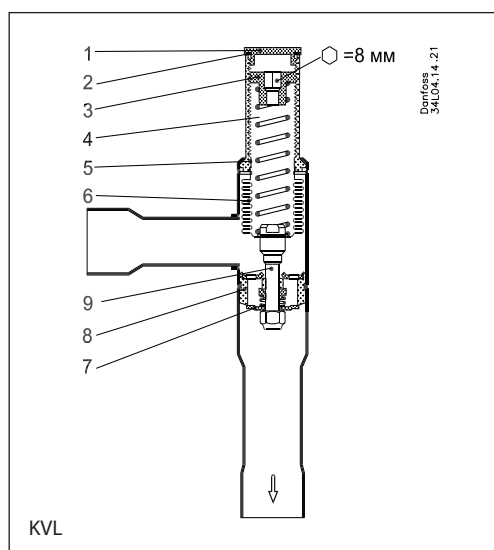
В данном случае производительность, равную 4,6 кВт при перепаде давления на регуляторе 0,2 бар и 5,6 кВт при перепаде давления 0,3 бар обеспечивают регуляторы KVL 12/15/22. Имея нужный штуцер размером $\frac{5}{8}$ " регулятор KVL 15 является наиболее подходящим выбором для данного примера.

Этап 4

Итак, выбран регулятор KVL 15 со штуцером $\frac{5}{8}$ " под пайку, **кодový номер 034L0049**.

Конструкция и принцип действия

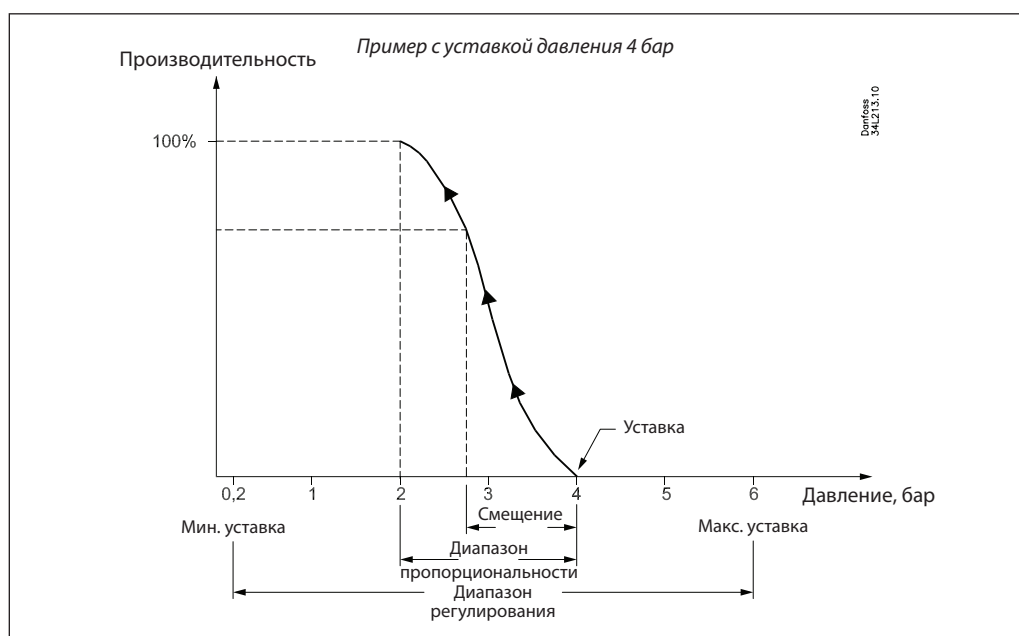
1. Защитный колпачок
2. Прокладка
3. Регулировочный винт
4. Основная пружина
5. Корпус клапана
6. Уравновешивающий сильфон
7. Пластина клапана
8. Посадочное седло
9. Демпфирующее устройство



Клапан регулятор давления в картере компрессора KVL открывается при падении давления на его выходе, т.е. когда давление всасывания перед компрессором становится ниже давления настройки. Степень открытия регулятора зависит только от выходного давления. Изменение давления на входе в регулятор не оказывает влияния на его работу, т.к. регулятор KVL снабжен уравновешивающим сильфоном (6). Эффективная площадь этого сильфона соответствует площади посадочного седла регулятора.

Регулятор также снабжен эффективным демпфирующим устройством (9), сглаживающим пульсации давления, которые обычно возникают в холодильных установках. Демпфирующее устройство помогает продлить срок службы регулятора, не ухудшая точности регулирования.

Зона пропорциональности и смещение



Зона пропорциональности

Зона пропорционального регулирования представляет собой интервал изменения давления, необходимого для перемещения клапана регулятора из полностью закрытого в полностью открытое положение.

Пример:

Если клапан настроен на открытие при 4 бар, а зона пропорциональности составляет 2 бар, клапан будет иметь максимальную производительность, когда выходное давление достигнет 2 бар.

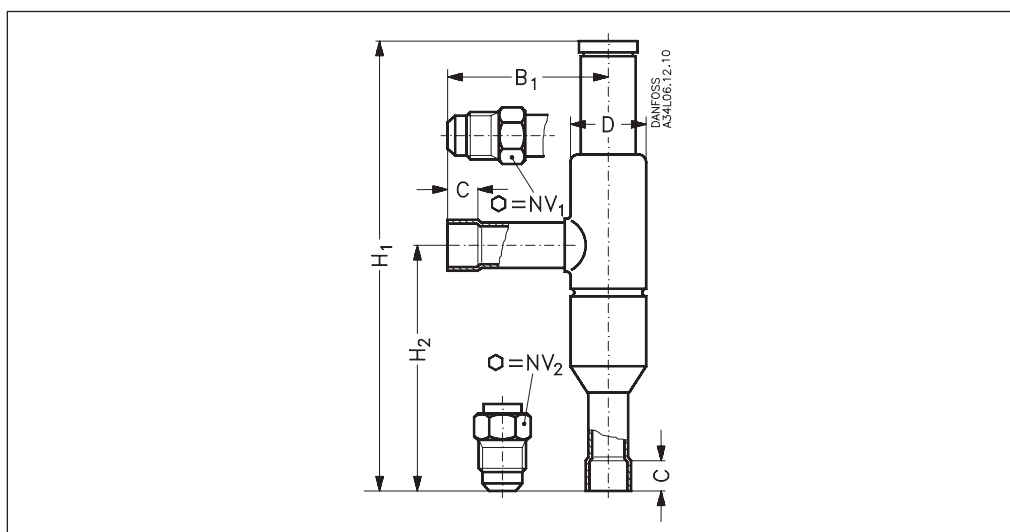
Смещение

Смещение определяется как давление, необходимое для перемещения пластины клапана из закрытого положения (заданного уставкой) в положение, необходимое для компенсации фактической нагрузки на испаритель.

Смещение всегда является частью зоны пропорциональности.

Поскольку оптимальное функционирование холодильной установки достигается при полностью открытом регуляторе KVL, параметр «смещение» для данного регулятора не используется.

Размеры и масса



Тип	Штуцеры		H ₁ мм	H ₂ мм	B ₁ мм	C под пайку мм	Ø D мм	Масса кг
	Под бортовку	Под пайку ODF						
KVL 12	1/2 дюйма / 12 мм	1/2 дюйма / 12 мм	179	99	64	10	30	0,4
KVL 15	5/8 дюйма / 16 мм	5/8 дюйма / 16 мм	179	99	64	12	30	0,4
KVL 22		7/8 дюйма / 22 мм	179	99	64	17	30	0,4
KVL 28		1 1/8 дюйма / 28 мм	259	151	105	20	43	1,0
KVL 35		1 3/8 дюйма / 35 мм	259	151	105	25	43	1,0

