

+ Устройства автоматики для холодильных установок
и систем кондиционирования воздуха

Техническое описание

Регуляторы давления и температуры и водорегулирующие вентили



REFRIGERATION AND AIR CONDITIONING

+

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

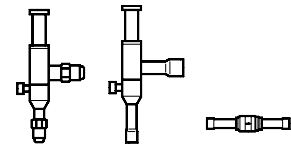
Мин. температура окружающей среды
-40°C

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 ¹ (производительность испарителя), кВт				Номинальная производительность по горячему газу ¹ (производительность испарителя), кВт				Соединение под отбортовку ²		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

¹ 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.

² 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 Δp , бар					Перепад давления на вентиле Δp , 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 Δp , бар					Перепад давления на вентиле Δp , 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.

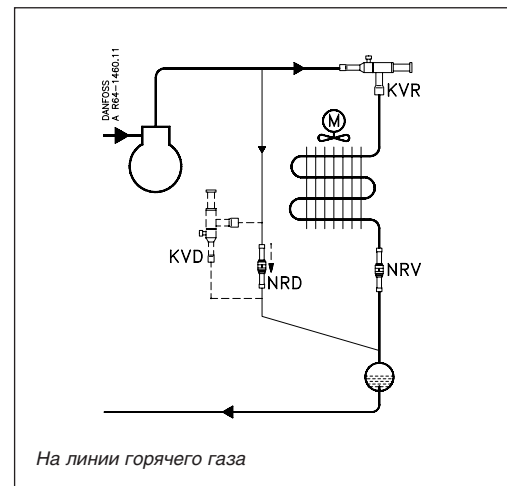
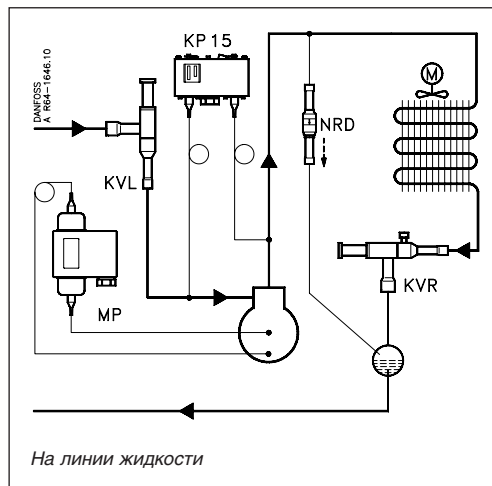
Исходные данные: выбрать регулятор для установки в линию жидкости. Хладагент: R22.

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

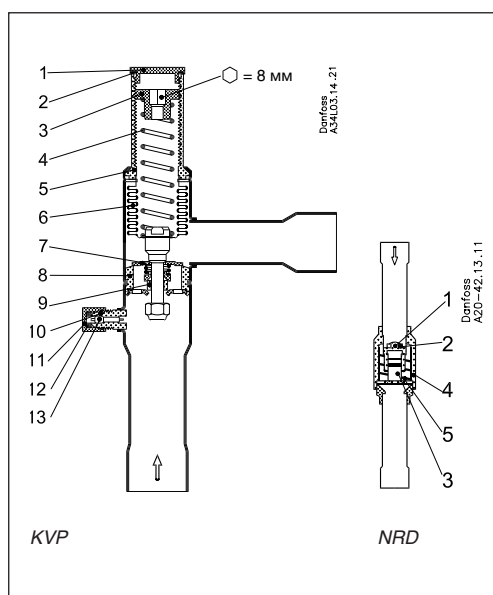
Конструкция. Принцип действия

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

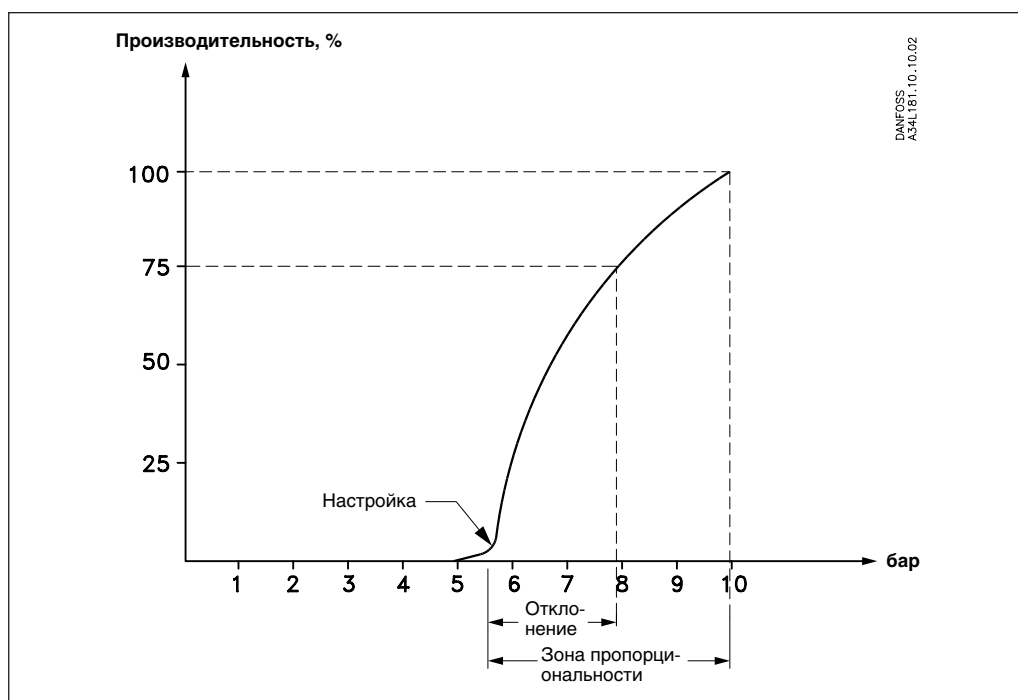


Регулятор производительности KVR открывается при возрастании давления на его входе, т.е. когда давление в конденсаторе достигает давления настройки. Степень открытия регулятора зависит только от входного давления. Изменение давления на выходе из регулятора не оказывает влияния на его работу, т.к. регулятор 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

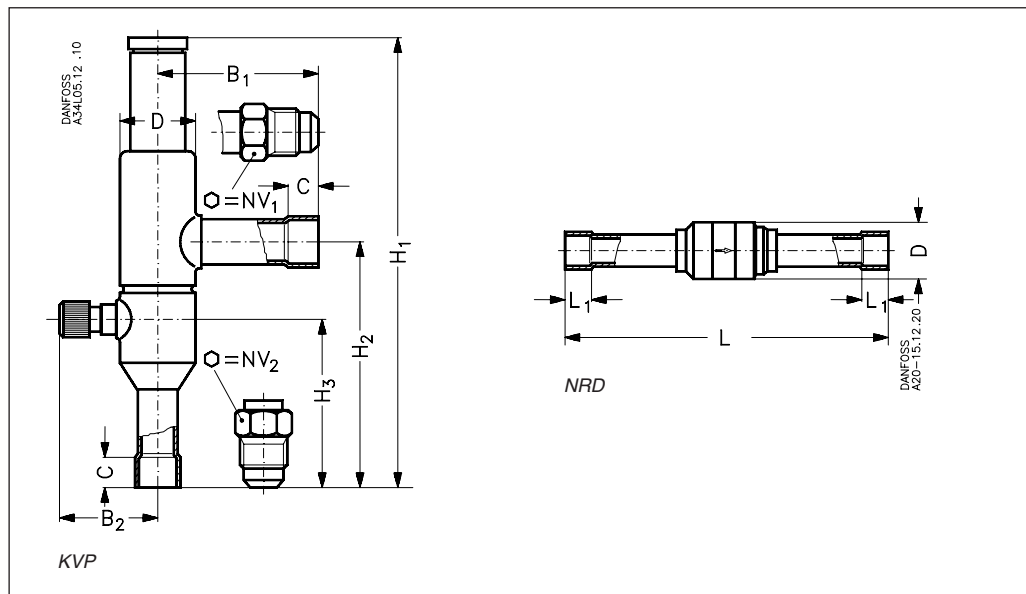
Отклонение представляет собой допустимое изменение давления (температуры) жидкости. Оно определяется как разность между заданным рабочим давлением и минимально допустимым давлением. Отклонение всегда является частью зоны пропорциональности.

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 ₁	NV ₂	H ₁	H ₂	H ₃	L ₁	L ₂	B ₁	B ₂	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