

Регулятор давления кипения KVP

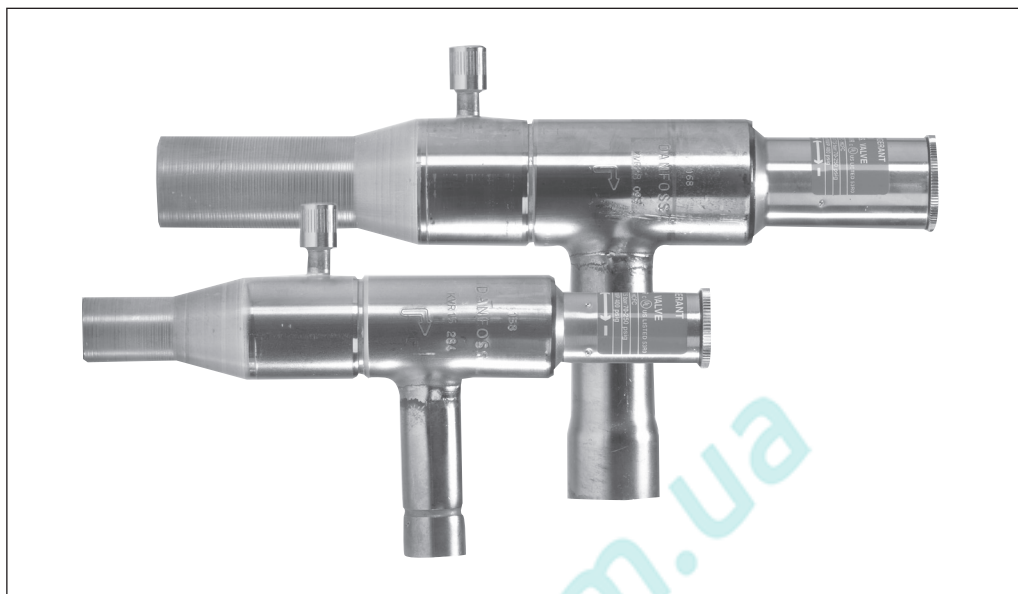
Содержание

Страница

Введение	3
Преимущества	3
Технические характеристики	3
Оформление заказа	4
Производительность	
R22	4
R134A	4
R404A/ R507	5
R407C	5
Выбор регулятора	6
Пример выбора	6
Конструкция. Принцип действия	7
Размеры и масса	8

www.pholod.com.ua

Введение



Регулятор давления типа KVP устанавливается в линию всасывания за испарителем и выполняет следующие функции:

1. Поддерживает постоянное давление кипения и, следовательно, постоянную температуру поверхности испарителя. Осуществляет плавную регулировку давления путем дросселирования газа во всасывающем трубопроводе, тем самым приводя в соответствие расход хладагента и нагрузку на испаритель.
2. Защищает испаритель от слишком низкого давления кипения (например, осуществляет защиту водоохладителей от замерзания). Регулятор закрывается, если давление в испарителе падает ниже заданного значения.
3. Разграничивает давление 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 бортовку и под пайку.
- Могут работать с ХФУ, ГХФУ и ГФУ-хладагентами.

Технические характеристики

Хладагенты

Все фторсодержащие хладагенты типа ХФУ, ГХФУ и ГФУ.

Диапазон регулирования

От 0 до 5,5 бар.
Заводская настройка: 2 бар.

Макс. рабочее давление
PS = 18 бар.

Макс. испытательное давление

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

Макс. температура рабочей среды
+130°C.

Мин. температура рабочей среды
-45°C

Макс. величина зоны пропорциональности

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

Значение пропускной способности k_v ¹⁾ при

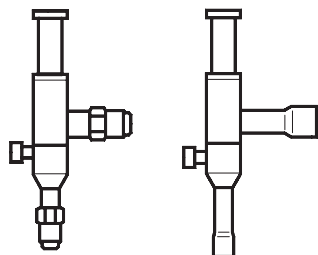
смещении давления 0,6 бар
KVP 12 → 22: = 1,7 м³/ч,
KVP 28 → 35: = 2,8 м³/ч.

Значение пропускной способности k_v

¹⁾ при максимальном давлении зоны пропорциональности
KVP 12 → 22: = 2,5 м³/ч,
KVP 28 → 35: = 8,0 м³/ч.

¹⁾ Пропускная способность k_v характеризует расход воды через вентиль в м³/ч при перепаде давления на вентиле 1 бар и плотности воды $\rho = 1000$ кг/м³.

Оформление заказа



Тип	Номинальная производительность, ¹⁾ кВт				Под бортовку ²⁾		Кодовый номер	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	
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
KVP 35	8,6	6,1	7,7	7,9				28		034L0031

¹⁾ Номинальная производительность регулятора определяется при температуре кипения $t_0 = -10^\circ\text{C}$, температуре конденсации $t_k = +25^\circ\text{C}$, перепаде давления на регуляторе $\Delta p = 0,2$ бар, смещении 0,6 бар.

²⁾ Вентили KVP поставляются без накидных гаек. Накидные гайки заказываются отдельно:
1/2"/12 мм - **кодировый номер 011L1103**; 5/8"/16 мм - **кодировый 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

Производительность регулятора Q_0 ¹⁾, кВт, со смещением 0,6 бар

Тип	Перепад давления на регуляторе Δp , бар	Температура кипения t_0 , °C							
		-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	5

R22

KVP 12	0,1	1,9	2,1	2,3	2,6	2,9	3,2	3,5	3,8
KVP 15	0,2	2,5	2,9	3,2	3,6	4,0	4,4	4,9	5,3
KVP 22	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	0,1	4,0	4,5	5,0	5,6	6,2	6,8	7,5	8,2
KVP 35	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

Производительность регулятора Q_0 ¹⁾, кВт, со смещением 0,6 бар

Тип	Перепад давления на регуляторе Δp , бар	Температура кипения t_0 , °C							
		-15	-10	-5	0	5	10	15	20

R134a

KVP 12	0,1	1,8	2,1	2,3	2,6	2,9	3,2	3,6	3,9
KVP 15	0,2	2,5	2,8	3,2	3,6	4,0	4,5	5,0	5,5
KVP 22	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	0,1	3,9	4,5	5,0	5,6	6,2	6,9	7,6	8,4
KVP 35	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

¹⁾ Производительности определены при температуре жидкости перед терморегулирующим вентилем $t_{ж} = +25^\circ\text{C}$. Смещение давления составляет 0,6 бар. В регулятор поступает сухой насыщенный пар.

Поправочные коэффициенты
для температуры жидкости $t_{ж}$

$t_{ж}$, °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 смещения

Смещение, 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							

Производительность
(продолжение)
Производительность регулятора Q_0 ¹⁾, кВт, со смещением 0,6 бар

Тип	Перепад давления на регуляторе Δp , бар	Температура кипения t_0 , °C							
		-35	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0

R404A / R507

KVP 12	0,1	1,4	1,6	1,8	2,1	2,3	2,6	2,8	3,2
KVP 15	0,2	1,9	2,2	2,5	2,8	3,2	3,6	4,0	4,4
KVP 22	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	0,1	2,9	3,4	3,9	4,4	5,0	5,5	6,0	6,8
KVP 35	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

Производительность регулятора Q_0 ¹⁾, кВт, со смещением 0,6 бар

Тип	Перепад давления на регуляторе Δp , бар	Температура кипения t_0 , °C							
		-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	5

R407C

KVP 12	0,1	1,6	1,8	2,0	2,3	2,7	3,0	3,3	3,6
KVP 15	0,2	2,2	2,5	2,8	3,2	3,7	4,1	4,6	5,1
KVP 22	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	0,1	3,4	3,9	4,5	5,0	5,7	6,3	7,1	7,9
KVP 35	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

¹⁾ Производительности определены при температуре жидкости перед терморегулирующим вентилем $t_{ж} = +25^\circ\text{C}$. Смещение давления составляет 0,6 бар. В регулятор поступает сухой насыщенный пар.

Поправочные коэффициенты для температуры жидкости $t_{ж}$

$t_{ж}$, °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 смещения

Смещение, 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							

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:

- Тип хладагента: ХФУ, ГХФУ или ГФУ.
- Производительность испарителя Q_0 , кВт.

- Температура кипения (требуемая температура) t_0 , °C.
- Минимальная температура кипения t_0 , °C.
- Температура жидкости перед терморегулирующим вентилем $t_{ж}$, °C.
- Тип соединения: под бортовку 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 проводить выбор регулятора.

Исходные данные:

Хладагент: R 134a.
 Производительность испарителя: $Q_0 = 4,2$ кВт.
 Температура кипения: $t_0 = 5^\circ\text{C}$ (~2,5 бар).
 Минимальная температура кипения: $1,4^\circ\text{C}$ (~2,1 бар).
 Температура жидкости перед терморегулирующим вентилем: $t_{ж} = 30^\circ\text{C}$.
 Тип соединения: под пайку.
 Присоединительный размер: $5/8''$.

Этап 1

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

Из таблицы поправочных коэффициентов (см. внизу) для температуры жидкости $t_{ж}=30^\circ\text{C}$ и хладагента R 134a находим, что этот коэффициент равен 1,05.

Поправочные коэффициенты для температуры жидкости $t_{ж}$

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

Этап 2

Затем находим поправочный коэффициент для смещения давления. Смещение определяется как разность между заданным давлением кипения и минимальным давлением кипения. Из таблицы поправочных коэффициентов находим, что поправочный коэффициент при смещении $2,5 - 2,1 = 0,4$ бар составляет 1,4.

Поправочные коэффициенты для смещения

Смещение, 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 $Q_0 = 1,05 \times 1,4 \times 4,2 = 6,2$ кВт.

Этап 4

Теперь выбираем соответствующую таблицу производительности для хладагента R 134a и в ней находим колонку с температурой кипения $t_0 = 5^\circ\text{C}$. Используя скорректированную производительность испарителя, выбираем регулятор, который обеспечивает заданную или чуть большую производительность при допустимом перепаде давления.

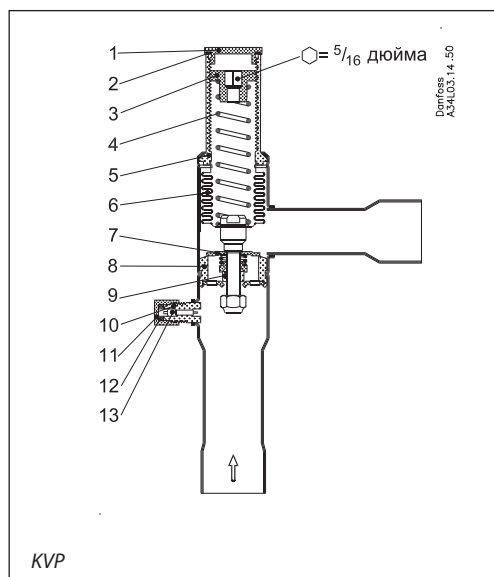
В данном случае производительность, равную 6,4 кВт при перепаде давления на вентиле 0,6 бар, обеспечивают регуляторы KVP 12/15/22. Регуляторы KVP 28/35 обеспечивают производительность 6,2 кВт при перепаде давления 0,1 бар. Имея нужный штуцер размером $5/8''$, регулятор KVP 15 является наиболее подходящим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

Этап 5

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

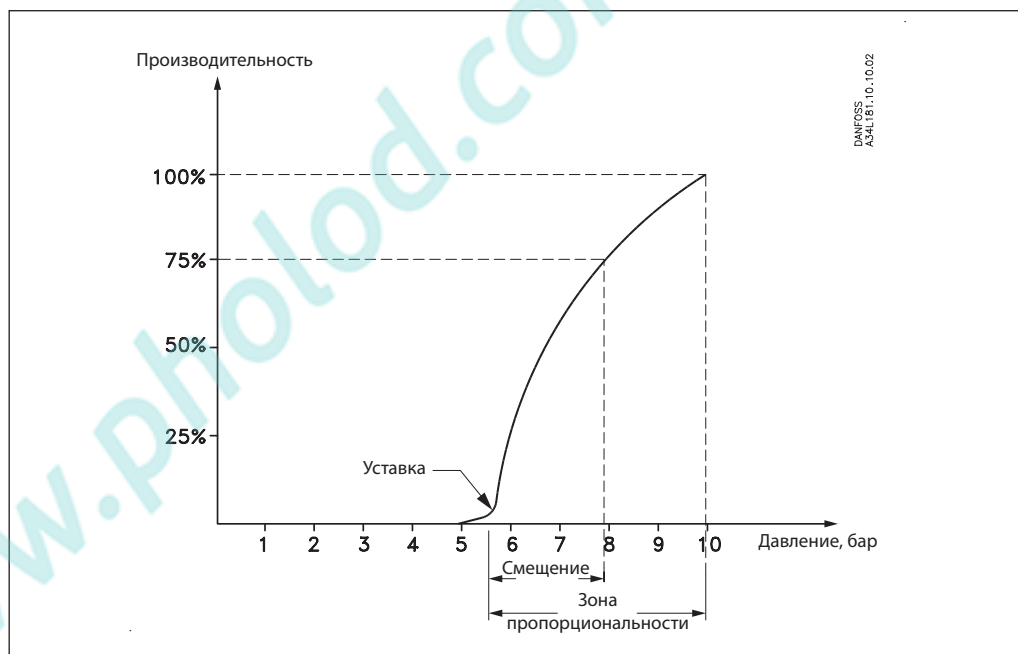
**Конструкция.
Принцип действия**

1. Защитный колпачок
2. Прокладка
3. Регулировочный винт
4. Основная пружина
5. Корпус регулятора
6. Уравновешивающий сильфон
7. Пластина 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 смещение**



Зона пропорциональности

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

Пример: Если 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.

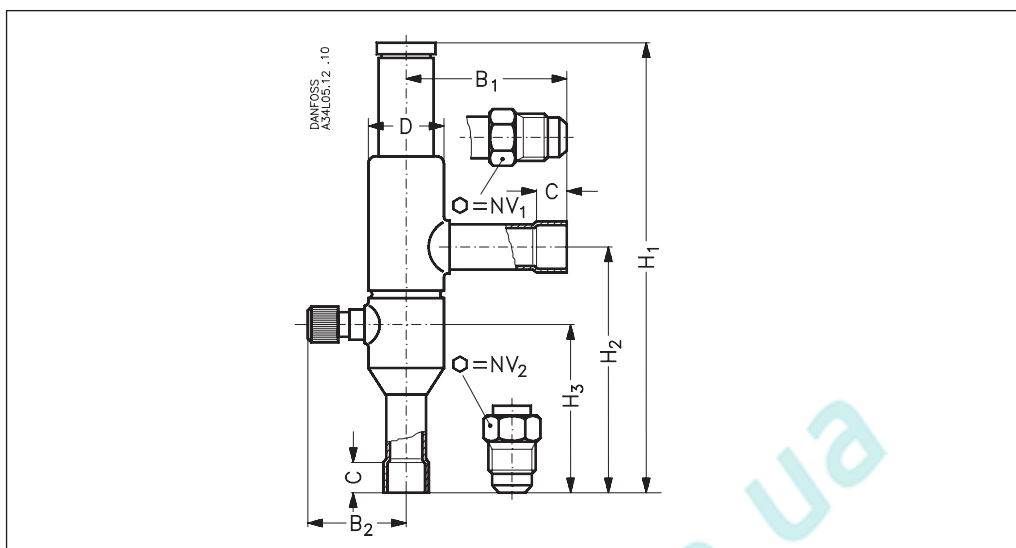
Смещение

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

Пример с хладагентом R 22:

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 смещение составляет 0,8 бар. При выборе регулятора учитывайте смещение давления.

Размеры и масса



Тип	Штуцер				NV ₁	NV ₂	H ₁	H ₂	H ₃	B ₁	B ₂	C	Ø D	Масса
	Под бортовку		Под пайку ODF											
	дюйм	мм	дюйм	мм										
KVP 12	1/2	12	1/2	12	19	19	179	99	66	64	41	10	30	0,4
KVP 15	5/8	16	5/8	16	24	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