

---

Danfoss не несет ответственности за возможные ошибки в каталогах, брошюрах и других печатных материалах. Danfoss сохраняет за собой право вносить изменения в свою продукцию без предварительного уведомления. Это также касается уже заказанной продукции при условии, что такие изменения не повлекут за собой последующих изменений в уже согласованных спецификациях.

---



ЗАО «Данфосс»  
Главный офис, Россия,  
127018, Москва, ул. Полковая, 13  
Тел.: (095) 792-5757  
Факс: (095) 792 5760  
E-mail: [info@danfoss.ru](mailto:info@danfoss.ru)  
<http://www.danfoss.ru>

ЗАО «Данфосс»  
Филиал, Россия,  
620014, Екатеринбург,  
ул. Антона Валека, 15, офис 509  
Тел.: (343) 365-8396  
Факс: (343) 365-8385  
E-mail: [Holodov@danfoss.ru](mailto:Holodov@danfoss.ru)

ЗАО «Данфосс»  
Филиал, Россия,  
194100, Санкт-Петербург,  
Пироговская наб., д. 17, корп. 1  
Тел.: (812) 320-2099  
Факс: (812) 327-8782  
E-mail: [Pavlov\\_V@danfoss.ru](mailto:Pavlov_V@danfoss.ru)

ЗАО «Данфосс»  
Филиал, Россия,  
630099, Новосибирск,  
ул. Советская, 37, офис 405  
Тел./факс: (3832) 22-58-60  
E-mail: [Efimov@danfoss.ru](mailto:Efimov@danfoss.ru)

ЗАО «Данфосс»  
Филиал, Россия,  
344006, Ростов-на-Дону,  
проспект Соколова, 29, офис 7  
Тел./факс: (8632) 92-32-95  
E-mail: [Komarov@danfoss.ru](mailto:Komarov@danfoss.ru)

ЗАО «Данфосс»  
Филиал, Россия,  
690087, Приморский край,  
Владивосток, ул. Котельникова, 2  
Тел./факс: (4232) 20-45-10  
E-mail: [Yuferov@danfoss.ru](mailto:Yuferov@danfoss.ru)

+ Устройства автоматики для холодильных установок  
и систем кондиционирования воздуха

---

## Техническое описание

### Регуляторы давления и температуры и водорегулирующие вентили



---

REFRIGERATION AND AIR CONDITIONING

+



## Регуляторы давления и температуры и водорегулирующие вентили

### Содержание

Страница



### Регулятор давления кипения KVP

Введение . . . . .	5
Преимущества . . . . .	5
Сертификация . . . . .	5
Технические характеристики . . . . .	5
Оформление заказа . . . . .	6
Производительность . . . . .	6
Выбор регулятора . . . . .	8
Пример выбора . . . . .	8
Конструкция. Принцип действия . . . . .	9
Размеры и вес . . . . .	10



### Регуляторы давления кипения PKV и PKVS

Введение . . . . .	11
Преимущества . . . . .	11
Сертификация . . . . .	11
Технические характеристики . . . . .	11
Оформление заказа . . . . .	12
Производительность . . . . .	12
Выбор регулятора . . . . .	14
Пример выбора . . . . .	14
Принцип действия . . . . .	15
Утечка хладагента . . . . .	15
Применение . . . . .	16
Размеры и вес . . . . .	16



### Регуляторы давления конденсации KVR и NRD

Введение . . . . .	17
Преимущества . . . . .	17
Сертификация . . . . .	17
Технические характеристики . . . . .	17
Оформление заказа . . . . .	18
Производительность . . . . .	18
Выбор регулятора . . . . .	19
Пример выбора . . . . .	19
Конструкция. Принцип действия . . . . .	21
Размеры и вес . . . . .	22



### Регуляторы давления конденсации (водяные вентили) WVFM, WVFX, WVTS (WVS)

Введение . . . . .	23
Технические характеристики . . . . .	23
Оформление заказа . . . . .	24
Производительность . . . . .	25
Конструкция. Принцип действия . . . . .	25
Размеры и вес . . . . .	28

## Регуляторы давления и температуры и водорегулирующие вентили

Содержание

Страница



### Регулятор производительности (перепуском горячего газа) KVC

Введение .....	29
Преимущества .....	29
Сертификация .....	29
Технические характеристики .....	29
Оформление заказа .....	29
Возмещенная производительность .....	30
Выбор регулятора .....	32
Пример выбора .....	32
Конструкция. Принцип действия .....	33
Размеры и вес .....	34



### Регулятор производительности CPCE со смесителем LG

Введение .....	35
Преимущества .....	35
Технические характеристики .....	35
Оформление заказа .....	36
Выбор регулятора .....	36
Пример выбора .....	36
Производительность .....	37
Конструкция. Принцип действия .....	39
Размеры и вес .....	39



### Регулятор давления в картере компрессора KVL

Введение .....	41
Преимущества .....	41
Сертификация .....	41
Технические характеристики .....	41
Оформление заказа .....	41
Производительность	
R22 .....	42
R134a .....	43
R404A /R507 .....	44
R407C .....	45
Выбор регулятора .....	46
Пример выбора .....	46
Конструкция. Принцип действия .....	47
Размеры и вес .....	48

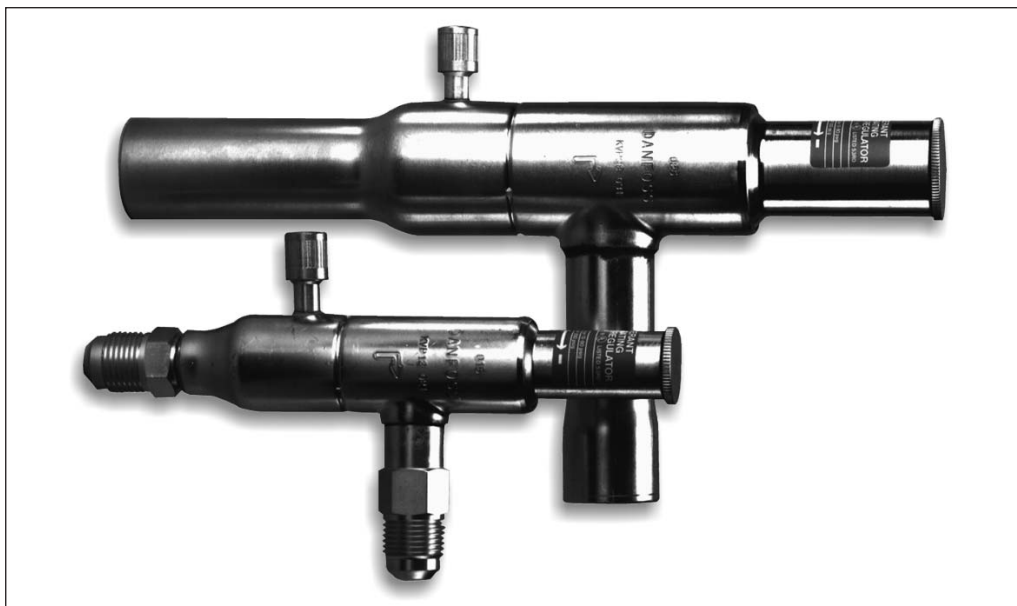


### Регулятор давления в ресивере типа KVD

Введение .....	49
Преимущества .....	49
Сертификация .....	49
Технические характеристики .....	49
Оформление заказа .....	49
Конструкция. Принцип действия .....	50
Размеры и вес .....	50

## Регулятор давления кипения KVP

### Введение



Регуляторы давления типа KVP используются для:

1. Поддержания постоянного давления кипения и, следовательно, постоянной температуры поверхности испарителя. Осуществляя плавную регулировку путем дросселирования всасывающего трубопровода, регулятор приводит в соответствие расход хладагента и нагрузку на испаритель.
2. Защиты испарителя от слишком низкого давления кипения (т.е. осуществляет защиту водоохладителей от замерзания). Регулятор закрывается, если давление в испарителе падает ниже заданного значения.
3. Разграничения давления кипения в двух и более испарителях в системах с одним компрессором.

### 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
- Клапан Шредера  $1/4''$  для измерения давления
- Выпускаются со штуцерами под отбортовку и под пайку.
- Могут работать с CFC и HCFC-хладагентами.

### Сертификация

Перечень UL, SA7200

### Технические характеристики

#### Хладагенты

Все фторсодержащие хладагенты типа CFC и HCFC.

*Диапазон регулирования:* от 0 до 5,5 бар.  
Заводская настройка: 2 бар.

*Макс. рабочее давление:* 14 бар.

#### Макс. испытательное давление

KVP 12 → 22:  $p' = 28$  бар,  
KVP 28 → 35:  $p' = 25,6$  бар.

*Макс. температура рабочей среды:*  $100^{\circ}\text{C}^1$ .

*Мин. температура рабочей среды:*  $-40^{\circ}\text{C}^1$ .

<sup>1</sup> Если клапан Шредера снять, а штуцер закрыть крышкой и гайкой, максимальная температура рабочей среды может быть равна  $150^{\circ}\text{C}$ , а минимальная  $-200^{\circ}\text{C}$ .

#### Макс. величина зоны пропорциональности

KVP 12 → 22: = 1,7 бар,  
KVP 28 → 35: = 2,8 бар.

#### Значение коэфф. расхода $k_v^2$

с отклонением 0,6 бар  
KVP 12 → 22: =  $1,7 \text{ м}^3/\text{ч}$ ,  
KVP 28 → 35: =  $2,8 \text{ м}^3/\text{ч}$ .

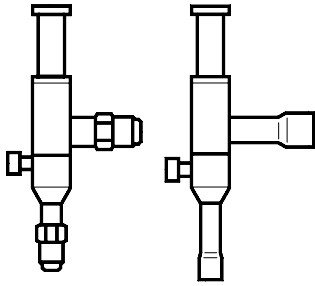
#### Значение коэфф. расхода $k_v^2$

с максимальной зоной пропорциональности  
KVP 12 → 22: =  $2,5 \text{ м}^3/\text{ч}$ ,  
KVP 28 → 35: =  $8,0 \text{ м}^3/\text{ч}$ .

<sup>2</sup> Коэффициент расхода  $k_v$  характеризует расход воды через вентиль в  $\text{м}^3/\text{ч}$  при перепаде давления на вентиле 1 бар и плотности воды  $\rho = 1000 \text{ кг}/\text{м}^3$ .

## Регулятор давления кипения KVP

### Оформление заказа



Тип	Номинальная производительность <sup>1</sup> , кВт				Соединение под отбортовку <sup>2</sup>		Кодовый номер	Соединение под пайку		Кодовый номер
	R22	R134a	R404A/R507	R407C	дюйм	мм		дюйм	мм	
KVP 12	4,0	2,8	3,6	3,7	1/2	12	034L0021	1/2		034L0023
									12	034L0028
KVP 15	4,0	2,8	3,6	3,7	5/8	16	034L0022	5/8	16	034L0029
KVP 22	4,0	2,8	3,6	3,7				7/8	22	034L0025
KVP 28	8,6	6,1	7,7	7,9				1 1/8		034L0026
									28	034L0031
KVP 35	8,6	6,1	7,7	7,9				1 3/8	35	034L0032

<sup>1</sup> Номинальная производительность регулятора определяется при температуре кипения  $t_b = -10^\circ\text{C}$ , температуре конденсации  $t_c = +25^\circ\text{C}$ , перепаде давления на регуляторе  $\Delta p = 0,2$  бар, отклонении 0,7 бар.

<sup>2</sup> Вентили KVP поставляются без накидной гайки. Накидные гайки заказываются отдельно:  
 $1/2''$  / 12 мм, кодовый номер **011L1103**;  $5/8''$  / 16 мм, кодовый номер **011L1167**

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

### Производительность

Производительность регулятора  $Q_e$ , кВт, с отклонением 0,6 бар

Тип	Перепад давления на регуляторе $\Delta p$ , бар	Температура кипения $t_b$ , °C							
		-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	5

### R22

KVP 12 KVP 15 KVP 22	0,1	1,9	2,1	2,3	2,6	2,9	3,2	3,5	3,8
	0,2	2,5	2,9	3,2	3,6	4,0	4,4	4,9	5,3
	0,3	3,0	3,4	3,8	4,3	4,8	5,3	5,9	6,5
	0,4	3,3	3,8	4,3	4,9	5,5	6,1	6,7	7,4
	0,5	3,4	4,1	4,7	5,3	6,0	6,7	7,4	8,2
	0,6	3,6	4,2	5,0	5,7	6,4	7,2	8,0	8,8
KVP 28 KVP 35	0,1	4,0	4,5	5,0	5,6	6,2	6,8	7,5	8,2
	0,2	5,4	6,2	6,9	7,7	8,6	9,5	10,4	11,4
	0,3	6,3	7,3	8,2	9,3	10,3	11,5	12,6	13,9
	0,4	7,0	8,1	9,2	10,4	11,7	13,0	14,4	15,8
	0,5	7,4	8,7	10,0	11,4	12,8	14,3	15,9	17,5
	0,6	7,6	9,1	10,6	12,2	13,8	15,4	17,1	18,9

### R134a

KVP 12 KVP 15 KVP 22	0,1	1,8	2,1	2,3	2,6	2,9	3,2	3,6	3,9
	0,2	2,5	2,8	3,2	3,6	4,0	4,5	5,0	5,5
	0,3	2,9	3,4	3,8	4,3	4,9	5,4	6,0	6,6
	0,4	3,2	3,7	4,3	4,9	5,5	6,1	6,8	7,6
	0,5	3,4	4,0	4,6	5,3	6,0	6,8	7,5	8,3
	0,6	3,5	4,2	4,9	5,7	6,4	7,3	8,1	9,0
KVP 28 KVP 35	0,1	3,9	4,5	5,0	5,6	6,2	6,9	7,6	8,4
	0,2	5,3	6,1	6,9	7,8	8,7	9,6	10,6	11,7
	0,3	6,3	7,2	8,2	9,3	10,4	11,6	12,9	14,2
	0,4	6,9	8,0	9,2	10,5	11,8	13,2	14,6	16,2
	0,5	7,3	8,6	10,0	11,4	12,9	14,5	16,1	17,9
	0,6	7,5	9,0	10,5	12,1	13,8	15,6	17,4	19,3

Производительность определена при температуре жидкости перед терморегулирующим расширительным вентилем  $t_l = +25^\circ\text{C}$ . Отклонение давления составляет 0,6 бар. Перед регулятором находится сухой насыщенный пар.

Поправочные коэффициенты для температуры жидкости  $t_l$

$t_l$ °C	15	20	25	30	35	40
R22	0,93	0,96	1,0	1,04	1,08	1,13
R134a	0,92	0,96	1,0	1,05	1,10	1,16

Поправочные коэффициенты для отклонения

Отклонение, бар	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4
KVP 12							
KVP 15	2,5	1,4	1,0	0,77	0,67	0,59	
KVP 22							
KVP 28							
KVP 35		1,4	1,0	0,77	0,67	0,59	0,53

## Регуляторы давления и температуры и водорегулирующие вентили

### Производительность (продолжение)

Производительность регулятора  $Q_e^1$ , кВт, с отклонением 0,6 бар

Тип	Перепад давления на регуляторе $\Delta p$ , бар	Температура кипения $t_e$ , °C							
		-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	5

### R404A/R507

KVP 12 KVP 15 KVP 22	0,1	1,4	1,6	1,8	2,1	2,3	2,6	2,8	3,2
	0,2	1,9	2,2	2,5	2,8	3,2	3,6	4,0	4,4
	0,3	2,2	2,5	3,0	3,5	3,9	4,4	4,8	5,4
	0,4	2,4	2,9	3,3	3,9	4,3	4,9	5,5	6,2
	0,5	2,5	3,1	3,6	4,2	4,8	5,5	6,1	6,8
	0,6	2,6	3,2	3,9	4,4	5,1	5,8	6,5	7,4
KVP 28 KVP 35	0,1	2,9	3,4	3,9	4,4	5,0	5,5	6,0	6,8
	0,2	4,0	4,7	5,4	6,2	6,8	7,7	8,4	9,6
	0,3	4,7	5,5	6,4	7,3	8,2	9,2	10,3	11,6
	0,4	5,1	6,1	7,2	8,2	9,3	10,5	11,7	13,2
	0,5	5,5	6,6	7,7	9,0	10,2	11,4	12,9	14,5
	0,6	5,7	6,9	8,2	9,6	10,9	12,4	13,8	15,7

### R407C

KVP 12 KVP 15 KVP 22	0,1	1,6	1,8	2,0	2,3	2,7	3,0	3,3	3,6
	0,2	2,2	2,5	2,8	3,2	3,7	4,1	4,6	5,1
	0,3	2,6	3,0	3,4	3,9	4,4	4,9	5,5	6,2
	0,4	2,8	3,3	3,8	4,4	5,1	5,7	6,3	7,1
	0,5	2,9	3,6	4,2	4,8	5,5	6,2	7,0	7,9
	0,6	3,1	3,7	4,5	5,1	5,9	6,7	7,5	8,4
KVP 28 KVP 35	0,1	3,4	3,9	4,5	5,0	5,7	6,3	7,1	7,9
	0,2	4,6	5,4	6,1	6,9	7,9	8,8	9,8	10,9
	0,3	5,4	6,4	7,3	8,4	9,5	10,7	11,8	13,3
	0,4	6,0	7,0	8,2	9,4	10,8	12,1	13,5	15,2
	0,5	6,4	7,6	8,9	10,3	11,8	13,3	14,9	16,8
	0,6	6,5	7,9	9,4	11,0	12,7	14,3	16,1	18,1

Производительность определена при температуре жидкости перед терморегулирующим расширительным вентилем  $t_i = +25^\circ\text{C}$ . Отклонение давления составляет 0,6 бар. Перед регулятором находится сухой насыщенный пар.

Поправочные коэффициенты для температуры жидкости  $t_i$

$t_i$ °C	15	20	25	30	35	40
R404A/R507	0,89	0,94	1,0	1,07	1,16	1,26
R407C	0,91	0,95	1,0	1,05	1,11	1,18

Поправочные коэффициенты для отклонения

Отклонение, бар	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4
KVP 12	2,5	1,4	1,0	0,77	0,67	0,59	
KVP 15							
KVP 22							
KVP 28							
KVP 35	1,4	1,0	0,77	0,67	0,59	0,53	



## Регулятор давления кипения KVP

### Выбор регулятора

Для того чтобы система работала в оптимальном режиме, крайне важно выбрать регулятор KVP, который бы соответствовал рабочим параметрам системы и ее назначению.

При выборе регулятора KVP необходимо иметь следующие исходные данные:

- Хладагенты: CFC и HCFC.
- Производительность испарителя  $Q_e$ , кВт.
- Температура кипения (требуемая температура)  $t_e$ , °C.
- Минимальная температура кипения  $t_e$ , °C.
- Температура жидкости перед терморегулирующим расширительным вентилем  $t_i$ , °C.
- Тип соединения: под отбортовку или под пайку.
- Присоединительный размер в дюймах.

### Пример выбора

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

#### Исходные данные

Хладагент: R134a.  
 Производительность испарителя:  $Q_e = 4,2$  кВт.  
 Температура кипения:  $t_e = 5^\circ\text{C}$  (~2,5 бар).  
 Минимальная температура кипения:  $1,4^\circ\text{C}$  (~2,1 бар).  
 Температура жидкости перед терморегулирующим расширительным вентилем:  $t_i = 30^\circ\text{C}$ .  
 Тип соединения: под пайку.  
 Присоединительный размер:  $5/8$ ."

### Этап 1

Сначала определить поправочный коэффициент для температуры жидкости  $t_i$ .

Из таблицы поправочных коэффициентов (внизу) для температуры жидкости  $t_i = 30^\circ\text{C}$  и R134a видно, что коэффициент равен 1,05.

#### Поправочные коэффициенты для температуры жидкости $t_i$

$t_i$ °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

Затем найти поправочный коэффициент для отклонения давления. Отклонение определяется как разность между заданным давлением кипения и минимальным давлением кипения.

Из таблицы поправочных коэффициентов видно, что поправочный коэффициент при отклонении  $2,5 - 2,1 = 0,4$  бар составляет 1,4.

#### Поправочные коэффициенты для отклонения

Отклонение, бар	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4
KVP 12							
KVP 15	2,5	1,4	1,0	0,77	0,67	0,59	
KVP 22							
KVP 28		1,4	1,0	0,77	0,67	0,59	0,53
KVP 35							

### Этап 3

Скорректированная производительность испарителя составляет:  
 $Q_e = 1,05 \times 1,4 \times 4,2 = 6,2$  кВт.

### Этап 4

Теперь в соответствующей таблице производительности для хладагента R134a по температуре кипения  $t_e = 5^\circ\text{C}$  и скорректированной производительности испарителя выбирать регулятор, который обеспечивает заданную или чуть большую производительность при допустимом перепаде давления.

В данном случае производительность, равную 6,4 кВт при перепаде давления на вентиле 0,6 бар, обеспечивают регуляторы KVP 12/15/22. Регуляторы KVP 28/35 обеспечивают производительность 6,2 кВт при перепаде давления 0,1 бар. Имея нужный штуцер размером  $5/8$ ", регулятор KVP 15 является наиболее подходящим выбором для данного примера.

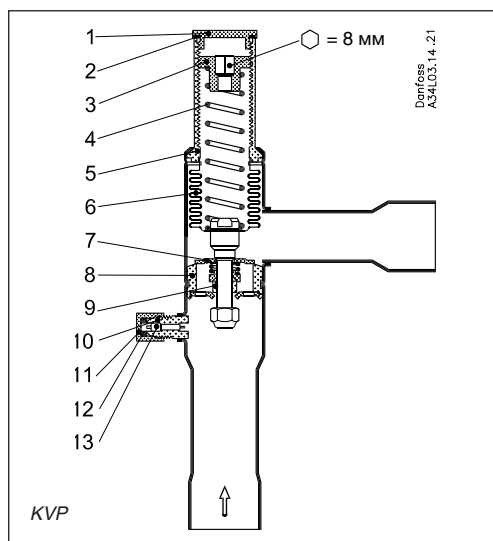
### Этап 5

Итак, выбран регулятор KVP 15 со штуцером  $5/8$ " под пайку, кодовый номер **034L0029** (см. таблицу заказов).

## Регулятор давления кипения KVP

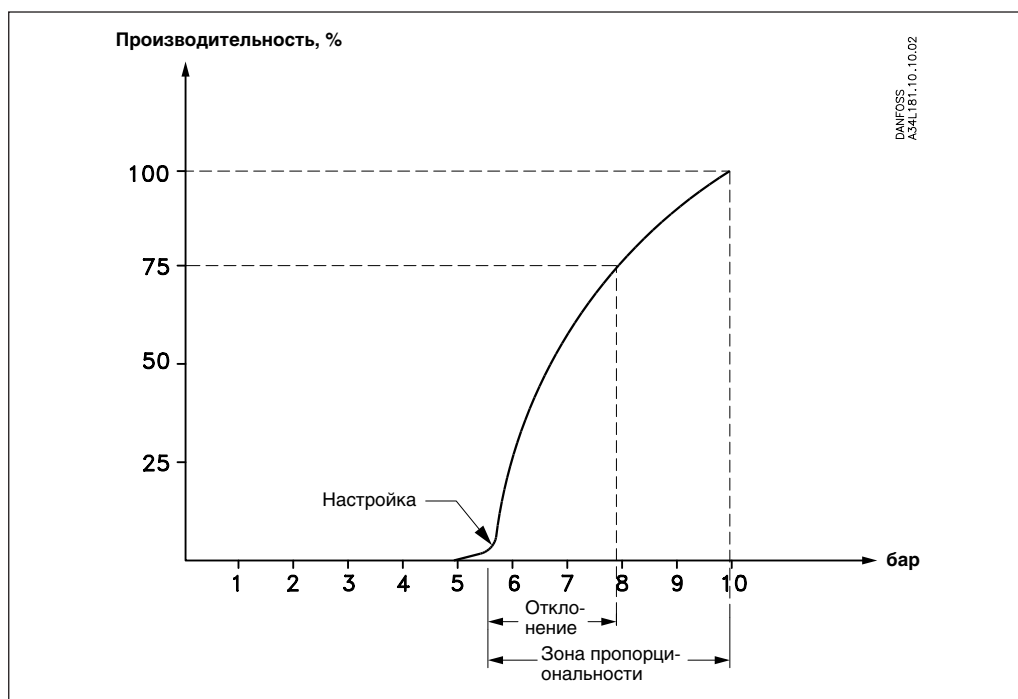
### Конструкция. Принцип действия

1. Защитный колпачок
2. Прокладка
3. Регулировочный винт
4. Основная пружина
5. Корпус вентиля
6. Уравновешивающий сильфон
7. Пластина вентильного клапана
8. Посадочное седло
9. Демпфирующее устройство
10. Штуцер для манометра
11. Крышка
12. Прокладка
13. Втулка



Регулятор давления в испарителе типа KVP открывается при повышении давления на его входе, т.е. когда давление в испарителе становится выше давления настройки. Степень открытия регулятора зависит только от входного давления. Изменение давления на выходе регулятора не оказывает влияния на его работу, т.к. регулятор KVP снабжен уравновешивающим сильфоном (6). Эффективная площадь этого сильфона соответствует площади посадочного седла регулятора, поэтому любое влияние выходного давления на величину настройки нейтрализуется. Регулятор также снабжен 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 отклонение



#### Зона пропорциональности

Зона пропорционального регулирования представляет собой интервал изменения давления, необходимого для перемещения клапана регулятора из полностью закрытого в полностью открытое положение.  
Пример: Если вентиль настроен на открытие при 4 бар, а зона пропорциональности составляет 1,7 бар, вентиль будет иметь максимальную производительность, когда входное давление достигнет 5,7 бар.

#### Отклонение

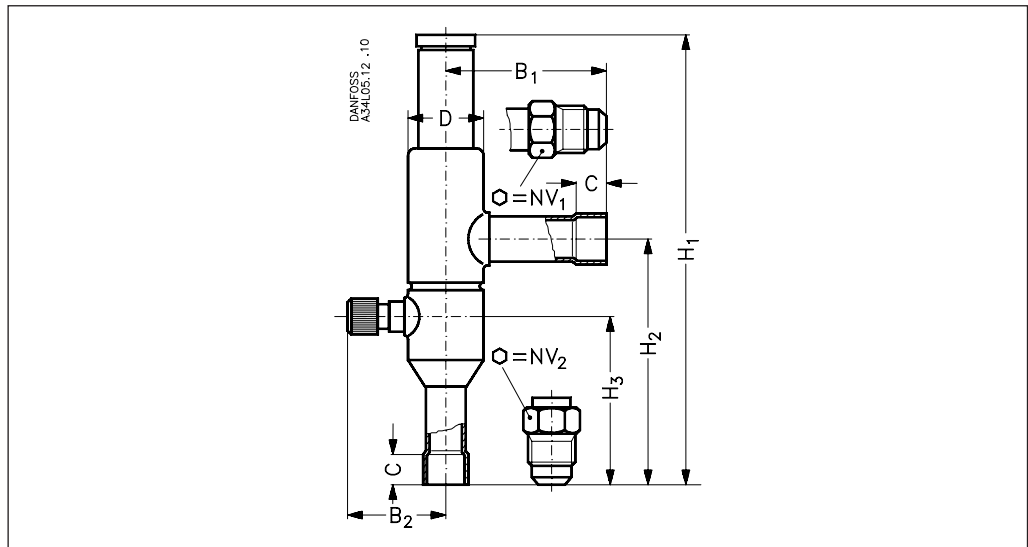
Отклонение представляет собой допустимое изменение давления (температуры) в испарителе. Оно определяется как разность между заданным рабочим давлением и минимально допустимым давлением в испарителе. Отклонение всегда является частью зоны пропорциональности.

#### Пример с хладагентом R22

Заданное значение температуры хладагента в испарителе составляет 5°C (~4,9 бар), причем его температура не должна опускаться ниже 0,5°C (~4,1 бар). В этом случае отклонение составляет 0,8 бар. При выборе регулятора учитывайте отклонение давления.

## Регулятор давления кипения KVP

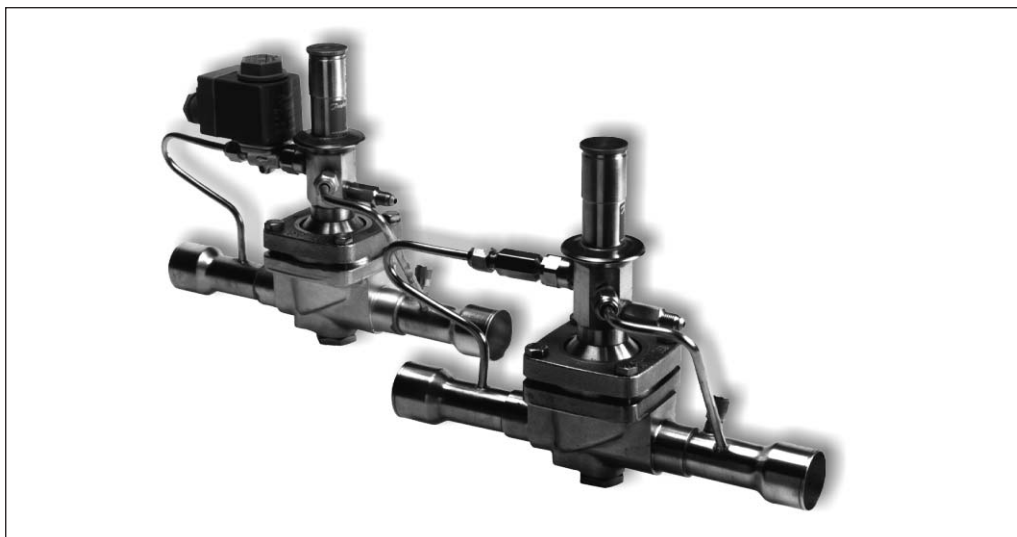
### Размеры и вес



Тип	Соединение				NV <sub>1</sub>	NV <sub>2</sub>	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	H <sub>3</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	C	øD	Вес
	под отбортовку		под пайку ODF											
	дюйм	мм	дюйм	мм										
KVP 12	1/2	12	1/2	12	19	24	179	99	66	64	41	10	30	0,4
KVP 15	5/8	16	5/8	16	19	24	179	99	66	64	41	12	30	0,4
KVP 22			7/8	22	24	24	179	99	66	64	41	17	30	0,4
KVP 28			1 1/8	28	24	24	259	151	103	105	48	20	43	1,0
KVP 35			1 3/8	35			259	151	103	105	48	25	43	1,0

## Регуляторы давления кипения PKV и PKVS

### Введение



Регуляторы PKV и PKVS – это сервоприводные регуляторы для плавного регулирования давления кипения в испарителе, которые создают минимальный перепад давления на линии всасывания. Одна из задач при проектировании современных холодильных установок – свести перепад давления по тракту холодоносителя к минимуму. Перепад давления на линии всасывания уменьшает производительность компрессора, повышает время его рабочих периодов и расход энергии. Перепад давления – это наиболее критический параметр низкотемпературных систем.

Регуляторы PKV и PKVS специально разработаны для низкотемпературных систем, требующих точного регулирования при обеспечении минимального перепада давления. Регулятор PKVS снабжен соленоидным вентилем EVR 3, установленным в линию продувки, и может быть использован для проведения оттаивания испарителя горячим газом и принудительного закрытия трубопровода.

### Преимущества

- Точное регулирование давления с возможностью перенастройки.
- Широкий диапазон производительности и рабочих характеристик.
- Регулирование давления на линии нагнетания снижает до минимума перепад давления на линии всасывания.
- Две модификации вентиля: PKV и PKVS. На вентиль PKVS можно установить пилотный соленоидный вентиль EVR 3 NC.
- Клапан Шредера  $\frac{1}{4}$ " для измерения давления.
- Могут устанавливаться в вертикальном и горизонтальном положении.
- Могут работать с CFC и HCFC-хладагентами.

### Сертификация

Перечень UL, SA7200

Сертифицировано CSA, LR 92682

### Технические характеристики

*Хладагенты*  
Все фторсодержащие хладагенты типа CFC и HCFC.

*Диапазон регулирования*  
от 0 до 6 бар.

*Макс. рабочее давление*  
21 бар.

*Макс. испытательное давление*  
 $p' = 28$  бар,

*Макс. температура рабочей среды*  
PKV: 120°C  
PKVS: 105°C

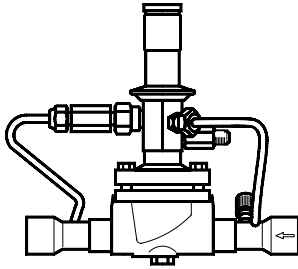
*Мин. температура рабочей среды*  
PKV: -40°C  
PKVS: -40°C

*Минимальный открывающий перепад давления*  
0 бар

*Разность давления между пилотной и всасывающей линиями*  
от 3,5 до 21 бар

## Регуляторы давления кипения PKV и PKVS

### Оформление заказа



Тип	Номинальная производительность <sup>1</sup> , кВт				Штуцеры под пайку		k <sub>v</sub> <sup>2</sup> м <sup>3</sup> /ч	Кодовый номер
	R22	R134a	R404A/R507	R407C	дюйм	мм		
PKV 12	9,2	6,8	8,3	8,5	1 1/8		6,1	034N1051
PKV 12	9,2	6,8	8,3	8,5		28	6,1	034N1054
PKV 15	14,6	10,9	13,2	13,4	1 3/8	35	10,2	034N1052
PKV 20	24,0	17,8	21,7	22,1	1 5/8		16,5	034N1053
PKV 20	24,0	17,8	21,7	22,1		42	16,5	034N1055
PKVS 12	9,2	6,8	8,3	8,5	1 1/8		6,1	034N1060
PKVS 12	9,2	6,8	8,3	8,5		28	6,1	034N1063
PKVS 15	14,6	10,9	13,2	13,4	1 3/8	35	10,2	034N1061
PKVS 20	24,0	17,8	21,7	22,1	1 5/8		16,5	034N1062
PKVS 20	24,0	17,8	21,7	22,1		42	16,5	034N1064
PKVS 12	9,2	6,8	8,3	8,5	1 1/8		6,1	034N1080 <sup>3</sup>
PKVS 15	14,6	10,9	13,2	13,4	1 3/8	35	10,2	034N1081 <sup>3</sup>
PKVS 20	24,0	17,8	21,7	22,1	1 5/8		16,5	034N1082 <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Номинальная производительность регулятора определяется при температуре кипения t<sub>e</sub> = -10°C, температуре жидкости t<sub>i</sub> = +25°C, перепаде давления на вентиле Δp = 0,06 бар.

<sup>2</sup> Коэффициент расхода k<sub>v</sub> характеризует расход воды через вентиль в м<sup>3</sup>/ч при перепаде давления на вентиле 1 бар и плотности воды ρ = 1000 кг/м<sup>3</sup>.

<sup>3</sup> Версия катушки для США.

Регулятор PKVS – это регулятор PKV с соленоидным вентилем EVR, кодовый номер **032F1205**, для установки в линию продувки.

*Примечание.*

Вентиль EVR поставляется без катушки. Катушка должна заказываться отдельно.

### Производительность

Максимальная производительность регулятора Q<sub>e</sub>, кВт

R22

Тип	Температура кипения t <sub>e</sub> , °C	Производительность Q <sub>e</sub> , кВт					
		Перепад давления на вентиле Δp, бар					
		0,02	0,06	0,10	0,20	0,40	0,60
PKV 12 PKVS 12	10	7,6	13,1	17,0	23,9	34,0	40,2
	0	6,4	11,1	14,2	19,9	27,7	33,4
	-10	5,3	9,2	11,8	16,5	22,7	27,2
	-20	4,3	7,5	9,6	13,3	18,2	21,5
	-30	3,5	6,0	7,6	10,5	14,1	16,2
	-40	2,7	4,7	5,9	8,0	10,3	11,0
PKV 15 PKVS 15	10	12,1	20,9	27,0	37,9	53,0	64,2
	0	10,2	17,6	22,7	31,8	44,2	53,3
	-10	8,5	14,6	18,8	26,2	36,3	43,4
	-20	6,9	11,9	15,3	21,3	29,1	34,3
	-30	5,5	9,5	12,2	16,8	22,5	26,0
	-40	4,4	7,4	9,5	12,8	16,6	17,9
PKV 20 PKVS 20	10	19,8	34,3	44,3	62,1	86,7	105,0
	0	16,7	28,9	37,2	52,0	72,4	87,2
	-10	13,9	24,0	30,9	42,9	59,4	71,0
	-20	11,3	19,6	25,0	34,8	47,5	56,1
	-30	9,1	15,6	19,9	27,5	36,8	42,4
	-40	7,2	12,2	15,5	21,0	27,0	29,3

Производительность регулятора определена при температуре жидкости перед терморегулирующим расширительным вентилем t<sub>i</sub> = 25°C.

Поправочные коэффициенты для температуры жидкости t<sub>i</sub>

t <sub>i</sub> °C	10	15	20	25	30	35	40	45	50
R22	0,90	0,93	0,96	1,0	1,04	1,08	1,13	1,18	1,24

## Регуляторы давления кипения PKV и PKVS

### Производительность (продолжение)

Максимальная производительность регулятора  $Q_e$ , кВт

Тип	Температура кипения $t_e$ , °C	Производительность $Q_e$ , кВт					
		Перепад давления на вентиле $\Delta p$ , бар					
		0,02	0,06	0,10	0,20	0,40	0,60

### R134a

PKV 12 PKVS 12	10	6,1	10,5	13,5	18,8	26,1	31,2
	0	4,9	8,5	10,9	15,2	20,9	24,9
	-10	4,0	6,8	8,7	12,1	16,4	19,1
	-20	3,1	5,3	6,8	9,3	12,3	13,7
	-30	2,4	4,1	5,2	6,9	8,5	
PKV 15 PKVS 15	10	9,6	16,6	21,4	30,0	41,6	49,9
	0	7,9	13,6	17,4	24,3	33,4	39,7
	-10	6,3	10,9	13,9	19,3	26,1	30,6
	-20	5,0	8,5	10,9	14,9	19,7	22,1
	-30	3,8	6,5	8,3	11,1	13,8	
PKV 20 PKVS 20	10	15,8	27,3	35,2	49,1	68,0	81,6
	0	12,9	22,3	28,5	39,8	54,7	65,0
	-10	10,4	17,8	22,8	31,6	42,7	49,9
	-20	8,2	13,9	17,8	24,4	32,1	36,2
	-30	6,3	10,7	13,5	18,1	22,6	
	-40	4,2	8,1	10,1	13,0		

### R404A/R507

PKV 12 PKVS 12	10	7,0	12,1	15,7	22,0	31,3	37,1
	0	5,8	10,1	13,0	18,2	25,3	30,5
	-10	4,8	8,3	10,7	14,9	20,5	24,6
	-20	3,8	6,7	8,5	11,8	16,1	19,0
	-30	3,1	5,3	6,6	9,1	12,3	14,1
PKV 15 PKVS 15	10	11,1	19,2	24,9	35,0	48,8	59,2
	0	9,4	16,1	20,7	29,0	40,4	48,6
	-10	7,7	13,2	17,0	23,7	32,8	39,2
	-20	6,2	10,6	13,5	18,9	25,8	30,3
	-30	4,8	6,8	10,6	14,6	19,6	22,6
PKV 20 PKVS 20	10	18,2	31,6	40,8	57,2	79,9	96,8
	0	15,3	26,4	34,0	47,5	66,1	79,6
	-10	10,9	21,7	27,9	38,8	53,7	64,2
	-20	10,0	17,4	22,1	30,8	42,1	49,7
	-30	8,0	13,6	17,3	24,0	33,9	36,9
	-40	6,0	10,1	12,8	17,4	22,4	24,3

Производительность регулятора определена при температуре жидкости перед терморегулирующим расширительным вентилем  $t_l = 25^\circ\text{C}$ .

Поправочные коэффициенты для температуры жидкости  $t_l$

$t_l$ °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
R404A/R507	0,84	0,89	0,94	1,0	1,07	1,16	1,26	1,40	1,47

## Регуляторы давления кипения PKV и PKVS

### Производительность (продолжение)

Максимальная производительность регулятора  $Q_e$ , кВт

# R407C

Тип	Температура кипения $t_e$ , °C	Производительность $Q_e$ , кВт					
		Перепад давления на вентиле $\Delta p$ , бар					
		0,02	0,06	0,10	0,20	0,40	0,60
PKV 12 PKVS 12	10	7,4	12,7	16,5	23,2	33,0	39,0
	0	6,4	10,4	13,3	18,7	26,0	31,4
	-10	4,9	8,5	10,9	15,2	20,9	25,0
	-20	3,8	6,7	8,5	11,8	16,2	19,1
	-30	3,0	5,2	6,5	9,0	12,1	13,9
	-40	2,2	3,9	4,8	6,6	9,0	9,0
PKV 15 PKVS 15	10	11,7	20,3	26,2	36,8	51,4	62,3
	0	9,6	16,5	21,3	29,9	41,5	50,1
	-10	7,8	13,4	17,3	24,1	33,4	39,9
	-20	6,1	10,6	13,6	19,0	25,9	30,5
	-30	4,7	8,2	10,5	14,4	19,4	22,4
	-40	3,6	6,1	7,8	10,5	13,6	14,7
PKV 20 PKVS 20	10	19,2	33,3	43,0	60,2	84,1	101,9
	0	15,7	27,2	35,0	48,9	68,1	82,0
	-10	12,8	22,1	28,4	39,5	54,6	65,3
	-20	10,1	17,4	22,3	31,0	42,3	49,9
	-30	7,8	13,4	17,1	23,7	31,6	36,5
	-40	5,9	10,0	12,7	17,2	22,1	24,0

Производительность регулятора определена при температуре жидкости перед терморегулирующим расширительным вентилем  $t_i = 25^\circ\text{C}$ .

Поправочные коэффициенты для температуры жидкости  $t_i$

$t_i$ °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

### Выбор регулятора

Для того чтобы система работала в оптимальном режиме, крайне важно выбрать регулятор PKV/PKVS, который бы соответствовал рабочим параметрам системы и ее назначению. Выбор регулятора зависит также от допустимого перепада давления на вентиле.

При выборе регулятора PKV/PKVS необходимо иметь следующие исходные данные:

- Хладагенты: CFC и HCFC.
- Производительность испарителя  $Q_e$ , кВт.
- Температура кипения  $t_e$ , °C.
- Температура жидкости перед терморегулирующим расширительным вентилем  $t_i$ , °C.
- Тип соединения: под отбортовку или под пайку.
- Присоединительный размер в дюймах или мм.

### Пример выбора

При выборе нужного регулятора, возможно, возникнет необходимость преобразовать фактическую производительность испарителя, используя поправочные коэффициенты. Это может быть в случае, когда рабочие параметры системы отличаются от табличных значений. Ниже показано, как проводить выбор регулятора.

#### Исходные данные

Хладагент: R404A.

Производительность испарителя:  $Q_e = 9$  кВт.

Температура кипения:  $t_e = -20^\circ\text{C}$ .

Перепад давления на регуляторе: макс. 0,06 бар  
Температура жидкости перед терморегулирующим расширительным вентилем:  $t_i = 30^\circ\text{C}$ .

Присоединительный размер:  $1\frac{3}{8}$ ".

### Этап 1

Сначала определяется поправочный коэффициент для температуры жидкости  $t_i$ .

Из таблицы поправочных коэффициентов (внизу) для температуры жидкости  $t_i = 30^\circ\text{C}$  и R404A находим, что коэффициент равен 1,07.

Поправочные коэффициенты для температуры жидкости  $t_i$

$t_i$ °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  $Q_e = 9 \times 1,07 = 9,63$  кВт.

## Регуляторы давления кипения PKV и PKVS

### Этап 3

Теперь по соответствующей таблице производительности для хладагента R404A в строке с температурой кипения  $t_e = -20^\circ\text{C}$ , используя скорректированную производительность испарителя, выбираем регулятор, который обеспечивает заданную или чуть большую производительность при допустимом перепаде давления.

В данном случае производительность, равную 10,6 кВт при перепаде давления на вентиле 0,06 бар, обеспечивают регуляторы PKV15 или PKVS 15, у которых размер штуцеров удовлетворяет заданным условиям.

### Этап 4

Итак, выбраны регуляторы PKV 15 со штуцером  $1\frac{3}{8}$ " под пайку, кодовый номер **034N1052** и PKVS 15 со штуцером  $1\frac{3}{8}$ " под пайку, кодовый номер **034N1061**.

### Принцип действия

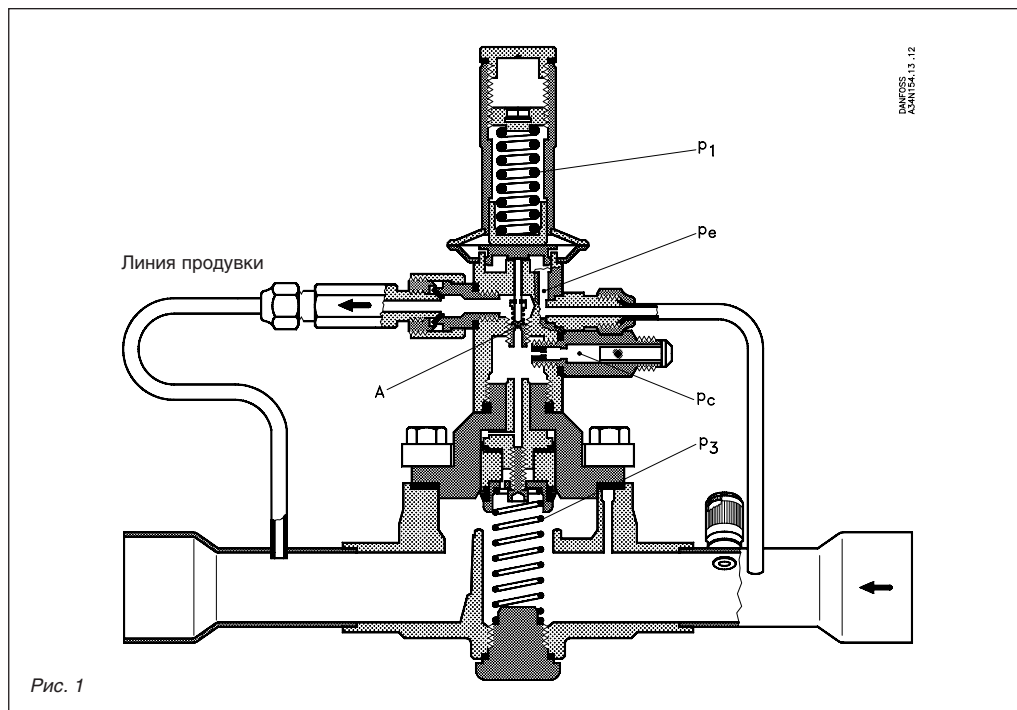


Рис. 1

PKV – это нормально открытый регулятор давления кипения.

Для закрытия вентиля регулятор использует давление  $p_c$ , подаваемое с линии высокого давления, а для открытия – силу сжатия пружины  $p_z$ , когда давление  $p_c$  будет сброшено, т. е. для поддержания вентиля в открытом положении перепад давления не нужен. Настройка давления кипения осуществляется при помощи регулировочной пружины  $p_1$ , которая уравнивает давление кипения  $p_e$ .

Понижение давления кипения приводит к уменьшению давления  $p_e$  и закрытию клапана «А». Высокое давление  $p_c$ , действующее на верхнюю поверхность поршня вентиля, превысит силу сопротивления пружины  $p_z$ , и клапан «А» закроется. При увеличении давления кипения  $p_e$  сила, действующая на мембрану снизу, превысит силу сопротивления пружины  $p_1$ , клапан «А» откроется и давление  $p_e$  сравняется через линию продувки. Сила сжатия пружины  $p_z$  станет больше силы, развиваемой давлением  $p_c$ , и клапан «А» откроется, т. е. отсос пара увеличится.

### Утечка хладагента

Когда клапан полностью открыт, через клапан А происходит небольшая утечка хладагента. В таблице показано снижение результирующей производительности установки в процентах, вызванное этой утечкой, при перепаде давления на вентиле 0,07 бар. Если перепад давления на вентиле будет больше 0,07 бар, снижение производительности уменьшится.

Хладагент	Снижение производительности, %		
	Тип вентиля		
	PKV 12	PKV 15	PKV 20
R22	0,5	0,3	0,2
R134a	0,4	0,3	0,2
R404A/R507	0,5	0,3	0,2
R407C	0,5	0,3	0,2

Как видно из таблицы, снижение полной производительности установки незначительно. Когда клапан закрыт, утечки хладагента равны нулю. В процессе регулирования давления кипения, т.е. когда клапан частично открыт, снижение производительности будет находиться между 0 и тем значением, которое указано в таблице.



## Регуляторы давления кипения PKV и PKVS

### Применение

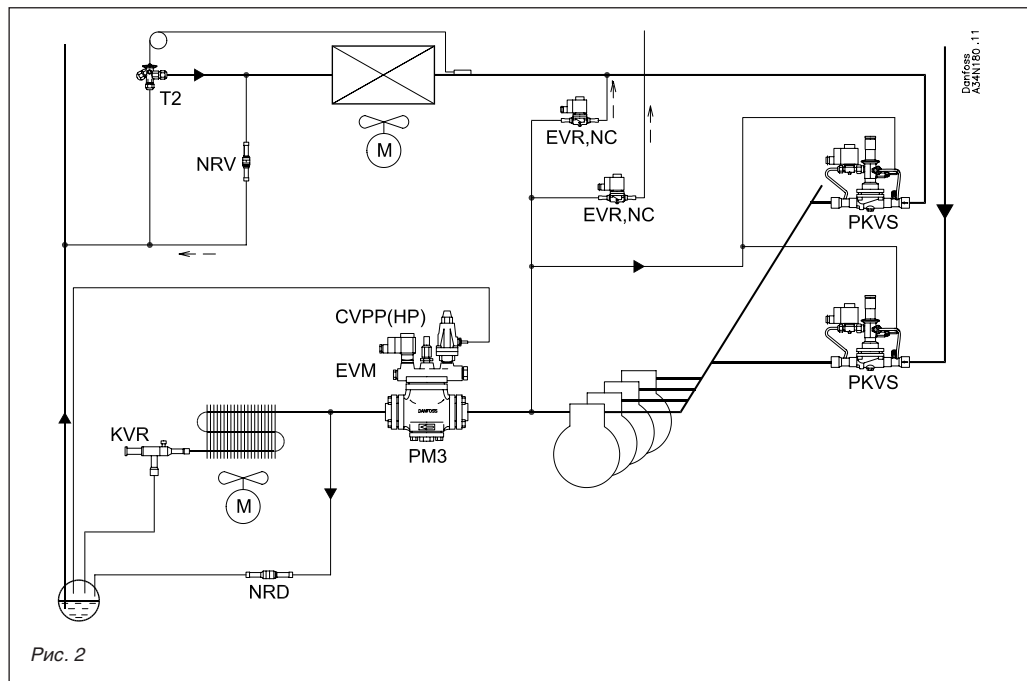


Рис. 2

Регулятор PKV можно устанавливать в линию всасывания холодильной установки, содержащей несколько испарителей и одну общую линию всасывания. Такая линия всасывания часто соединяется с несколькими компрессорами. Регулятор PKV будет поддерживать свое давление кипения в каждом испарителе.

Регулятор PKV может работать совместно с соленоидным вентилем EVR 3. Регулятор PKV и соленоидный вентиль EVR 3 (регулятор PKVS) используются для принудительного регулирования и для оттаивания испарителя с помощью горячего газа.

На рис. 2 показан пример схемы системы охлаждения и место установки регулятора PKVS.

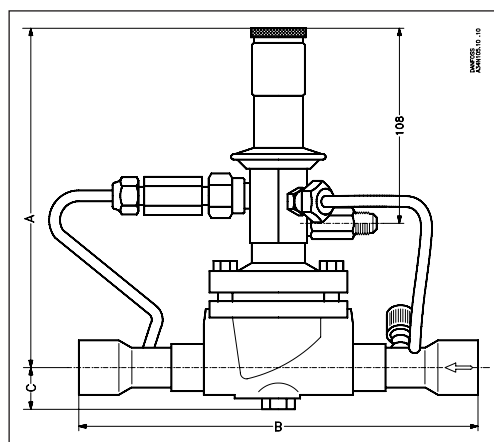
Пилотное давление для регуляторов PKVS подводится от линии высокого давления

Оттаивание испарителя горячим газом с помощью регуляторов PKV/PKVS

При проведении оттаивания пилотный вентиль EVR 3 закрывается. Высокое давление  $p_c$  восстанавливается, давит на поршень сверху и вентиль PKVS закрывается. Нормально закрытый соленоидный вентиль EVR NC, установленный в байпасной линии между сторонами низкого и высокого давлений, можно открыть и провести оттаивание испарителя горячим газом.

По окончании оттаивания соленоидный вентиль EVR, установленный в байпасной линии, закрывается. Пилотный вентиль EVR 3, установленный в линии продувки, можно открыть, чтобы давление  $p_c$  в полости вентилей (см. рис. 1) упало, и регулятор заработал снова.

### Размеры и вес



Тип	A	B	C	Вес
	мм	мм	мм	кг
PKV 12	182	215	21	2,3
PKV 15	190	285	32	3,5
PKV 20	203	285	28	3,9
PKV 20 <sup>1</sup>	203	267	28	3,9

<sup>1</sup> Для PKV 20 со штуцерами диаметром 42 мм.

## Регуляторы давления конденсации KVR и NRD

### Введение



Регуляторы KVR и NRD используются для поддержания постоянного и достаточно высокого давления в конденсаторе и ресивере холодильных и кондиционирующих установок с конденсаторами воздушного охлаждения.

Регулятор KVR может также использоваться вместе с регулятором давления в ресивере типа KVD.

### 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.
- Клапан Шредера 1/4" для измерения давления.
- Выпускаются со штуцерами под отбортовку и под пайку.
- Могут работать с CFC и HCFC-хладагентами.

### Сертификация

Перечень UL, SA7200

Сертифицировано CSA, LR 92682

### Технические характеристики

*Хладагенты*  
Все фторсодержащие хладагенты типа CFC и HCFC.

*Диапазон регулирования*  
от 5 до 17,5 бар.  
Заводская настройка: 10 бар.

*Макс. рабочее давление*  
KVR: BP = 28 бар,  
NRD: BP = 28 бар.

*Макс. испытательное давление*  
KVR: p' = 31 бар,  
NRD: p' = 36 бар.

*Макс. температура рабочей среды*  
KVR/NRD: 130°C

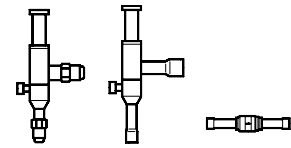
*Мин. температура окружающей среды*  
-40°C

*Величина зоны пропорциональности*  
KVR 12 → 22: = 6,2 бар,  
KVR 28 → 35: = 5 бар.

*Открывающий перепад давления для NRD:*  
Начало открытия: Δp = 1,4 бар,  
Полное открытие: Δp = 3 бар.

## Регуляторы давления конденсации KVR и NRD

### Оформление заказа



Тип	Номинальная производительность по жидкости <sup>1</sup> (производительность испарителя), кВт				Номинальная производительность по горячему газу <sup>1</sup> (производительность испарителя), кВт				Соединение под отбортовку <sup>2</sup>		Кодовый номер	Соединение под пайку		Кодовый номер
	R22	R134a	R404A/R507	R407C	R22	R134a	R404A/R507	R407C	дюйм	мм		дюйм	мм	
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									5/8	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		
									1 1/8				034L0095	
KVR 35											034L0099	1 3/8		35
NRD													1/2	
													12	020-1136

<sup>1</sup> Номинальная производительность регулятора определяется при температуре кипения  $t_e = -10^\circ\text{C}$ , температуре конденсации  $t_c = +30^\circ\text{C}$ , перепаде давления на вентиле  $\Delta p = 0,2$  бар для производительности по жидкости,  $\Delta p = 0,4$  бар для производительности по горячему газу и отклонении давления 3 бар.

<sup>2</sup> Вентили KVR поставляются без накидных гаек.

Накидные гайки можно заказать по кодовому номеру: накидная гайка 1/2" / 12 мм, кодовый номер **011L1103**; накидная гайка 5/8" / 16 мм, кодовый номер **011L1167**.

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.

### Производительность

Максимальная производительность регулятора  $Q_e$ , кВт

Тип	Температура конденсации, °C	Производительность по жидкости (производительность испарителя), кВт					Производительность по горячему газу (производительность испарителя), кВт				
		Отклонение 3 бара					Отклонение 3 бара				
		Перепад давления на вентиле $\Delta p$ , бар					Перепад давления на вентиле $\Delta p$ , бар				
		0,1	0,2	0,4	0,8	1,6	0,1	0,2	0,4	0,8	1,6

### R22

KVR 12 KVR 15 KVR 22	10	42,5	60,2	85,1	120,4	170,5	6,0	8,4	11,8	16,3	22,2
	20	39,2	55,4	78,4	110,9	157,0	6,3	8,9	12,5	17,4	23,9
	30	35,6	50,4	71,3	100,9	142,9	6,6	9,4	13,2	18,4	25,4
	40	32,0	45,3	64,0	90,6	128,3	6,9	9,8	13,7	19,3	26,7
	50	28,2	39,9	56,4	79,9	113,1	7,1	10,1	14,2	20,0	27,7
KVR 28 KVR 35	10	108,9	154,0	217,8	308,2	436,2	15,8	22,2	31,1	43,2	58,7
	20	100,2	141,8	200,6	283,8	401,7	16,7	23,5	33,1	46,1	63,1
	30	91,2	129,0	182,5	258,2	365,5	17,6	24,8	34,9	48,7	67,2
	40	81,9	115,8	163,9	231,8	328,2	18,3	25,9	36,4	51,0	70,6
	50	72,2	102,1	144,4	204,4	289,3	18,9	26,6	37,5	52,6	73,2

### R134a

KVR 12 KVR 15 KVR 22	10	40,7	57,5	81,4	115,0	163,0	5,4	7,6	10,7	14,7	19,6
	20	37,1	52,5	74,2	105,0	149,0	5,6	7,9	11,1	15,4	20,8
	30	33,4	47,3	66,9	94,7	134,0	5,8	8,2	11,6	16,1	21,9
	40	29,7	42,0	59,4	84,1	119,0	6,0	8,5	11,9	16,6	22,8
	50	25,9	36,6	51,8	73,3	104,0	6,1	8,6	12,1	16,9	23,3
KVR 28 KVR 35	10	104,0	147,0	208,0	295,0	418,0	14,4	20,2	28,2	38,8	51,8
	20	94,9	134,0	190,0	269,0	361,0	15,0	21,0	29,5	40,8	55,0
	30	85,5	121,0	171,0	242,0	343,0	15,5	21,8	30,6	42,5	57,9
	40	76,0	108,0	152,0	215,0	305,0	15,9	22,4	31,5	43,9	60,3
	50	66,3	93,7	133,0	188,0	266,0	16,1	22,7	32,0	44,7	61,7

Производительность определена при температуре кипения  $t_e = -10^\circ\text{C}$ . Поправочные коэффициенты для других температур кипения приведены в таблице.

Поправочные коэффициенты для температуры кипения  $t_e$

$t_e$ °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

Производительность, указанная в таблице, равна производительности установки, умноженной на поправочный коэффициент.

## Регуляторы давления конденсации KVR и NRD

### Производительность (продолжение)

Максимальная производительность регулятора  $Q_e$ , кВт

Тип	Температура конденсации, °C	Производительность по жидкости (производительность испарителя), кВт					Производительность по горячему газу (производительность испарителя), кВт				
		Отклонение 3 бара					Отклонение 3 бара				
		Перепад давления на вентиле $\Delta p$ , бар					Перепад давления на вентиле $\Delta p$ , бар				
		0,1	0,2	0,4	0,8	1,6	0,1	0,2	0,4	0,8	1,6

### R404A/R507

KVR 12 KVR 15 KVR 22	10	32,9	46,4	65,6	92,9	131,3	5,8	8,1	11,3	15,8	21,6
	20	29,4	41,6	58,8	83,2	117,6	6,1	8,4	11,8	16,5	22,7
	30	25,9	36,6	51,8	73,3	103,7	6,1	8,5	12,0	16,8	23,2
	40	22,4	31,6	44,7	63,3	89,7	6,1	8,6	12,1	16,9	23,2
KVR 28 KVR 35	50	18,8	26,6	37,6	53,2	75,4	6,1	8,6	12,1	16,9	23,2
	10	84,0	118,7	168,0	237,3	337,1	15,8	22,2	31,1	43,2	58,7
	20	75,2	106,1	150,2	213,2	301,4	16,7	23,5	33,1	46,1	63,1
	30	66,3	93,7	132,3	188,0	265,7	17,6	24,8	34,9	48,7	67,2
	40	57,2	81,0	114,5	161,7	228,9	18,3	25,9	36,4	51,0	70,6
50	48,1	68,0	96,2	136,5	193,2	18,9	26,6	37,5	52,6	73,2	

### R407C

KVR 12 KVR 15 KVR 22	10	45,9	65,0	91,9	130,0	184,1	6,5	9,1	12,7	17,6	24,0
	20	42,3	59,8	84,7	119,8	169,6	6,8	9,6	13,5	18,8	25,8
	30	38,4	54,4	77,0	109,0	154,3	7,1	10,2	14,3	19,9	27,4
	40	34,9	49,4	69,8	98,8	139,8	7,5	10,7	14,9	21,0	29,1
KVR 28 KVR 35	50	31,0	43,9	62,0	87,9	124,4	7,8	11,1	15,6	22,0	30,5
	10	117,6	166,3	235,2	332,9	471,1	17,1	24,0	33,6	46,7	63,4
	20	108,2	153,1	216,6	306,5	433,8	18,0	25,4	35,7	49,8	68,1
	30	98,5	139,3	197,1	278,9	394,7	19,0	26,8	37,7	52,6	72,6
	40	89,3	126,2	178,7	252,7	357,7	19,9	28,2	39,7	55,6	77,0
50	79,4	112,3	158,8	224,8	318,2	20,8	29,3	41,3	57,9	80,5	

Производительность определена при температуре кипения  $t_e = -10^\circ\text{C}$ . Поправочные коэффициенты для других температур кипения приведены в таблице.

Поправочные коэффициенты для температуры кипения  $t_e$

$t_e$ °C	-40	-30	-20	-10	0	+10
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

Производительность, указанная в таблице, равна производительности установки, умноженной на поправочный коэффициент.

### Выбор регулятора

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

- Хладагенты: CFC и HCFC.
- Производительность испарителя  $Q_e$ , кВт
- Температура кипения  $t_e$ , °C.
- Температура конденсации  $t_c$ , °C.
- Тип соединения: под отбортовку или под пайку.

### Пример выбора

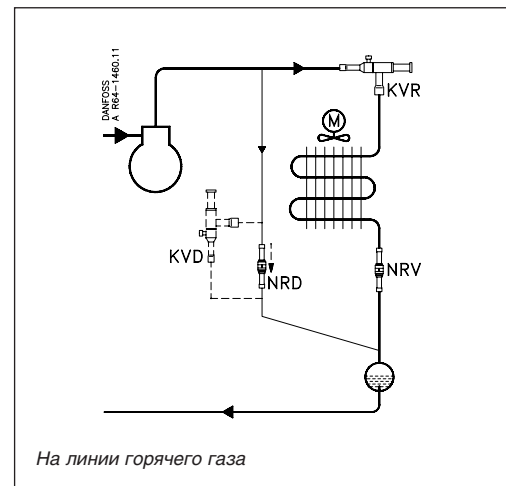
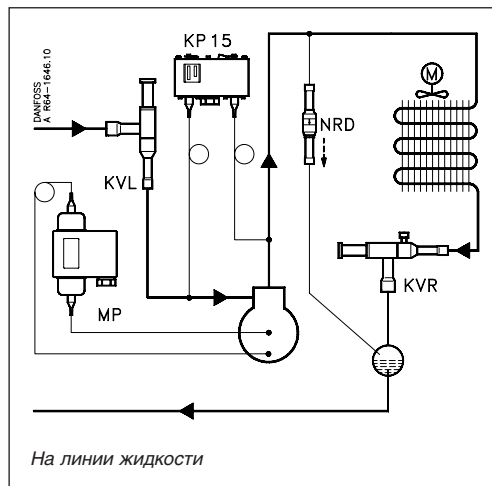
При выборе нужного регулятора, возможно, возникнет необходимость преобразовать фактическую производительность испарителя, используя поправочные коэффициенты. Это может быть в случае, когда рабочие параметры системы отличаются от табличных значений. Выбор регулятора зависит также от допустимого перепада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

*Исходные данные: выбрать регулятор для установки в линию жидкости. Хладагент: R22. Производительность испарителя  $Q_e = 100$  кВт. Температура кипения  $t_e = -40^\circ\text{C}$ . Температура конденсации  $t_c = 30^\circ\text{C}$ . Тип соединения: под пайку. Присоединительный размер:  $\frac{5}{8}$ ".*

## Регуляторы давления конденсации KVR и NRD

### Пример выбора (продолжение)

Пример применения



### Этап 1

Сначала определяется поправочный коэффициент для температуры кипения  $t_e$ .

Из таблицы поправочных коэффициентов для R22 находим, что при температуре кипения  $t_e = -40^\circ\text{C}$  поправочный коэффициент равен 0,92.

Поправочные коэффициенты для температуры кипения  $t_e$

$t_e$ °C	-40	-30	-20	-10	0	+10
R22	0,92	0,95	0,98	1,00	1,02	1,04
R134a	0,88	0,92	0,96	1,00	1,04	1,08
R404A	0,85	0,90	0,95	1,00	1,05	1,09
R407C	0,89	0,93	0,96	1,00	1,03	1,07
R507	0,84	0,89	0,95	1,00	1,05	1,10

### Этап 2

Скорректированная производительность испарителя равна  $Q_e = 100 \times 0,92 = 92$  кВт.

### Этап 3

Теперь выбираем соответствующую таблицу производительности для хладагента R22 и в ней находим строку с температурой конденсации  $t_c = 30^\circ\text{C}$ . Используя скорректированную производительность испарителя, выбираем регулятор, который обеспечивает заданную или чуть большую производительность при допустимом перепаде давления на вентиле.

В данном случае производительность, равную 100,9 кВт, при перепаде давления на вентиле 0,8 бар обеспечивает регулятор KVR 12/15/22. Имея нужный штуцер размером  $\frac{5}{8}$ " ODF, регулятор KVR 15 является наиболее подходящим выбором для данного примера.

### Этап 4

Итак, выбран регулятор KVR 15 со штуцером  $\frac{5}{8}$ " под пайку, кодовый номер **034L0097** (см. таблицу заказов).

## Регуляторы давления конденсации KVR и NRD

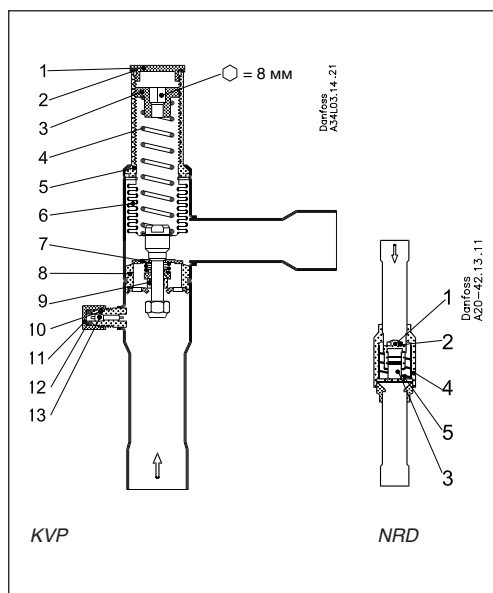
### Конструкция. Принцип действия

#### KVR

1. Защитный колпачок
2. Прокладка
3. Установочный винт
4. Основная пружина
5. Корпус вентиля
6. Уравновешивающий сильфон
7. Пластина клапана
8. Посадочное седло
9. Демпфирующее устройство
10. Штуцер для манометра
11. Крышка
12. Прокладка
13. Втулка

#### NRD

1. Поршень
2. Пластина клапана
3. Направляющая поршня
4. Корпус вентиля
5. Пружина

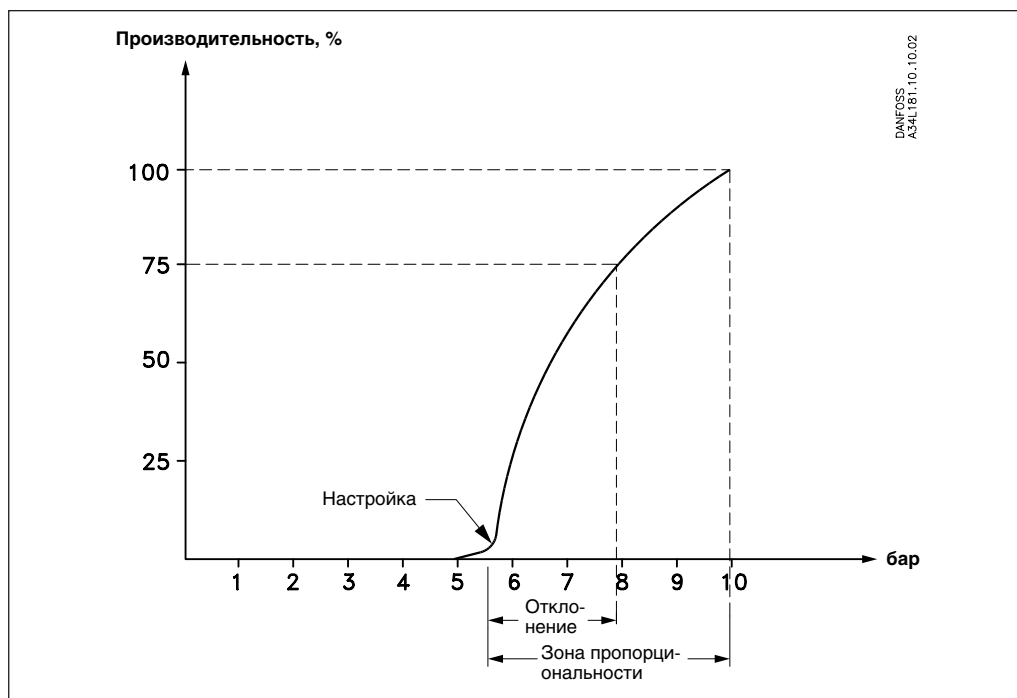


Регулятор производительности KVR открывается при возрастании давления на его входе, т.е. когда давление в конденсаторе достигает давления настройки. Степень открытия регулятора зависит только от входного давления. Изменение давления на выходе из регулятора не оказывает влияния на его работу, т.к. регулятор KVR снабжен уравновешивающим сильфоном (6). Эффективная площадь этого сильфона соответствует площади посадочного седла регулятора.

Регулятор KVR 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.

Дифференциальный клапан NRD начинает открываться, когда перепад давления на клапане достигнет 1,4 бар, и полностью откроется, когда перепад давления будет равен 3 бар.

### Зона пропорциональности и отклонение



#### Зона пропорциональности

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

#### Пример:

Если вентиль настроен на открытие при 8 бар, а зона пропорциональности составляет 6,2 бар, вентиль будет иметь максимальную производительность, когда выходное давление достигнет 14,2 бар.

#### Отклонение

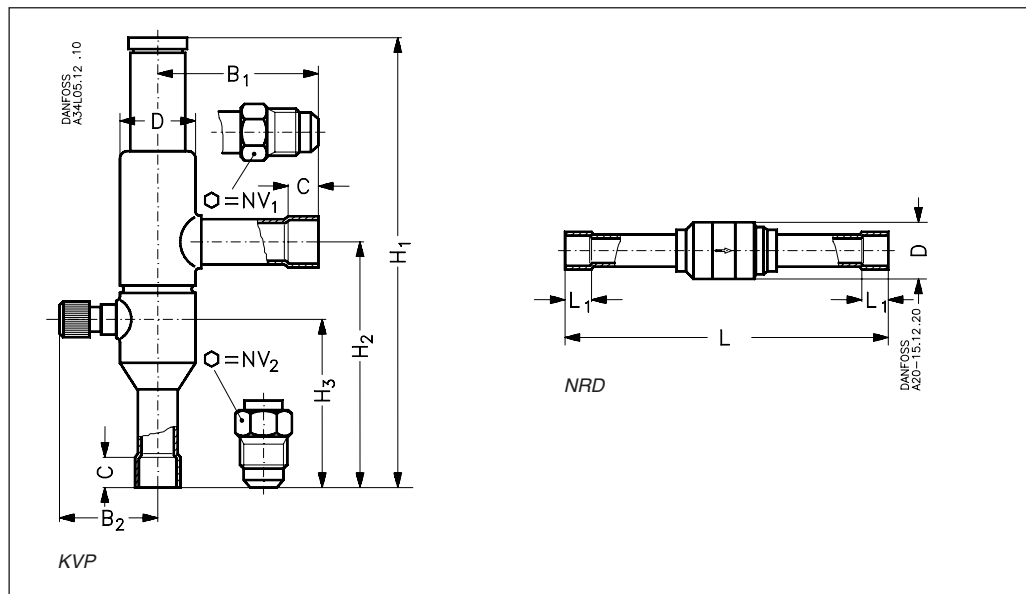
Отклонение представляет собой допустимое изменение давления (температуры) жидкости. Оно определяется как разность между заданным рабочим давлением и минимально допустимым давлением. Отклонение всегда является частью зоны пропорциональности.

#### Пример с хладагентом R22:

Заданное значение температуры хладагента составляет 30°C (~11 бар), причем его температура не должна опускаться ниже 25°C (~9,5 бар). В этом случае отклонение составляет 1,5 бар.

Регуляторы давления конденсации KVR и NRD

Размеры и вес



Тип	Соединение				NV <sub>1</sub>	NV <sub>2</sub>	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	H <sub>3</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	C под пайку	øD	Вес
	под отбортовку	под пайку ODF	дюйм	мм												
KVR 12	1/2	12	1/2	12	19	24	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

## Регуляторы давления конденсации (водяные вентили) WVFM, WVFX, WVTS (WVS)

### Введение

Водяные вентили типа WVFM, WVFX и WVTS (WVS), управляемые давлением, используются для регулирования расхода воды в холодильных установках с охлаждаемыми водой конденсаторами. Они осуществляют плавное регулирование давления конденсации и поддерживают его практически постоянным во время работы установки. При прекращении работы холодильной установки расход охлаждающей воды перекрывается автоматически. Регуляторы типа WVFX 15, 20 и 25 имеют корпус из нержавеющей стали и могут использоваться для охлаждения конденсаторов и компрессоров морской водой.



### Технические характеристики

Тип	Сторона конденсатора			Сторона охлаждающей жидкости			K <sub>v</sub> <sup>1</sup> м <sup>3</sup> /ч			
	Хлад-агент	Регулируемое давление, давление закрытия, бар	Макс. рабочее давление, бар	Макс. испытательное давление, бар	Рабочая среда	Макс. рабочее давление, бар		Макс. испытательное давление, бар		
WVFM 10	CFC, HCFC	3,5 → 10,0	15,0	16,5	Чистая вода, нейтральный рассол, морская вода <sup>3</sup>	10	10	2,4		
WVFM 16		3,5 → 10,0	15,0	16,5		10	10	2,4		
WVFX 10		3,5 → 16,0	26,4	29,0		16	24	1,4		
WVFX 10 <sup>2</sup>		4,0 → 23,0	26,4	29,0		16	24	1,4		
WVFX 15		3,5 → 16,0	26,4	29,0		16	24	1,9		
WVFX 15 <sup>2</sup>		4,0 → 23,0	26,4	29,0		16	24	1,9		
WVFX 20		3,5 → 16,0	26,4	29,0		16	24	3,4		
WVFX 20 <sup>2</sup>		4,0 → 23,0	26,4	29,0		16	24	3,4		
WVFX 25		3,5 → 16,0	26,4	29,0		16	24	5,5		
WVFX 25 <sup>2</sup>		4,0 → 23,0	26,4	29,0		16	24	5,5		
WVFX 32		4,0 → 17,0	24,1	26,5		10	10	11,0		
WVFX 40		4,0 → 17,0	24,1	26,5		10	10	11,0		
WVTS (WVS) 32		CFC, HCFC, R717	2,2 → 19,0	26,4		29,0	Чистая вода, нейтральный рассол	10	16	12,5
WVTS (WVS) 40			2,2 → 19,0	26,4		29,0		10	16	21,0
WVTS (WVS) 50	2,2 → 19,0		26,4	29,0	10	16		32,0		
WVTS (WVS) 65	2,2 → 19,0		26,4	29,0	10	16		45,0		
WVTS (WVS) 80	2,2 → 19,0		26,4	29,0	10	16		80,0		
WVTS (WVS) 100	2,2 → 19,0		26,4	29,0	10	16		125,0		

<sup>1</sup> Коэффициент пропускания K<sub>v</sub> характеризует расход воды через вентиль в м<sup>3</sup>/ч при перепаде давления на вентиле 1 бар и плотности воды ρ = 1000 кг/м<sup>3</sup>.

<sup>2</sup> Для полного открытия вентиля требуется давление на 33% выше, чем для полного открытия вентиля WVFX с диапазоном 3,5 → 16 бар.

<sup>3</sup> Вентили WVFX 15, 20 и 25 выпускаются только с корпусом из нержавеющей стали.

Регуляторы WVFM 10 → 16 и WVFX 10 → 40 – это регуляторы с прямым управлением.  
Регуляторы WVTS (WVS) 32 → 100 – регуляторы с сервоприводом.

#### Температурный диапазон рабочей среды

WVFM: -25 → +90°C  
WVFX 10 → 25: -25 → +130°C  
WVFX 32 → 40: -25 → +90°C  
WVTS (WVS): -25 → +90°C

Если требуется регулятор WVTS (WVS) с открывающим перепадом давления 1 → 10 бар, нужно заменить пружину сервопривода.  
См. раздел «Оформление заказа».

#### Открывающий перепад давления

WVFM 10 → 16, WVFX 10 → 25: макс. 10 бар  
WVFX 32 → 40: макс. 10 бар  
WVTS (WVS) 32 → 40: мин. 0,5 бар макс. 4 бар  
WVTS (WVS) 50 → 100: мин. 0,3 бар макс. 4 бар

При производительности на 20% ниже максимальной регулятор WVTS (WVS) будет работать как двухпозиционный (открыт/закрыт).



## Регуляторы давления конденсации (водяные вентили) WVFM, WVFX, WVTS (WVS)

### Оформление заказа

### Регуляторы WVFM и WVFX в сборе



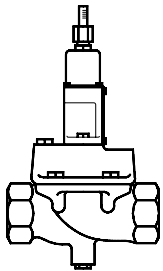
Тип	Штуцеры		Кодовый номер	
	Страна воды ISO 228/1	Страна конденсатора	Диапазон 3,5 → 16,0	Диапазон 4,0 → 23,0
WVFM 10	G 3/8	1/4" / 6 мм под отбортовку	003D0001	
WVFM 16	G 1/2	1/4" / 6 мм под отбортовку	003D0002	
WVFX 10	G 3/8	1/4" / 6 мм под отбортовку	003N1100	003N1105
WVFX 15	G 1/2	1/4" / 6 мм под отбортовку	003N2100	003N2105
WVFX 20	G 3/4	1/4" / 6 мм под отбортовку	003N3100	003N3105
WVFX 25	G 1	1/4" / 6 мм под отбортовку	003N4100	003N4105
WVFX 32	G 1 1/4	1/4" / 6 мм под отбортовку	003F1232	
WVFX 40	G 1 1/2	1/4" / 6 мм под отбортовку	003F1240	



### Регуляторы WVFX с корпусом из нержавеющей стали

WVFX 15	G 1/2	1/4" / 6 мм под отбортовку	003N2101	003N2104
WVFX 20	G 3/4	1/4" / 6 мм под отбортовку	003N3101	003N3104
WVFX 25	G 1	1/4" / 6 мм под отбортовку	003N4101	003N4104

### Компоненты регулятора WVTS (WVS)



Тип	Штуцеры	Кодовый номер			
		Корпус вентиля	Пилот <sup>3</sup>	Комплект фланцев <sup>4</sup>	Сервопружина для перепада давления 1 → 10 бар
WVTS (WVS) 32	1 1/4" <sup>1</sup>	016D5032	016D1017		016D1327
WVTS (WVS) 40	1 1/2" <sup>1</sup>	016D5040	016D1017		016D0575
WVTS (WVS) 50	Под сварку с фланцем 2"	016D5050 <sup>2</sup>	016D1017	027N3050	016D0576
WVTS (WVS) 65	Под сварку с фланцем 2 1/2"	016D5065 <sup>2</sup>	016D1017	027N3065	016D0577
WVTS (WVS) 80	Под сварку с фланцем 3"	016D5080 <sup>2</sup>	016D1017	027N3080	016D0578
WVTS (WVS) 100	Под сварку с фланцем 4"	016D5100 <sup>2</sup>	016D1017	027N3100	016D0579

<sup>1</sup> ISO 228/1 – G

<sup>2</sup> Под общим кодовым номером идут корпус вентиля, фланцевые прокладки, фланцевые болты и болты для пилота.

<sup>3</sup> Под общим кодовым номером идут управляющий элемент и корпус пружины.

<sup>4</sup> Под общим кодовым номером идут входной и выходной фланцы.

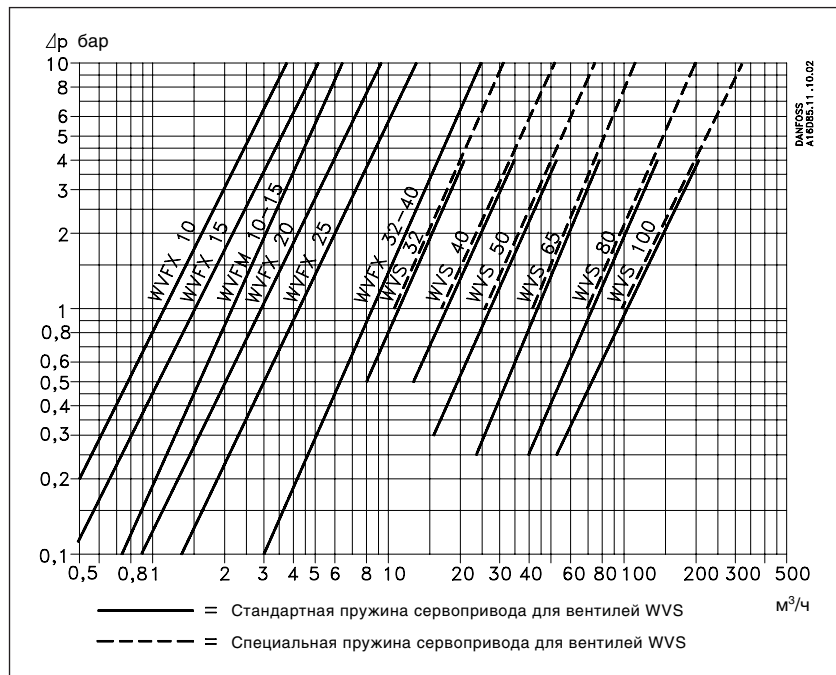
### Компоненты регулятора WVTS (WVS)

Наименование	Кодовый номер
1-м капиллярная трубка 1/4" (6 мм) с накидными гайками на каждом конце	060-0071
Кронштейн для вентиля WVFX 10 → 25	003N0388

### Запасные части

См. каталог запасных частей.

**Производительность**



Данные прямые показывают производительность отдельных вентилях (расход воды в м³/ч) в зависимости от перепада давления на вентиле. Производительность приведена при 85%-ном открытии вентиля и получена при следующем отклонении давления (повышении давления конденсации).

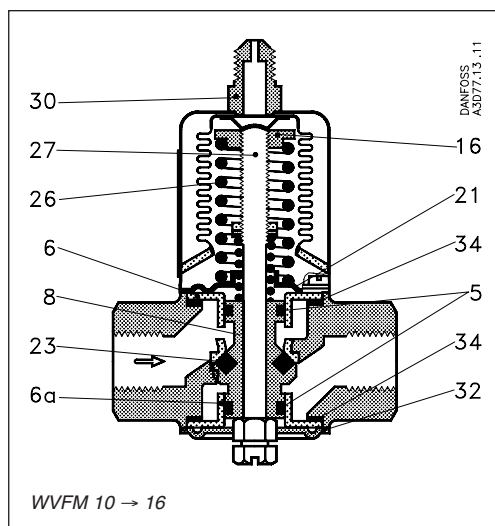
Тип	Δp, бар
WVFM 10 → 16	2,5
WVFX 10	2,0
WVFX 15	2,5
WVFX 20	3,0
WVFX 25	3,5
WVFX 32 → 40	3,0
WVS 32	0,6
WVS 40	0,7
WVS 50 → 80	0,8
WVS 100	0,9

**Конструкция. Принцип действия**

Усилие, вызываемое давлением конденсации, с помощью сильфона передается на вентильный клапан, поэтому даже при малых изменениях этого давления вентиль способен пропустить расход воды, требуемый для охлаждения конденсатора. Если в системе используется фторсодержащий хладагент, для подвода давления нужно использовать капиллярную трубку длиной 1 м размером 1/4" / 6 мм под отбортовку с накидными гайками на обоих концах.

Работа регуляторов WVFM не зависит от давления воды, поэтому изменение давления воды не влияет на настройку регулятора. Чтобы предохранить холодильную установку от слишком высокого давления на выходе из компрессора в случае, если возникнут перебои с подачей охлаждающей воды, на линии высокого давления необходимо установить предохранительный клапан типа KP или RT.

- 5. Кольцевое уплотнение
- 6. Верхняя направляющая втулка
- 6а. Нижняя направляющая втулка
- 8. Вентильный клапан
- 16. Тарелка пружины
- 21. Верхняя пластина
- 23. Т-образное кольцо
- 26. Регулировочная пружина
- 27. Регулировочный винт
- 30. Штуцер для подвода давления (1/4" / 6 мм под отбортовку)
- 32. Нижняя пластина
- 34. Прокладка



Штуцеры для подвода воды имеют внутреннюю резьбу BSP, а штуцер для подвода давления конденсации имеет размер 1/4" / 6 мм под отбортовку. Корпус вентиля выполнен из латуни методом горячей штамповки, а его поверхность, как и поверхности других деталей, имеет специальную обработку для противодействия коррозии при осаждении конденсата. Клапан вентиля (8) выполнен из латуни с Т-образным кольцом (23) из искусственной резины, обеспечивающим эластичное уплотнение посадочного седла. Кольцевые уплотнения (5) из искусственной резины обеспечивают внешнюю герметизацию со стороны охлаждающей воды. Направляющие втулки клапана (6) и (6а) имеют специальную обработку для уменьшения известковых отложений и снижения трения. Посадочное седло клапана выполнено из нержавеющей стали и обжато корпусом вентиля. Вращение регулировочного винта (27) по часовой стрелке открывает вентиль при более высоких давлениях конденсации и наоборот.

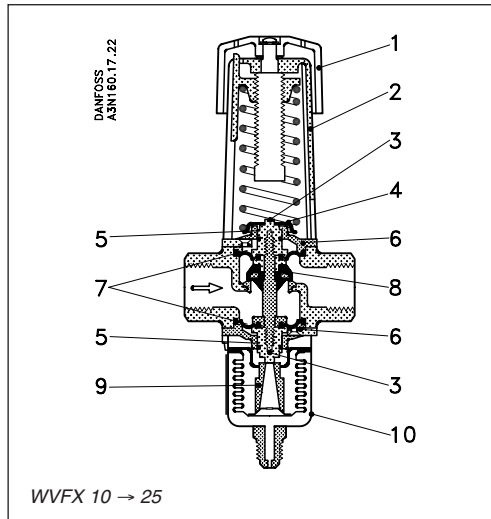
## Регуляторы давления конденсации (водяные вентили) WVFM, WVFX, WVTS (WVS)

### Конструкция. Принцип действия (продолжение)

Штуцеры для подвода воды имеют внутреннюю резьбу BSP, а штуцер для подвода давления конденсации имеет размер  $1/4'' / 6$  мм под отбортовку.

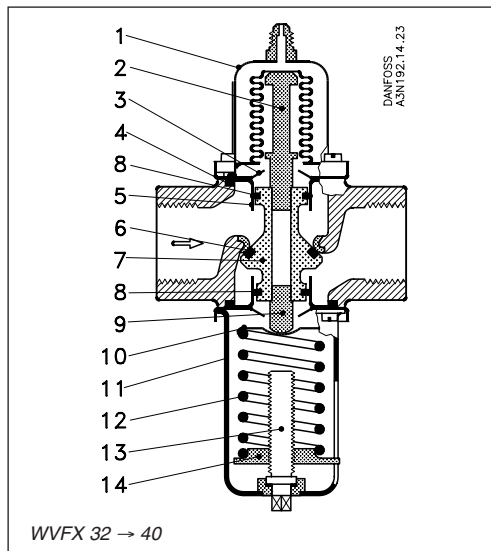
Корпус вентилей WVFX 10 → 25 выполнен из латуни методом горячей штамповки, а вентилей WVFX 32 → 40 – из нержавеющей стали. Вентили WVFX 10 → 25 также могут быть выполнены в корпусе из нержавеющей стали. Внешняя поверхность деталей имеет специальную обработку для противодействия коррозии при осаждении конденсата.

1. Маховик
2. Корпус пружины
3. Направляющая пружины
4. Тарелка пружины
5. Кольцевое уплотнение
6. Направляющая втулка
7. Мембрана
8. Вентильный клапан
9. Подпятник
10. Сильфон



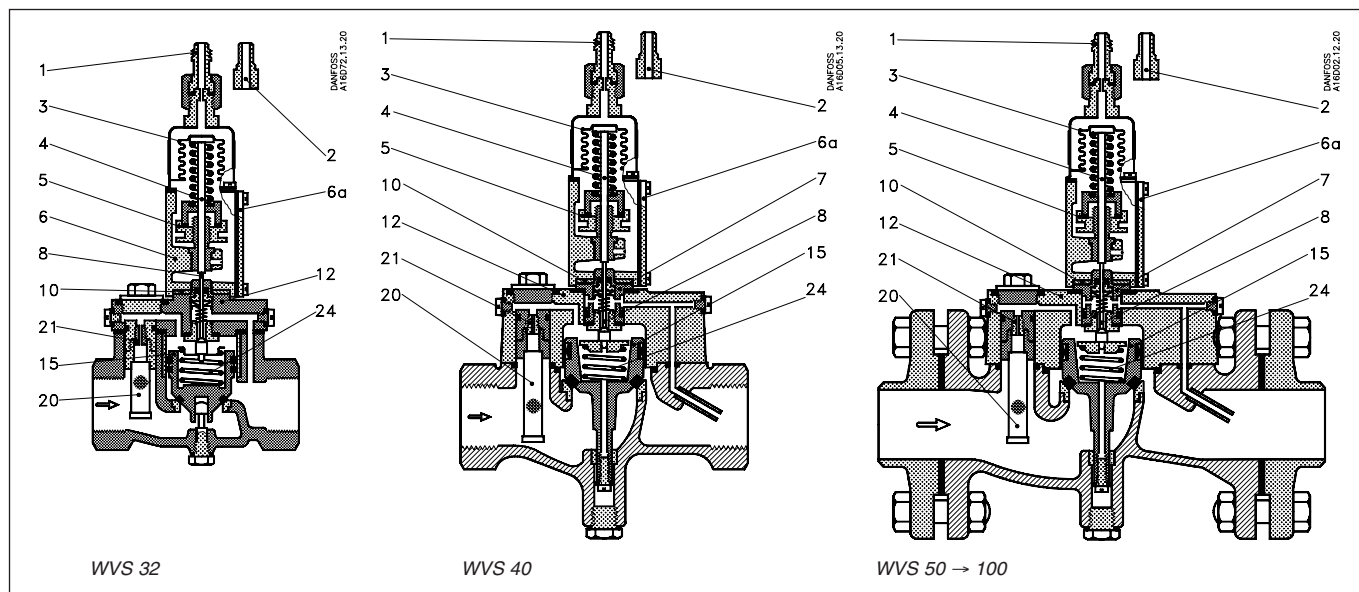
Вентильный клапан (8) выполнен из латуни и имеет покрытие из специальной вулканизированной резины, обеспечивающей эластичное уплотнение посадочного седла. Внешними герметизирующими уплотнениями вентиля являются мембраны (7). Верхний и нижний фиксаторы клапана продолжают направляющими, которые позволяют движущимся частям вентиля перемещаться в заданном направлении. Направляющие снабжены кольцевыми уплотнениями (5). Эти уплотнения, установленные вместе с мембранами, обеспечивают дополнительную защиту от протечек хладагента. Посадочное седло клапана выполнено из нержавеющей стали и обжато корпусом вентиля. Корпус пружины (2) выполнен из алюминия и имеет направляющий паз для фиксатора пружины с удлинением в виде указателя. Шкала указателя прикреплена к корпусу пружины и отградуирована в пределах от 1 до 15.

1. Сильфон
2. Верхний шпindel
3. Верхняя пластина
4. Уплотнение направляющей втулки
5. Направляющая втулка
6. Т-образное уплотнение
7. Клапан вентиля
8. Кольцевое уплотнение
9. Нижний шпindel
10. Тарелка пружины
11. Корпус пружины
12. Регулировочная пружина
13. Регулировочный винт
14. Фиксатор пружины



Клапан вентиля (7) выполнен из латуни с Т-образным кольцом (6) из искусственной резины, обеспечивающим эластичное уплотнение посадочного седла. Кольцевые уплотнения (8) обеспечивают внешнюю герметизацию со стороны охлаждающей воды. Направляющие втулки (5) клапана имеют специальную обработку для уменьшения известковых отложений и снижения трения. Посадочное седло клапана выполнено из нержавеющей стали и обжато корпусом вентиля. Регулировочный винт (13) размещен в корпусе пружины, имеющей вырез для фиксатора пружины (14), который работает также как указатель.

**Конструкция.  
Принцип действия**  
(продолжение)



1. Штуцер для подвода давления конденсации (ниппель под отбортовку)
2. Штуцер для подвода давления конденсации (ниппель под сварку)
3. Сильфон
4. Толкатель
5. Регулировочная гайка
6. Корпус пружины
- 6а. Крышка
7. Пилот в сборе
8. Шпindel пилотного клапана
10. Изолирующая прокладка
12. Крышка вентиля
15. Сервопоршень
20. Фильтр самоочищающийся
21. Насадок пилота
24. Пружина сервопривода

Вентили WVTS (WVS) 32 → 40 имеют штуцеры с внутренней резьбой BSP, а вентили WVTS (WVS) 50 → 100 имеют либо штуцеры с резьбой BSP, либо штуцеры под сварку с фланцами.

Подсоединение к конденсатору может осуществляться с помощью медной или стальной трубки, причем вентили снабжены как ниппелем под отбортовку для соединения с медной трубкой размером 1/4" (6 мм), так и ниппелем под сварку для соединения со стальной трубкой  $\varnothing 6$  мм /  $\varnothing 10$  мм.

Вентили состоят из трех основных узлов:

1. **Основной вентиль с сервопоршнем**  
Корпус основного вентиля выполнен из чугуна с впрессованным в него посадочным седлом из бронзы. Сервопоршень выполнен из автоматной стали, имеет гильзу и профилированное резиновое уплотнительное кольцо.

**2. Пилотный вентиль**

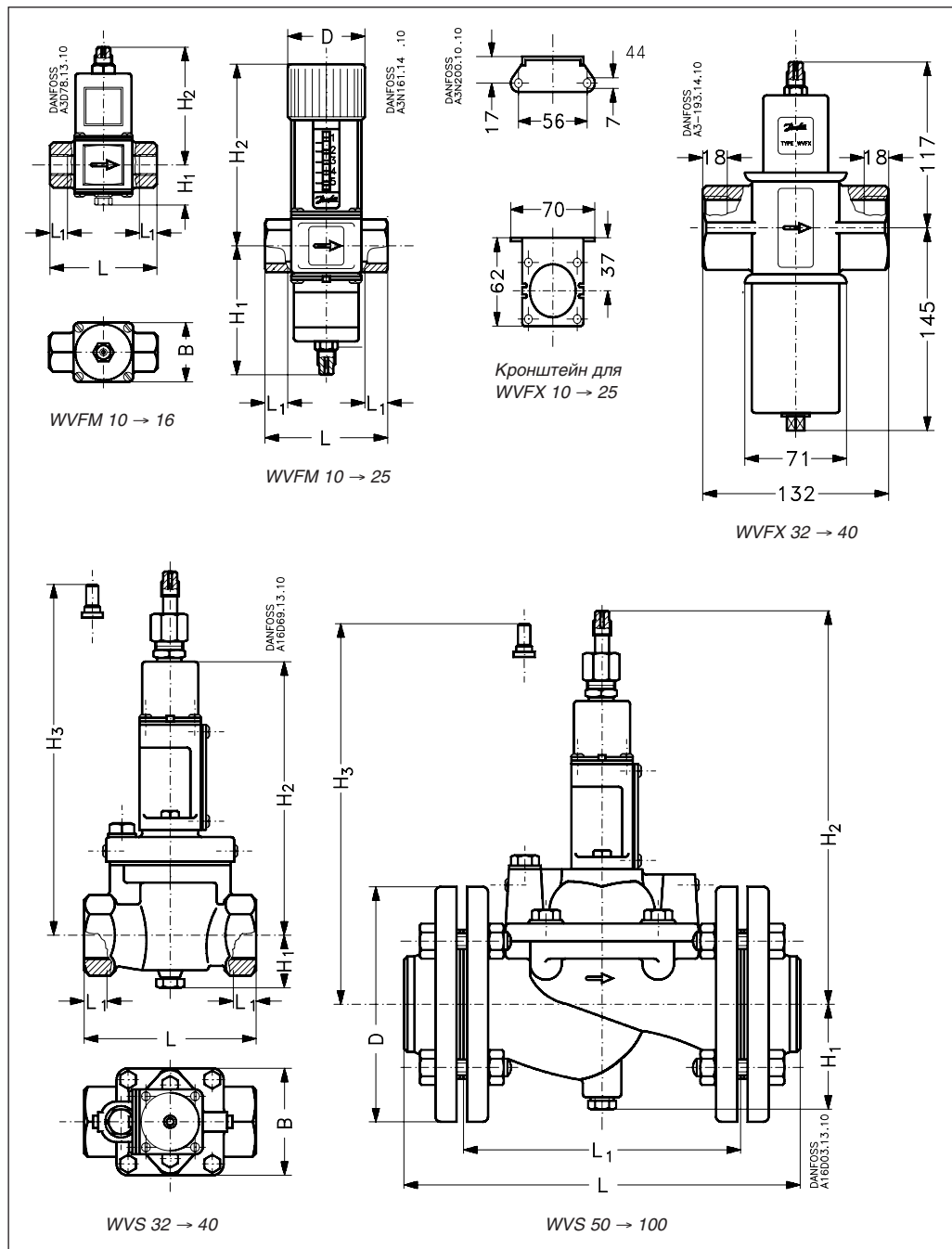
Пилотный вентиль выполнен из автоматной стали, клапан пилота и посадочное седло выполнены из нержавеющей стали, а насадок – из латуни. Эти материалы особенно устойчивы к коррозии в обычной воде. Однако в морской воде их коррозионная стойкость ниже.

Фильтр, установленный перед насадком пилота, выполнен из никелевой сетки. Степень открытия пилотного вентиля, которая соответствует превышению давления конденсации над заданным давлением открытия, определяет степень открытия основного вентиля и, таким образом, расход охлаждающей воды.

3. **Сильфонный узел со штуцером подвода давления конденсации**  
Сильфонный узел выполнен из алюминия и коррозионно-устойчивой стали.

Регуляторы давления конденсации (водяные вентили) WVFM, WVFX, WVTS (WVS)

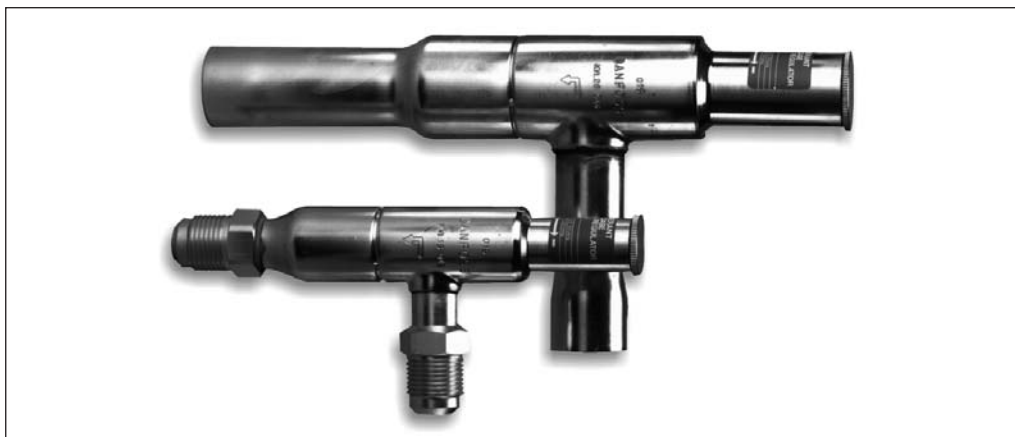
Размеры и вес



Тип	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	H <sub>3</sub>	L	L <sub>1</sub>	B	øD	Вес
	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	кг
WVFM 10 → 16	28	87		76	13	42		0,6
WVFX 10	91	133		72	11		55	1,0
WVFX 15	91	133		72	14		55	1,0
WVFX 20	91	133		90	16		55	2,0
WVFX 25	96	138		95	19		55	2,0
WVS 32	42	243	234	138	20	85		4,0
WVS 40	72	271	262	198	30	100		7,0
WVS 50	78	277	268	315	218		165	19,0
WVS 65	82	293	284	320	224		185	24,0
WVS 80	90	325	316	370	265		200	34,0
WVS 100	100	345	336	430	315		220	44,0

## Регулятор производительности (перепуском горячего газа) KVC

### Введение



Регуляторы производительности KVC применяются для приведения производительности компрессора в соответствие с фактической нагрузкой на испаритель.

Регуляторы KVC устанавливаются в байпасную линию между сторонами низкого и высокого давления системы охлаждения, обеспечивая более низкий предел давления всасывания на входе компрессора путем подачи горячего/холодного газа из зоны высокого давления в зону низкого давления.

### 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 отбортовку и под пайку
- Могут работать с CFC и HCFC-хладагентами.

### Сертификация

Перечень UL, SA7200

Сертифицировано CSA, LR 92682

### Технические характеристики

**Хладагенты**  
Все фторсодержащие хладагенты типа CFC и HCFC.

**Диапазон регулирования**  
от 0,2 до 6,0 бар.  
Заводская настройка: 2 бар.

**Макс. рабочее давление**  
BP = 28 бар.

**Макс. испытательное давление**  
 $p' = 31$  бар.

**Макс. температура рабочей среды**  
150°C.

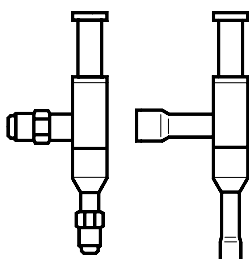
**Мин. температура окружающей среды**  
-200°C.

**Величина зоны пропорциональности**  
2,0 бар.

Значение коэфф. расхода  $k_v^1$  с максимальной зоной пропорциональности  
KVC 12 = 0,68 м<sup>3</sup>/ч,  
KVC 15 = 1,25 м<sup>3</sup>/ч,  
KVC 20 = 1,85 м<sup>3</sup>/ч.

<sup>1</sup> Коэффициент расхода  $k_v$  характеризует расход воды через вентиль в м<sup>3</sup>/ч при перепаде давления на вентиле 1 бар и плотности воды  $\rho = 1000$  кг/м<sup>3</sup>.

### Оформление заказа



Тип	Номинальная производительность <sup>1</sup> , кВт				Соединение под отбортовку <sup>2</sup>		Кодовый номер	Соединение под пайку		Кодовый номер
	R22	R134a	R404A/R507	R407C	дюйм	мм		дюйм	мм	
KVC 12	7,6	4,8	6,9	8,4	1/2	12	034L0141	1/2		034L0143
									12	034L0146
KVC 15	14,9	9,4	13,6	16,4	5/8	16	034L0142	5/8	16	034L0147
KVC 22	19,1	12,0	17,4	21,0				7/8		034L0144

<sup>1</sup> Номинальная производительность регулятора определяется при температуре кипения  $t_b = -10^\circ\text{C}$ , температуре конденсации  $t_c = +25^\circ\text{C}$ , отклонении 0,7 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.

<sup>2</sup> Вентили KVC поставляются без накладных гаек. Накладные гайки заказываются отдельно: 1/2" / 12 мм, кодовый номер **011L1103**; 5/8" / 16 мм, кодовый номер **011L1167**

Если температура нагнетательного трубопровода будет слишком высокой в связи с условиями работы компрессора, рекомендуется между линией жидкости и линией всасывания компрессора установить байпасный трубопровод с инжекторным клапаном.

## Регулятор производительности (перепуском горячего газа) KVC

### Возмещенная производительность

Тип	Отклонение $\Delta p$ , бар	$Q^1$ кВт, при температуре всасываемого газа $t_s$ после редуцирования давления/температуры, °C						
		-45	-40	-30	-20	-10	0	+10

### R22

KVC 12	0,10		2,3	2,4	2,5	2,5	2,6	2,6
	0,15		3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0
	0,20		4,5	4,7	4,8	4,9	5,0	5,1
	0,30		5,9	6,1	6,3	6,4	6,5	6,7
	0,50		6,6	6,8	7,1	7,2	7,3	7,5
	0,70		7,0	7,2	7,4	7,6	7,8	7,9
	1,00		7,6	7,9	8,1	8,3	8,5	8,6
KVC 15	0,10		3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0
	0,15		4,5	4,7	4,8	4,9	5,0	5,1
	0,20		5,9	6,1	6,3	6,4	6,5	6,7
	0,30		8,2	8,5	8,7	8,9	9,1	9,3
	0,50		11,7	12,1	12,4	12,7	13,0	13,2
	0,70		13,7	14,2	14,6	14,9	15,2	15,5
	1,00		15,6	16,2	16,7	17,0	17,3	17,7
KVC 22	0,10		3,7	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2
	0,15		5,1	5,2	5,4	5,5	5,6	5,7
	0,20		6,8	7,0	7,3	7,4	7,5	7,7
	0,30		8,4	8,6	8,9	9,1	9,3	9,5
	0,50		14,1	14,5	15,0	15,3	15,6	15,9
	0,70		17,6	18,1	18,7	19,1	19,5	19,9
	1,20		23,8	24,4	25,1	25,9	26,4	26,9

<sup>1</sup> Производительности определены при температуре жидкости перед испарителем  $t_l = 25^\circ\text{C}$ .

### R134a

KVC 12	0,10			1,4	1,4	1,5	1,7	1,7
	0,15			2,1	2,3	2,4	2,5	2,6
	0,20			2,9	3,0	3,1	3,2	3,4
	0,30			3,7	3,9	4,1	4,3	4,5
	0,50			4,2	4,3	4,5	4,8	4,9
	0,70			4,4	4,5	4,8	5,0	5,2
	1,00			4,8	5,0	5,2	5,5	5,8
	1,20			5,1	5,4	5,6	5,8	6,1
KVC15	0,10			2,1	2,3	2,4	2,5	2,6
	0,15			2,9	3,0	3,1	3,2	3,4
	0,20			3,7	3,9	4,1	4,3	4,5
	0,30			5,1	5,4	5,6	5,8	6,1
	0,50			7,4	7,7	8,0	8,4	8,7
	0,70			8,7	9,1	9,4	9,9	10,2
	1,00			9,9	10,2	10,7	11,3	11,7
KVC 22	0,10			2,3	2,4	2,5	2,6	2,8
	0,15			3,2	3,3	3,5	3,6	3,7
	0,20			4,3	4,4	4,6	4,9	5,1
	0,30			5,2	5,5	5,7	6,0	6,3
	0,50			8,9	9,3	9,7	10,1	10,5
	0,70			11,0	11,6	12,0	12,6	13,1
	1,00			13,7	14,3	14,9	15,6	16,3
1,20			15,0	15,7	16,3	17,2	17,8	

### Поправочные коэффициенты

При выборе регулятора требуемую производительность необходимо умножить на поправочный коэффициент, зависящий от температуры жидкости.

Поправочные коэффициенты приведены в таблице в разделе «Выбор регулятора».

## Регулятор производительности (перепуском горячего газа) KVC

**Возмещенная  
производительность**  
(продолжение)

Тип	Отклоне- ние Δр, бар	Q <sup>1</sup> кВт, при температуре всасываемого газа t <sub>g</sub> после редуцирования давления/температуры, °С						
		-45	-40	-30	-20	-10	0	+10

### R404A/R507

KVC 12	0,10		1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4
	0,15		3,0	3,1	3,3	3,4	3,5	3,6
	0,20		3,9	4,1	4,2	4,5	4,7	4,7
	0,30		5,1	5,4	5,6	5,8	6,0	6,1
	0,50		5,7	6,0	6,4	6,6	6,8	7,0
	0,70		6,0	6,4	6,6	6,9	7,2	7,3
	1,00		6,6	6,9	7,2	7,5	7,8	8,0
KVC 15	1,20		7,0	7,4	7,7	8,0	8,4	8,5
	0,10		3,0	3,1	3,3	3,4	3,5	3,6
	0,15		3,9	4,1	4,2	4,5	4,7	4,7
	0,20		5,1	5,4	5,6	5,8	6,0	6,1
	0,30		7,0	7,4	7,7	8,0	8,4	8,5
	0,50		10,1	10,6	11,1	11,6	12,0	12,3
	0,70		11,8	12,5	13,0	13,6	14,1	14,4
KVC 22	1,00		13,5	14,2	14,8	15,5	16,1	16,4
	1,20		14,5	15,3	16,0	16,6	17,3	17,7
	0,10		3,2	3,3	3,5	3,6	3,7	3,8
	0,15		4,3	4,6	4,8	5,0	5,2	5,3
	0,20		5,8	6,1	6,4	6,7	7,0	7,1
	0,30		8,2	8,6	8,9	9,3	9,8	9,9
	0,50		12,1	12,8	13,4	13,9	14,4	14,7
KVC 22	0,70		15,2	16,0	16,6	17,4	18,1	18,4
	1,00		18,8	19,8	20,7	21,5	22,4	22,8
	1,20		20,5	21,6	22,6	23,5	24,5	25,0

<sup>1</sup> Производительности определены при температуре жидкости перед испарителем t<sub>l</sub> = 25°C.

### R407C

KVC 12	0,10		2,4	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0
	0,15		3,7	3,9	4,0	4,2	4,3	4,6
	0,20		4,8	5,0	5,2	5,4	5,6	5,8
	0,30		6,3	6,5	6,9	7,0	7,2	7,6
	0,50		7,0	7,3	7,7	7,9	8,1	8,6
	0,70		7,4	7,7	8,1	8,4	8,7	9,0
	1,00		8,1	8,5	8,8	9,1	9,4	9,8
	1,20		8,7	9,1	9,5	9,8	10,1	10,6
KVC 15	0,10		3,7	3,9	4,0	4,2	4,3	4,6
	0,15		4,8	5,0	5,2	5,4	5,6	5,8
	0,20		6,3	6,5	6,9	7,0	7,2	7,6
	0,30		8,7	9,1	9,5	9,8	10,1	10,6
	0,50		12,4	12,9	13,5	14,0	14,4	15,0
	0,70		14,5	15,2	15,9	16,4	16,9	17,7
	1,00		16,5	17,3	18,2	18,7	19,2	20,2
KVC 22	1,20		17,8	18,6	19,5	20,1	20,8	21,7
	0,10		3,9	4,1	4,3	4,4	4,6	4,8
	0,15		5,4	5,6	5,9	6,1	6,2	6,5
	0,20		7,2	7,5	8,0	8,1	8,3	8,8
	0,30		8,9	9,2	9,7	10,0	10,3	10,8
	0,50		14,9	15,5	16,4	16,8	17,3	18,1
	0,70		18,7	19,4	20,4	21,0	21,6	22,7
KVC 22	1,00		22,7	24,0	25,2	26,0	26,8	27,9
	1,20		25,2	26,3	27,7	28,5	29,3	30,7

*Поправочные  
коэффициенты*

При выборе регулятора требуемую производительность необходимо умножить на поправочный коэффициент, зависящий от температуры жидкости.

Поправочные коэффициенты приведены в таблице в разделе «Выбор регулятора».



## Регулятор производительности (перепуском горячего газа) KVC

### Выбор регулятора

Для того чтобы система работала в оптимальном режиме, крайне важно выбрать регулятор KVC, который бы соответствовал рабочим параметрам системы и ее назначению.

При выборе регулятора KVC необходимо иметь следующие исходные данные:

- Хладагенты: CFC и HCFC.
- Минимальная температура всасывания  $t_s$ , °C.
- Производительность компрессора, кВт.
- Нагрузка на испаритель, кВт.
- Температура жидкости перед терморегулирующим расширительным вентилем  $t_i$ , °C.
- Тип соединения: под отбортовку или под пайку.
- Присоединительный размер в дюймах.

### Пример выбора

При выборе нужного регулятора, возможно, возникнет необходимость преобразовать фактическую производительность испарителя, используя поправочные коэффициенты. Это может быть в случае, когда рабочие параметры системы отличаются от табличных значений. Ниже показано, как это сделать.

*Исходные данные:*

Хладагент R134a.  
 Минимальная температура всасывания  $t_s = -20^\circ\text{C}$  ( $\sim 0,9$  бар).  
 Производительность компрессора при  $t_s = -20^\circ\text{C}$ ,  $Q_1 = 15,4$  кВт.  
 Нагрузка на испаритель при  $t_s = -20^\circ\text{C}$ ,  $Q_2 = 10$  кВт.  
 Температура жидкости перед терморегулирующим вентилем  $t_i = 35^\circ\text{C}$ .  
 Тип соединения: под пайку.  
 Присоединительный размер =  $\frac{5}{8}$ ".

### Этап 1

Сначала определяется поправочный коэффициент для температуры жидкости  $t_i$ .

Из таблицы поправочных коэффициентов (внизу) для R134a находим, что при температуре жидкости  $t_i = 35^\circ\text{C}$  коэффициент равен 1,10.

*Поправочные коэффициенты при температуре конденсации  $t_i$*

$t_i$ °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 возмещенная регулятором (дополнительная) производительность определяется как разность производительности

компрессора и нагрузки на испаритель, деленная на поправочный коэффициент:  
 $(15,4 - 10,0) / 1,10 = 4,9$  кВт.

### Этап 3

Теперь в таблице производительности для хладагента R134a по минимальной температуре всасывания  $t_s = -20^\circ\text{C}$  и скорректированной возмещенной производительности выбираем регулятор, который обеспечивает заданную или чуть большую производительность.

В данном случае возмещенную производительность, равную 5,4 кВт при отклонении 0,3 бар, обеспечивает регулятор KVC 15. Имея нужный штуцер размером  $\frac{5}{8}$ " ODF, регулятор KVC 15 является наиболее подходящим выбором для данного примера.

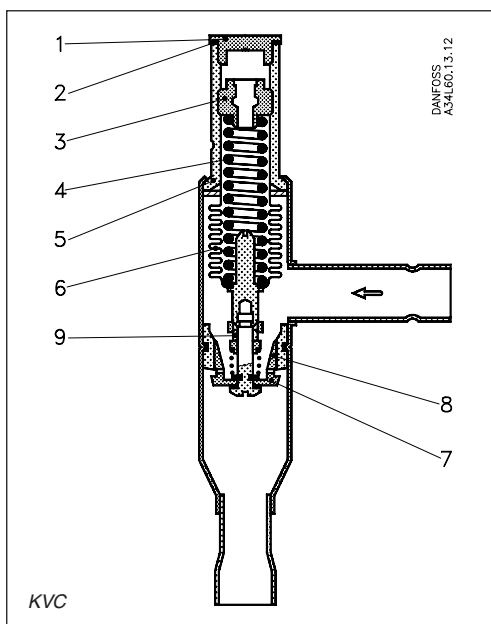
### Этап 4

Итак, выбран регулятор KVC 15 со штуцером  $\frac{5}{8}$ " под пайку, кодовый номер **034L0147**.

## Регулятор производительности (перепуском горячего газа) KVC

### Конструкция. Принцип действия

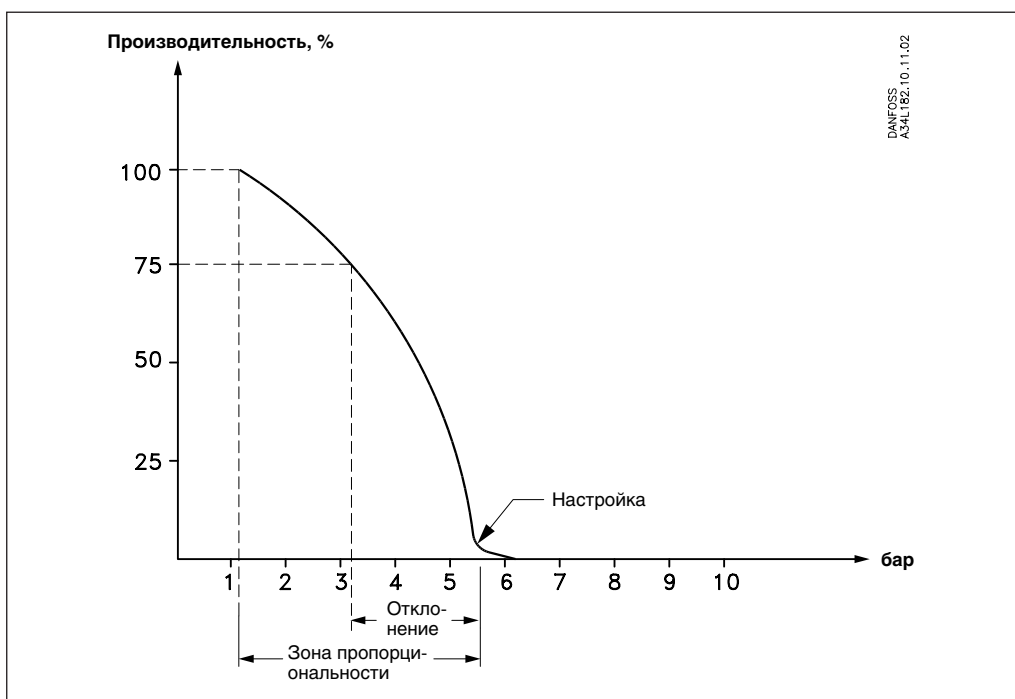
1. Защитный колпачок
2. Прокладка
3. Регулировочный винт
4. Основная пружина
5. Корпус вентиля
6. Уравновешивающий сильфон
7. Пластина вентильного клапана
8. Посадочное седло
9. Демпфирующее устройство



Регулятор производительности KVC открывается при падении давления на его выходе, т.е. когда давление в испарителе 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 KVC 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 отклонение



#### Зона пропорциональности

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

#### Пример:

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

#### Отклонение

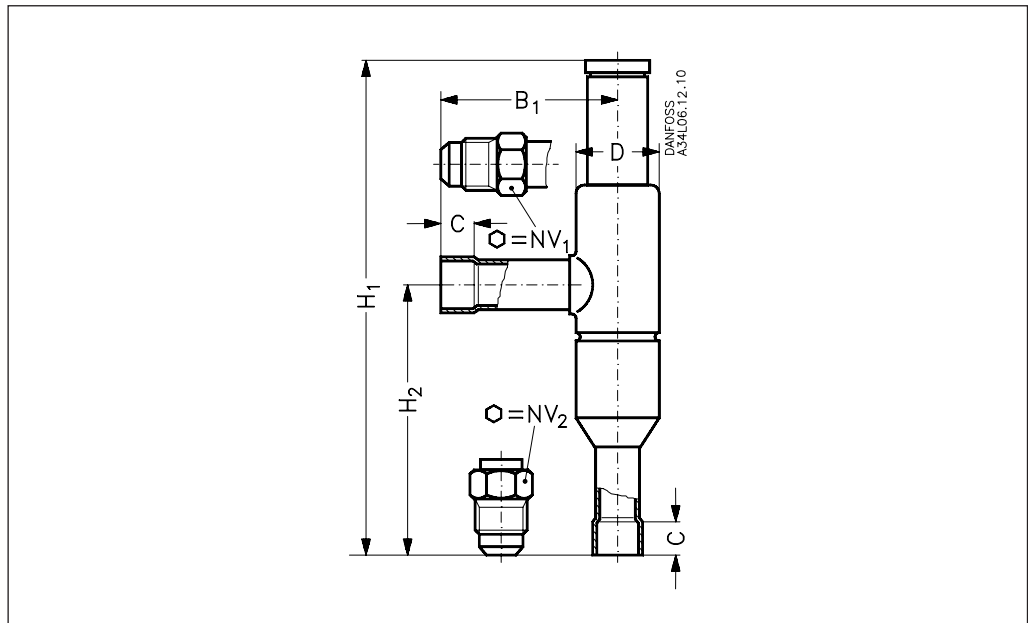
Отклонение представляет собой допустимое изменение давления (температуры) на линии всасывания. Оно определяется как разность между заданным рабочим давлением и минимально допустимым давлением. Отклонение всегда является частью зоны пропорциональности.

#### Пример с хладагентом R404A:

Заданное значение температуры хладагента перед компрессором составляет 5°C (~6 бар), причем его температура не должна опускаться ниже 0°C (~5 бар). В этом случае отклонение составляет 1 бар.

Регулятор производительности (перепуском горячего газа) KVC

Размеры и вес



Тип	Соединение				NV <sub>1</sub>	NV <sub>2</sub>	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	B <sub>1</sub>	C под пайку	øD	Вес
	Под отбортовку		Под пайку ODF									
	дюйм	мм	дюйм	мм								
KVC 12	1/2	12	1/2	12	19	24	179	99	64	10	30	0,4
KVC 15	5/8	16	5/8	16	24	24	179	99	64	12	30	0,4
KVC 22			7/8	22			179	99	64	17	30	0,4

## Регулятор производительности CPCE со смесителем LG

### Введение

Регуляторы производительности CPCE применяются для приведения производительности компрессора в соответствие с фактической нагрузкой на испаритель. Регуляторы CPCE устанавливаются в байпасную линию между сторонами низкого и высокого давления системы охлаждения и предназначены для ввода горячего газа между испарителем и терморегулирующим расширительным вентилем. Ввод газа должен осуществляться через смеситель «жидкость-газ» типа LG.



### Преимущества

#### Регуляторы производительности CPCE

- Точное регулирование давления
- Прямое подключение к линии всасывания позволяет осуществлять регулирование перепуском горячего газа независимо от перепада давления в испарителе.
- Увеличение скорости пара в испарителе обеспечивает более полное возвращение масла в компрессор.
- Предохраняет от слишком низких температур кипения и обмерзания испарителя.
- Могут работать с CFC и HCFC-хладагентами

#### Смесители жидкости и газа

- Смесители LG обеспечивают однородную смесь жидкости и газа, подаваемую в испаритель.
- Смесители могут использоваться для оттаивания испарителя горячим газом или в системах с тепловым насосом.
- Исключают высокий перегрев пара, приводя в соответствие расход инжектируемого горячего газа и характеристики терморегулирующего вентиля.

### Технические характеристики

#### Хладагенты

Все фторсодержащие хладагенты типа CFC и HCFC.

*Диапазон регулирования*  
от 0 до 6,0 бар.

Заводская настройка: 0,4 бар.

*Макс. рабочее давление*  
BP = 21,5 бар.

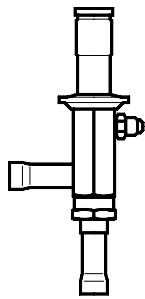
*Макс. испытательное давление*  
 $p^* = 28$  бар.

*Макс. температура рабочей среды*  
140°C.

*Мин. температура окружающей среды*  
-50°C

## Регулятор производительности CPCE со смесителем LG

### Оформление заказа



### Регулятор производительности

Тип	Соединение				Номинальная производительность <sup>1</sup> , кВт				Кодовый номер
	под отбортовку		под пайку		R22	R134a	R404A/ R507	R407C	
	дюйм	мм	дюйм	мм					
CPCE 12	1/2	12			17,4	7,9	16,4	19,0	034N0081
CPCE 12			1/2	12	17,4	7,9	16,4	19,0	034N0082
CPCE 15			5/8	16	25,6	11,6	24,2	27,9	034N0083
CPCE 22			7/8	22	34,0	15,2	32,0	37,1	034N0084

<sup>1</sup> Номинальная производительность регулятора определяется при температуре кипения  $t_e = -10^\circ\text{C}$ , температуре конденсации  $t_c = +30^\circ\text{C}$ , уменьшении температуры/давления всасывания  $\Delta t_s = 4\text{ K}$ .

### Смеситель «жидкость-газ»

Тип	Присоединительные размеры						Кодовый номер
	Терморегулирующий расширительный вентиль ODM		Линия горячего газа ODF		Распределитель жидкости ODF		
	дюйм	мм	дюйм	мм	дюйм	мм	
LG 12-16	5/8	16	1/2	12	5/8	16	069G4001
LG 12-22	7/8	22	1/2	12	7/8	22	069G4002
LG 16-28	1 1/8	28	5/8	16	1 1/8	28	069G4003
LG 22-35	1 3/8	35	7/8	22	1 3/8	35	069G4004

### Выбор регулятора

Для того чтобы система работала в оптимальном режиме, крайне важно выбрать вентиль CPCE, который бы соответствовал рабочим параметрам системы и ее назначению. При выборе вентиля CPCE необходимо иметь следующие исходные данные:

- Хладагенты: CFC и HCFC.
- Минимальная температура всасывания  $t_s$ , °C.
- Производительность компрессора при минимальной температуре всасывания  $Q_1$ , кВт.
- Нагрузка на испаритель при минимальной температуре всасывания  $Q_2$ , кВт.
- Температура жидкости перед терморегулирующим расширительным вентилем  $t_1$ , °C.
- Уменьшение температуры всасывания, K.
- Тип соединения: под отбортовку или под пайку.
- Присоединительный размер в дюймах или мм.

### Пример выбора

При выборе нужного вентиля, возможно, возникнет необходимость преобразовать фактическую производительность, используя поправочные коэффициенты. Это может быть в случае, когда рабочие параметры системы отличаются от табличных значений. Ниже показано, как это сделать.

#### Исходные данные:

Хладагент R404A.  
 Минимальная температура всасывания  $t_s = -30^\circ\text{C}$ .  
 Производительность компрессора при  $t_s = -30^\circ\text{C}$ ,  $Q_1 = 80$  кВт.  
 Нагрузка на испаритель при  $t_s = -30^\circ\text{C}$  составляет  $Q_2 = 60$  кВт.  
 Температура жидкости перед терморегулирующим вентилем  $t_1 = 40^\circ\text{C}$ .  
 Уменьшение температуры всасывания  $\Delta t_s = 5\text{ K}$ .  
 Тип соединения: под пайку.  
 Присоединительный размер = 1/2".

### Этап 1

Сначала определяется возмещенная регулятором (добавочная) производительность. Это делается путем вычитания нагрузки на испаритель при минимальной температуре всасывания  $Q_2$  из производительности компрессора при минимальной температуре всасывания  $Q_1$ .  
 $Q_1 - Q_2 = 80 - 60 = 20$  кВт.

## Регулятор производительности CPCE со смесителем LG

### Этап 2

Далее определяется поправочный коэффициент для учета перегрева пара, заданного настройкой терморегулирующего расширительного вентиля.

Из таблицы поправочных коэффициентов (внизу) при  $\Delta t_s = 5$  К (R 404A) находим, что коэффициент равен 1,3.

#### Поправочные коэффициенты

Температура всасывания после редуцирования, °C	Хладагент	Уменьшение температуры всасывания $\Delta t_s$ , K						
		1	2	3	4	5	6	7
10	R134a	0,1	0,5	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0
	R22, R404A, R507	0,3	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
0	R134a	0,1	0,3	0,7	1,0	1,0	1,0	1,0
	R22, R404A, R507	0,2	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
10	R134a	0,1	0,3	0,6	1,0	1,3	1,4	1,4
	R22, R404A, R507	0,1	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
20	R134a	0,1	0,3	0,6	1,0	1,5	2,2	2,4
	R22, R404A, R507	0,1	0,3	0,7	1,0	1,0	1,0	1,0
30	R134a	0,1	0,3	0,6	1,0	1,5	2,2	2,9
	R22, R404A, R507	0,1	0,3	0,6	1,0	1,3	1,4	1,4
40	R22, R404A, R507	0,1	0,3	0,6	1,0	1,5	2,0	2,2

Таблица поправочных коэффициентов используется в случае, когда изменение температуры всасывания не равно 4 К.

Возмещенную производительность нужно разделить на найденный поправочный коэффициент.

### Этап 3

Скорректированная возмещенная производительность равна  $Q = 20 / 1,3 = 15,4$  кВт.

### Этап 4

Теперь в таблице производительности для хладагента R404A по температуре всасывания  $t_s = -30^\circ\text{C}$  и скорректированной возмещенной производительности, выбираем регулятор, который обеспечивает заданную или чуть большую производительность.

В данном случае возмещенную производительность, равную 17,9 кВт при минимальной температуре всасывания  $-30^\circ\text{C}$ , обеспечивает регулятор CPCE 12.

### Этап 5

Итак, выбран регулятор CPCE 12 со штуцером  $1/2''$  под пайку, кодовый номер **034N0083**.

## Производительность

Тип	Температура всасывания $t_s$ после редуцирования давления/температуры, °C	Производительность регулятора Q, кВт, при температуре конденсации $t_c$ , °C				
		+20	+30	+40	+50	+60

## R22

CPCE 12	+10	7,9	16,3	21,6	26,9	33,4
	0	12,9	17,3	21,7	27,1	
	-10	13,6	17,4	22,0	27,4	
	-20	13,7	17,6	22,2	27,7	
	-30	8,0	11,0	14,7	18,6	
CPCE 15	+10	11,5	24,0	31,7	39,4	49,0
	0	18,8	25,4	32,0	39,9	
	-10	20,0	25,6	32,3	40,2	
	-20	20,1	25,8	32,6	40,7	
	-30	11,5	16,0	21,2	27,1	
CPCE 22	+10	5,9	7,8	10,6		
	0	15,2	31,7	42,0	52,3	64,9
	-10	25,0	33,6	42,4	52,8	
	-20	26,5	34,0	42,8	53,4	
	-30	26,6	34,2	43,1	53,8	
	-40	15,4	21,3	28,1	35,9	
	-40	8,0	10,7	14,3		

Производительность регулятора определена при уменьшении температуры всасывания (давления всасывания) на  $\Delta t_s = 4$  К. Приведенные температуры всасывания являются минимальными температурами, т.к. учитывают понижение давления по ходу хладагента (редуцирование).

Производительность, представленная в таблице, включает в себя производительность регулятора CPCE по горячему газу и дополнительную производительность, создаваемую терморегулирующим расширительным вентилем для поддержания постоянного перегрева хладагента на выходе из испарителя.

Регулятор производительности CPCE со смесителем LG

Производительность  
(продолжение)

Тип	Температура всасывания $t_s$ после редуцирования давления/температуры, °C	Производительность регулятора Q, кВт, при температуре конденсации $t_c$ , °C				
		+20	+30	+40	+50	+60

### R134a

CPCE 12	+10	2,3	10,4	14,4	18,0	22,6
	0	7,8	11,3	14,4	18,1	22,6
	-10	5,8	7,9	10,8	14,4	18,1
	-20	3,4	4,6	6,1	8,3	10,6
	-30	2,0	2,8	3,7	4,9	6,2
CPCE 15	+10	2,3	15,2	21,1	26,5	33,2
	0	11,4	16,6	21,2	26,6	33,2
	-10	8,3	11,6	15,7	21,1	26,6
	-20	4,8	6,6	8,8	11,9	15,2
	-30	2,6	3,5	4,9	6,4	8,0
CPCE 22	+10	3,1	20,4	28,0	35,2	43,9
	0	15,1	22,8	28,1	35,2	43,9
	-10	10,9	15,2	20,9	27,7	35,2
	-20	6,4	8,8	11,8	15,7	20,3
	-30	3,7	5,0	6,8	8,9	11,3

### R404A/R507

CPCE 12	+10	7,5	15,5	20,6	25,7	31,1
	0	12,2	16,4	20,6	25,7	
	10	12,9	16,4	20,7	25,7	
	20	13,1	16,4	20,7		
	30	10,3	13,8	17,9		
	40	5,5	7,5	9,5		
CPCE 15	+10	11,0	22,8	30,3	37,8	46,9
	0	18,0	24,2	30,3	37,8	
	10	19,1	24,2	30,4	37,8	
	20	19,1	24,3	30,4		
	30	15,0	20,3	26,5		
	40	8,0	10,6	13,4		
CPCE 22	+10	14,6	30,2	40,1	49,9	62,3
	0	23,8	32,0	40,1	49,9	
	10	25,3	32,0	40,1	50,0	
	20	25,3	32,1	40,2		
	30	19,9	26,7	34,8		
	40	10,6	14,2	18,0		

### R407C

CPCE 12	+10	9,7	18,3	23,5	28,2	33,4
	0	14,4	19,0	23,2	27,9	
	10	15,1	19,0	23,3	27,4	
	20	15,1	18,8	23,1	27,4	
	30	8,7	11,7	15,0	18,0	
	40	4,6	5,9	7,6		
CPCE 15	+10	14,1	26,9	34,6	41,4	49,0
	0	21,1	27,9	34,2	41,1	
	10	22,2	27,9	34,2	40,2	
	20	22,1	27,6	33,9	40,3	
	30	12,5	17,0	21,6	26,3	
	40	6,3	8,1	10,6		
CPCE 22	+10	18,7	35,5	45,8	54,9	64,9
	0	28,0	37,0	45,4	54,4	
	10	29,4	37,1	45,4	53,4	
	20	29,3	36,6	44,8	53,3	
	30	16,8	22,6	28,7	34,8	
	40	8,6	11,1	14,3		

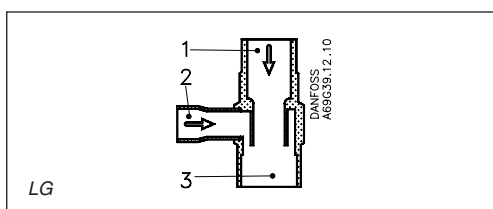
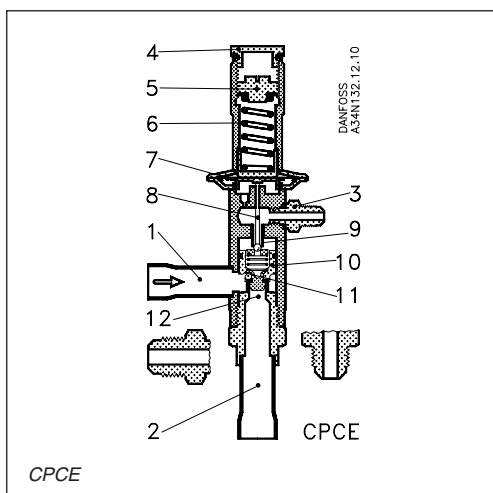
Производительность регулятора определена при уменьшении температуры всасывания (давления всасывания) на  $\Delta t_s = 4$  К. Приведенные температуры всасывания являются минимальными температурами, т.к. учитывают понижение давления по ходу хладагента (редуцирование).

Производительность, представленная в таблице, включает в себя производительность регулятора CPCE по горячему газу и дополнительную производительность, создаваемую терморегулирующим расширительным вентилем для поддержания постоянного перегрева хладагента на выходе из испарителя.

## Регулятор производительности CPCE со смесителем LG

### Конструкция. Принцип действия

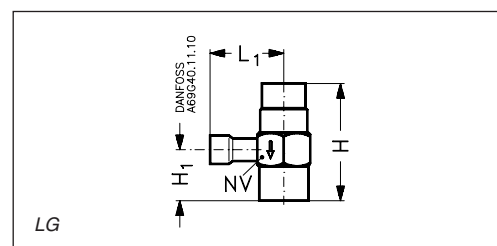
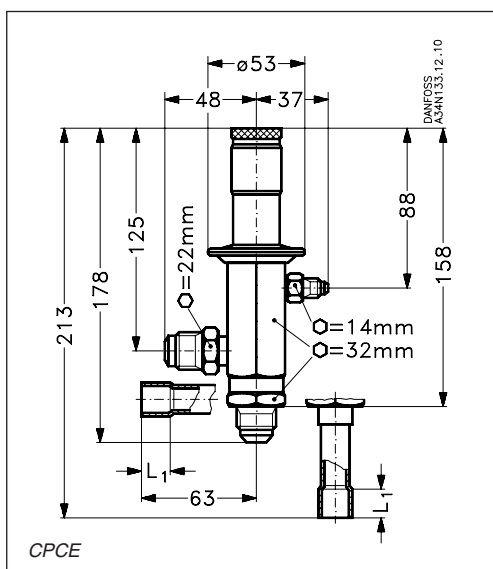
1. Вход
2. Выход
3. Штуцер пилотной линии
4. Защитный колпачок
5. Регулировочный винт
6. Основная пружина
7. Мембрана
8. Шток
9. Клапанный узел пилота
10. Сервопоршень
11. Отверстие для выравнивания давлений
12. Основной клапанный узел



1. Вход жидкости
2. Вход горячего газа
3. Выход

Регулятор производительности CPCE – это регулятор с сервоприводом. Мембрана (7) регулятора прогибается под силой сжатия пружины (6), действующей на ее верхнюю поверхность, и давления хладагента в пилотной линии, соединенной со штуцером (3), действующего на нижнюю поверхность мембраны. Если давление в пилотной линии упадет ниже заданного значения, дроссельный шарик выйдет из клапанного узла пилота (9) под действием пружины, которое передается с помощью штока (8). Давление над сервопоршнем (10) сравнится и возникшая разность давлений переместит поршень вверх, заставляя регулятор открыться и давая возможность горячему газу пройти на сторону низкого давления. Если давление в пилотной линии поднимется выше заданного уровня, клапанный узел перекроет выход хладагента из полости над сервопоршнем. Давление над сервопоршнем возрастет путем поступления газа через отверстие для выравнивания давлений (11), и регулятор закроется.

### Размеры и вес



Тип	H мм	H <sub>1</sub> мм	L <sub>1</sub> мм	NV мм	Вес, кг
LG 12-16	54	22	40	24	0,1
LG 12-22	62	26	42	28	0,2
LG 16-28	79	35	48	36	0,3
LG 22-35	89	40	66	41	0,4

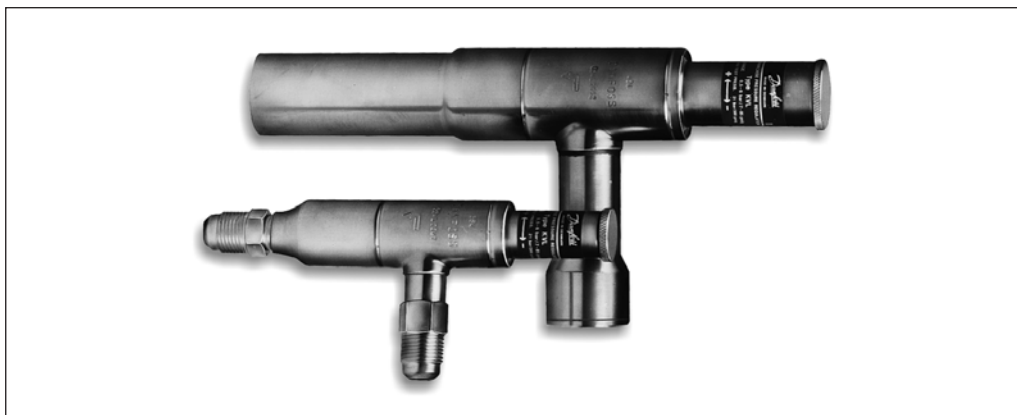
Тип	L <sub>1</sub> мм	Вес, кг
CPCE 12	10	0,9
CPCE 15	12	0,9
CPCE 22	17	0,9





## Регулятор давления в картере компрессора KVL

### Введение



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 отбортовку и под пайку.
- Могут работать с CFC и HCFC-хладагентами.

### Сертификация

Перечень UL, SA7200

Сертифицировано CSA, LR 92682

### Технические характеристики

**Хладагенты**  
Все фторсодержащие хладагенты типа CFC и HCFC.

**Диапазон регулирования**  
от 0,2 до 6,0 бар.  
Заводская настройка: 2 бар.

**Макс. рабочее давление**  
BP = 14 бар.

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

**Макс. температура рабочей среды**  
150°C.

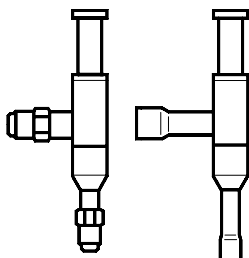
**Мин. температура окружающей среды**  
-200°C.

**Величина зоны пропорциональности**  
KVL 12 → 22: 2,0 бар,  
KVL 28 → 35: 1,5 бар.

**Значение коэфф. расхода  $k_v^1$  с максимальной зоной пропорциональности**  
KVL 12 → 22: = 3,2 м<sup>3</sup>/ч,  
KVL 28 → 35: = 8,0 м<sup>3</sup>/ч.

<sup>1</sup> Коэффициент расхода  $k_v$  характеризует расход воды через вентиль в м<sup>3</sup>/ч при перепаде давления на вентиле 1 бар и плотности воды  $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$ .

### Оформление заказа



Тип	Номинальная производительность <sup>1</sup> , кВт				Соединение под отбортовку		Кодовый номер	Соединение под пайку		Кодовый номер
	R22	R134a	R404A/R507	R407C	дюйм	мм		дюйм	мм	
KVL 12	7,1	5,3	6,3	6,5	1/2	12	034L0041	1/2	12	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	28	034L0046
KVL 35	17,8	13,2	15,9	16,4				1 3/8	35	034L0052

<sup>1</sup> Номинальная производительность регулятора определяется при температуре кипения  $t_b = -10^\circ\text{C}$ , температуре конденсации  $t_c = +25^\circ\text{C}$ , отклонении 0,2 бар.

Вентили KVC поставляются без накладных гаек. Накладные гайки заказываются отдельно:  
1/2" / 12 мм, кодовый номер **011L1103**;  
5/8" / 16 мм, кодовый номер **011L1167**.

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.

Регулятор давления в картере компрессора KVL

Производительность

Максимальная производительность регулятора  $Q_e$

R22

Тип	Перепад давления на регуляторе $\Delta p$ , бар	Максимальное давление всасывания $p_s$ , бар	Производительность $Q_e$ , 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						

Указана производительность испарителя, определенная при температуре жидкости  $t_l = +25^\circ\text{C}$ .

Поправочные коэффициенты для температуры жидкости  $t_l$

$t_l$ °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, равно производительности установки, умноженной на поправочный коэффициент

Регулятор давления в картере компрессора KVL

Производительность  
(продолжение)

Максимальная производительность регулятора  $Q_e$

R134a

Тип	Перепад давления на регуляторе $\Delta p$ , бар	Максимальное давление всасывания $p_s$ , бар	Производительность $Q_e$ , кВт, при температуре всасывания $t_s$ после регулятора, °C																		
			-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	4,1	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										

Указана производительность испарителя, определенная при температуре жидкости  $t_l = +25^\circ\text{C}$ .

Поправочные коэффициенты для температуры жидкости  $t_l$

$t_l$ °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, равно производительности установки, умноженной на поправочный коэффициент

Регулятор давления в картере компрессора KVL

Производительность  
(продолжение)

Максимальная производительность регулятора  $Q_e$

R404A/R507

Тип	Перепад давления на регуляторе $\Delta p$ , бар	Максимальное давление всасывания $p_s$ , бар	Производительность $Q_e$ , кВт, при температуре всасывания $t_s$ после регулятора, °C																		
			-35	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	+5										
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										

Указана производительность испарителя, определенная при температуре жидкости  $t_l = +25^\circ\text{C}$ .

Поправочные коэффициенты для температуры жидкости  $t_l$

$t_l$ °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, равно производительности установки, умноженной на поправочный коэффициент

Регулятор давления в картере компрессора KVL

Производительность  
(продолжение)

Максимальная производительность регулятора  $Q_e$

R407C

Тип	Перепад давления на регуляторе $\Delta p$ , бар	Максимальное давление всасывания $p_s$ , бар	Производительность $Q_e$ , кВт, при температуре всасывания $t_s$ после регулятора, °C																
			-35	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	+5	+10							
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							

Указана производительность испарителя, определенная при температуре жидкости  $t_i = +25^\circ\text{C}$ .

Поправочные коэффициенты для температуры жидкости  $t_i$

$t_i$ °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, равно производительности установки, умноженной на поправочный коэффициент

## Регулятор давления в картере компрессора KVL

### Выбор регулятора

Для того чтобы система работала в оптимальном режиме, крайне важно выбрать регулятор KVL, который бы соответствовал рабочим параметрам системы и ее назначению.

При выборе регулятора KVL необходимо иметь следующие исходные данные:

- Хладагенты: CFC и HCFC.
- Производительность испарителя  $Q_e$ , кВт.
- Температура жидкости перед терморегулирующим расширительным вентилем  $t_i$ , °C.
- Температура всасывания перед компрессором  $t_s$ , °C.
- Максимальное давление всасывания после регулятора  $p_s$ , бар.
- Тип соединения: под отбортовку или под пайку.
- Присоединительный размер в дюймах или мм.

### Пример выбора

При выборе нужного регулятора, возможно, возникнет необходимость преобразовать 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:  $Q_e = 4,0$  кВт.

Температура жидкости перед терморегулирующим расширительным вентилем:  $t_i = 35^\circ\text{C}$ .

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  $t_i$ .

Из таблицы поправочных коэффициентов для R404A находим, что при температуре жидкости  $t_i = 35^\circ\text{C}$  коэффициент равен 1,16.

*Поправочные коэффициенты для температуры жидкости  $t_i$*

$t_i$ °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  $Q_e = 4,0 \times 1,16 = 4,64$  кВт.

### Этап 3

Теперь в таблице производительности для хладагента R404A по температуре всасывания  $t_s = -25^\circ\text{C}$  и скорректированной производительности 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 на регуляторе 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.

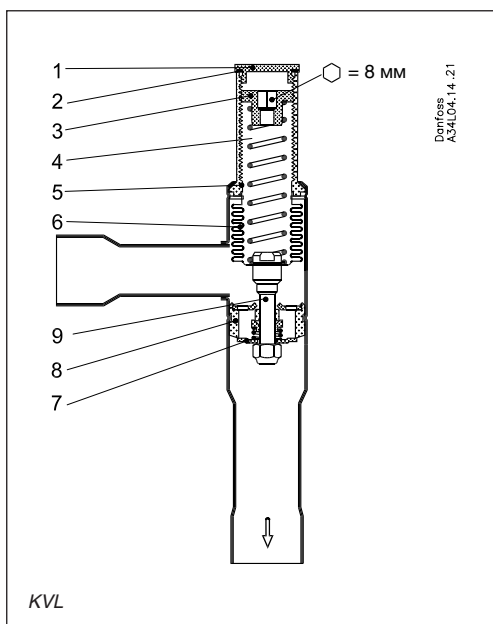
### Этап 4

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

## Регулятор давления в картере компрессора KVL

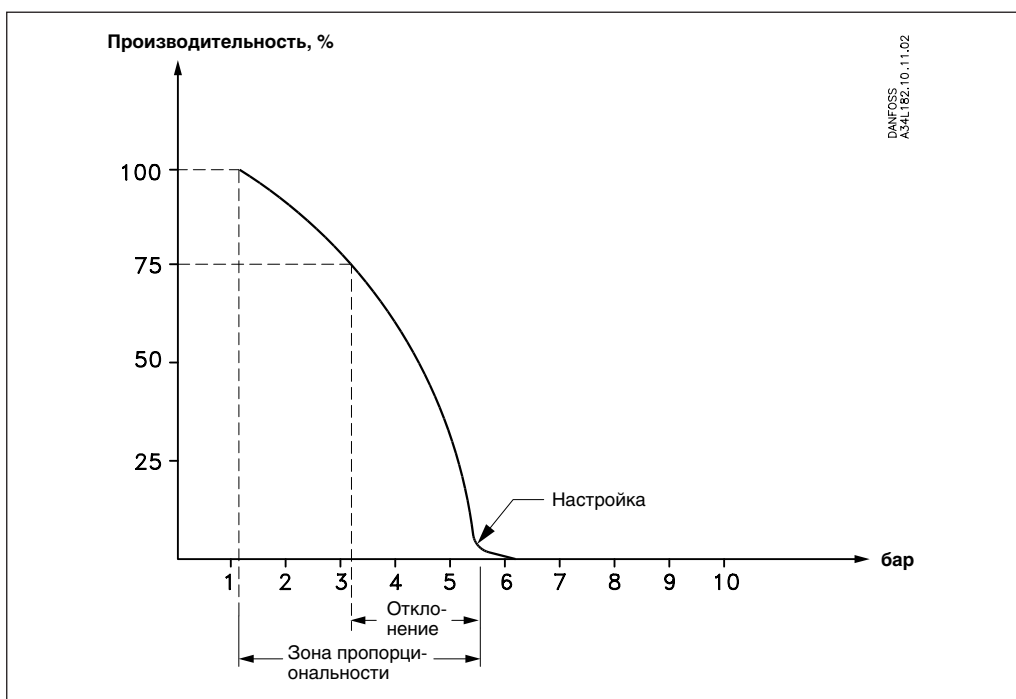
### Конструкция. Принцип действия

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



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 отклонение



#### Зона пропорциональности

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

#### Пример:

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

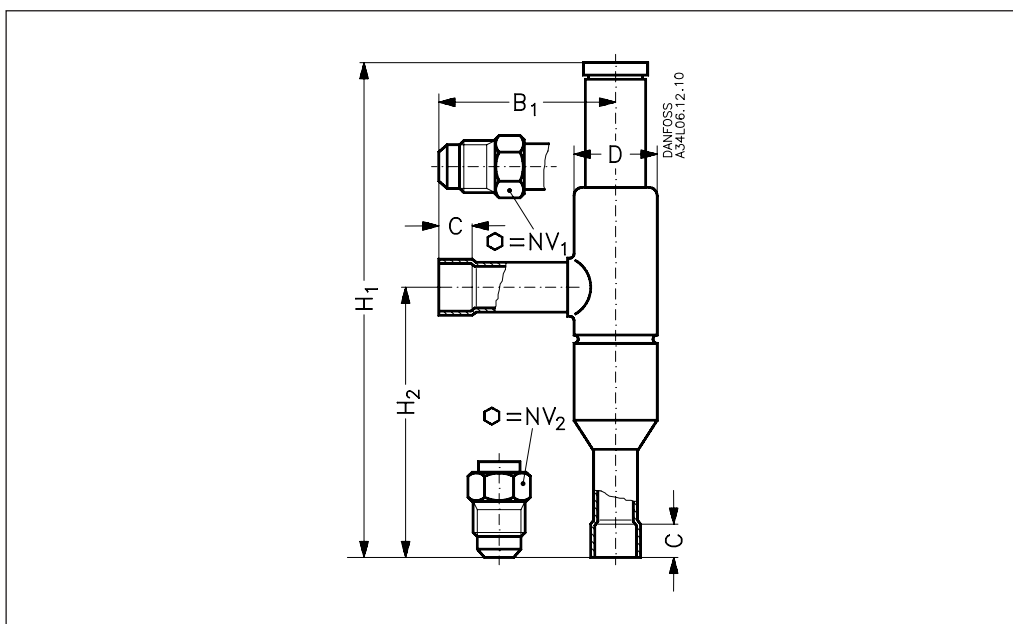
#### Отклонение

Отклонение представляет собой допустимое изменение давления (температуры) на линии всасывания. Оно определяется как разность между заданным рабочим давлением и минимально допустимым давлением. Отклонение всегда является частью зоны пропорциональности. Ввиду особенностей функционирования регулятора KVL параметр «отклонение» не используется.



## Регулятор давления в картере компрессора KVL

### Размеры и вес



Тип	Соединение				H <sub>1</sub> мм	H <sub>2</sub> мм	B <sub>1</sub> мм	C под пайку мм	øD мм	Вес кг
	под отбортовку		под пайку ODF							
	дюйм	мм	дюйм	мм						
KVL 12	1/2	12	1/2	12	179	99	64	10	30	0,4
KVL 15	5/8	16	5/8	16	179	99	64	12	30	0,4
KVL 22			7/8	22	179	99	64	17	30	0,4
KVL 28			1 1/8	28	259	151	105	20	43	1,0
KVL 35			1 3/8	35	259	151	105	25	43	1,0

## Регулятор давления в ресивере KVD

### Введение



Регулятор KVD – это регулятор давления пропорционального типа. Он открывается при падении давления в ресивере и пропускает по байпасной линии горячий газ, тем самым поддерживая давление в ресивере на заданном уровне.

Совместная установка регуляторов KVD и KVR образует систему регулирования, поддерживающую постоянное и достаточно высокое давление в конденсаторе и ресивере в установках с регенерацией тепла, а также в системах охлаждения и кондиционирования воздуха с конденсатором воздушного охлаждения.

### 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
- Клапан Шредера  $1/4''$  для измерения давления
- Выпускаются со штуцерами под отбортовку и под пайку
- Могут работать с CFC и HCFC-хладагентами.
- Могут использоваться в качестве перепускных клапанов между линиями нагнетания и всасывания

### Сертификация

Перечень UL, SA7200

### Технические характеристики

**Хладагенты**  
Все фторсодержащие хладагенты типа CFC и HCFC.

**Диапазон регулирования**  
от 3 до 20 бар.  
Заводская настройка: 10 бар.

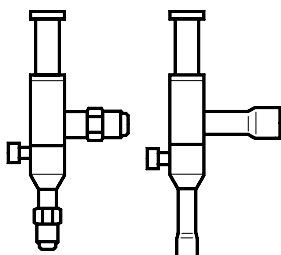
**Макс. рабочее давление**  
28 бар.

**Макс. испытательное давление**  
 $p' = 31$  бар.

**Макс. температура рабочей среды**  
130°C.

**Мин. температура рабочей среды**  
-45°C.

### Оформление заказа



Тип	$k_v^1$ м <sup>3</sup> /ч	Соединение под отбортовку <sup>2</sup>		Кодовый номер	Соединение под пайку		Кодовый номер
		дюйм	мм		дюйм	мм	
KVD 12	1,75	$1/2$	12	034L0171	$1/2$		034L0173
	1,75					12	034L0176
KVD 15	1,75	$5/8$	16	034L0172	$5/8$	16	034L0177

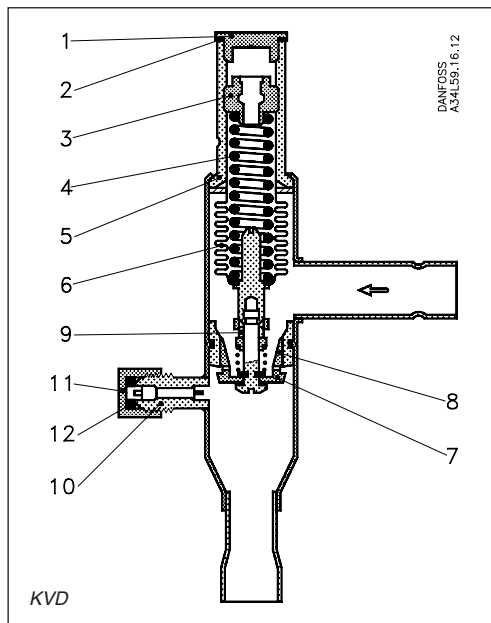
<sup>1</sup> Номинальная производительность регулятора определяется при температуре кипения  $t_b = -10^\circ\text{C}$ , температуре конденсации  $t_c = +25^\circ\text{C}$ , отклонении 0,2 бар.

<sup>2</sup> Вентили KVD поставляются без накидных гаек. Накидные гайки заказываются отдельно:  $1/2'' / 12$  мм, кодированный номер **011L1103**;  $5/8'' / 16$  мм, кодированный номер **011L1167**.

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.

## Регулятор давления в ресивере KVD

### Конструкция. Принцип действия



1. Предохранительный колпачок
2. Прокладка
3. Установочный винт
4. Основная пружина
5. Корпус вентиля
6. Уравновешивающий сильфон
7. Вентильный клапан
8. Посадочное седло
9. Демпфирующее устройство

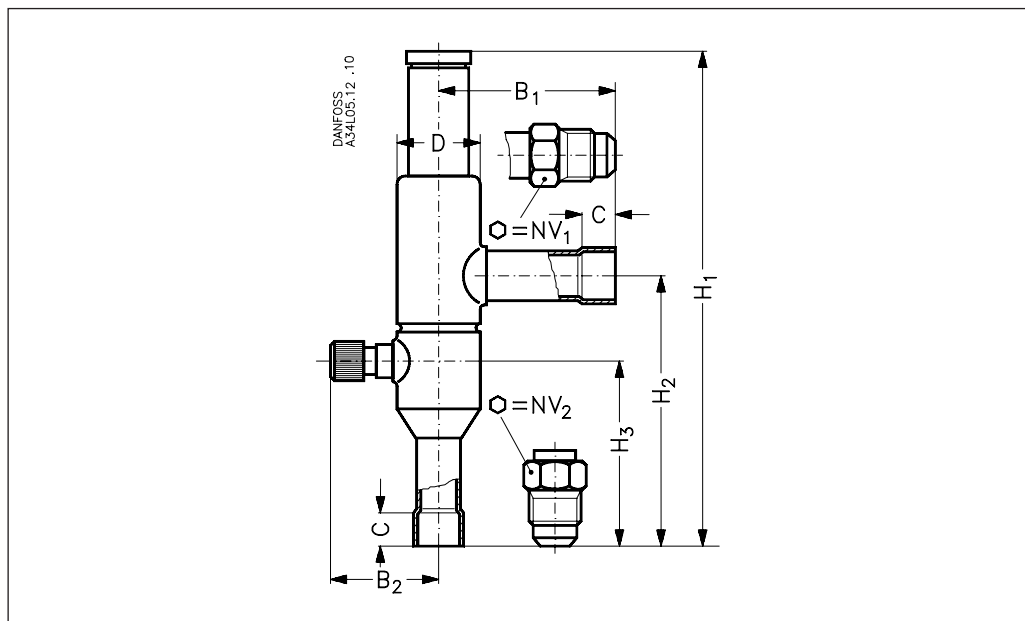
Регулятор давления KVD открывается при снижении давления на его выходе, т.е. когда давление в ресивере падает ниже давления настройки.

Степень открытия регулятора зависит только от выходного давления. Изменение давления на входе в регулятор не оказывает влияния на его работу, т.к. регулятор KVD снабжен уравновешивающим сильфоном (6).

Эффективная площадь этого сильфона соответствует площади посадочного седла регулятора.

Регулятор KVD 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.

### Размеры и вес



Тип	Соединение				NV <sub>1</sub>	NV <sub>2</sub>	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	H <sub>3</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	C под пайку	øD	Вес
	под отбортовку		под пайку ODF											
	дюйм	мм	дюйм	мм										
KVD 12	1/2	12	1/2	12	19	24	179	99	66	64	41	10	30	0,4
KVD 15	5/8	16	5/8	16	24	24	179	99	66	64	41	12	30	0,4

