

Электронные расширительные клапаны

Тип AKV 10, AKV 15 и AKV 20

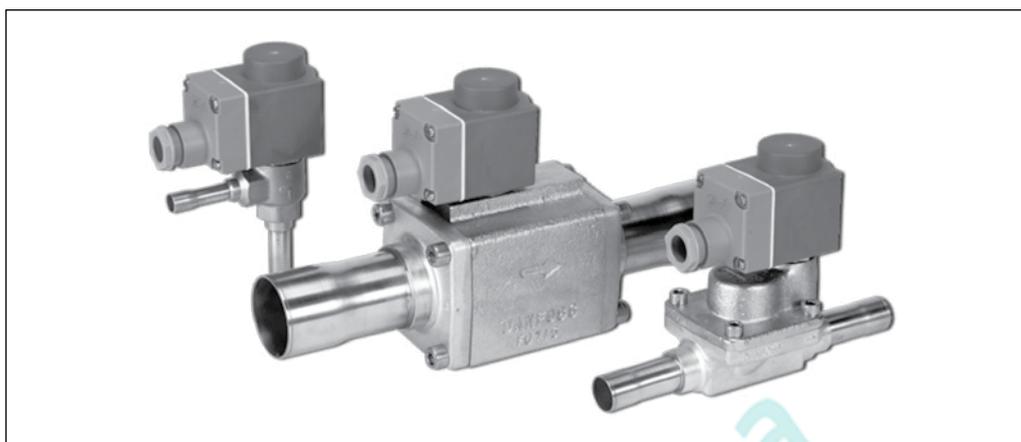
Содержание

Стр.

Введение	3
Преимущества	3
Разрешения, лабораторные испытания.....	3
Технические данные	4
Номинальная производительность и оформление заказа	4
Запасные части.....	5
Оформление заказа. Катушки для клапанов AKV.....	6
Производительность, R22, R134a.....	7
Производительность, R404/R507, R407C	8
Производительность, R410A, R744.....	9
Выбор типоразмера	10
Конструкция	13
Работа	14
Размеры и вес.....	14

www.pholod.com.ua

Вступление



AKV – это электроприводные расширительные клапаны, предназначенные для холодильных установок. Клапаны AKV могут быть использованы для ГХФУ, ГФУ и R744 хладагентов.

Управление работой клапанов AKV обычно осуществляется контроллером из номенклатуры регуляторов ADAP-KOOL® производства компании Danfoss.

Поставка клапанов AKV осуществляется в виде следующих компонентов:

- Клапан
- Катушка с клеммной коробкой или кабелем
- Запасные части: верхний узел, сопло и фильтр.

Производительность указывается цифрой, входящей в обозначение типа клапана. Цифра соответствует размеру сопла рассматриваемого клапана. Например, клапан с соплом 3 имеет обозначение AKV 10-3.

В процессе эксплуатации возможна замена узла сопловой вставки.

Диапазон производительности клапанов AKV 10 составляет от 1 до 16 кВт (R 22) и состоит из 7 поддиапазонов.

Диапазон производительности клапанов AKV 15 составляет от 25 до 100 кВт (R 22) и состоит из 4 поддиапазонов.

Клапаны AKV 15 могут быть использованы для холодильных камер.

Диапазон производительности клапанов AKV 20 составляет от 100 до 630 кВт (R 22) и состоит из 5 поддиапазонов.

Клапаны AKV 20 могут быть использованы для водяных чиллеров.

Преимущества

- Используется для ГХФУ, ГФУ и R744 хладагентов.
- Клапан не нуждается в настройке.
- Регулирование в широких пределах.
- Возможность замены сопла в сборе.

- Возможность использования в качестве как регулирующего, так и электромагнитного клапана.

- Большая номенклатура катушек для работы на постоянном токе и переменном токе.

Разрешения, лабораторные испытания

DEMKO, Дания
 SETI, Финляндия
 SEV, Швейцария
 Лаборатория по технике безопасности США – согласно стандартам Канады, перечисленным в U8.S (отдельные кодовые номера).

Сертификация CSA (отдельные кодовые номера).
 AKV 20: Маркировка CE согласно PED.

Технические данные

Тип клапана	AKVA 10	AKVA 15	AKVA 20
Допускаемые колебания напряжения питания катушки	+10 / -15%	+10 / -15%	+10 / -15%
Корпус согласно IEC 529	Макс. IP 67	Макс. IP 67	Макс. IP 67
Принцип действия: широтно-импульсная модуляция	ШИМ	ШИМ	ШИМ
Рекомендуемый рабочий период	6 секунд	6 секунд	6 секунд
Производительность (R22)	4 - 100 кВт	125 - 500 кВт	500 - 3150 кВт
Пределы регулирования (в диапазоне производительности)	10 - 100 %	10 - 100 %	10 - 100 %
Соединение	Сварка	Сварка	Сварка
Температура испарения	от - 50 до 60 °С	от - 40 до 60 °С	от - 40 до 60 °С
Температура окруж. воздуха	от - 50 до 50 °С	от - 40 до 50 °С	от - 40 до 50 °С
Утечка по седлу клапана	<0.02 % от k_v -значения	<0.02 % от k_v -значения	<0.02 % от k_v -значения
Максимальный перепад рабочих давлений	18 бар	22 бара	18 бар
Фильтр	Внутренний 100 мкм, сменный	Внешний 100 мкм	Внешний 100 мкм
Максимальное рабочее давление	PS = 42 бар (ман.)	PS = 42 бар (ман.)	PS = 42 бар (ман.)

Номинальная производительность и оформление заказа
AKV 10 и AKV 15

Тип клапана	Номинальная производительность в кВт ¹⁾				k_v -значение, м ³ /ч	Соединения			
						Пайка ODF			
						вход x выход, дюймы	Код №	вход x выход, мм	Код №
AKV 10-1	1.0	0.9	0.8	1.1	0.010	$\frac{3}{8} \times \frac{1}{2}$	068F1161	10 x 12	068F1162
AKV 10-2	1.6	1.4	1.3	1.7	0.017	$\frac{3}{8} \times \frac{1}{2}$	068F1164	10 x 12	068F1165
AKV 10-3	2.6	2.1	2.0	2.5	0.025	$\frac{3}{8} \times \frac{1}{2}$	068F1167	10 x 12	068F1168
AKV 10-4	4.1	3.4	3.1	4.0	0.046	$\frac{3}{8} \times \frac{1}{2}$	068F1170	10 x 12	068F1171
AKV 10-5	6.4	5.3	4.9	6.4	0.064	$\frac{3}{8} \times \frac{1}{2}$	068F1173	10 x 12	068F1174
AKV 10-6	10.2	8.5	7.8	10.1	0.114	$\frac{3}{8} \times \frac{1}{2}$	068F1176	10 x 12	068F1177
AKV 10-7	16.3	13.5	12.5	17.0	0.162	$\frac{1}{2} \times \frac{5}{8}$	068F1179	12 x 16	068F1180
AKV 15-1	25.5	21.2	19.6	25.2	0.25	$\frac{3}{4} \times \frac{3}{4}$	068F5000	18 x 18	068F5001
AKV 15-2	40.8	33.8	31.4	40.4	0.40	$\frac{3}{4} \times \frac{3}{4}$	068F5005	18 x 18	068F5006
AKV 15-3	64.3	53.3	49.4	63.7	0.63	$\frac{7}{8} \times \frac{7}{8}$	068F5010	22 x 22	068F5010
AKV 15-4	102	84.6	78.3	101	1.0	$1\frac{1}{8} \times 1\frac{1}{8}$	068F5015	28 x 28	068F5016

AKV 20

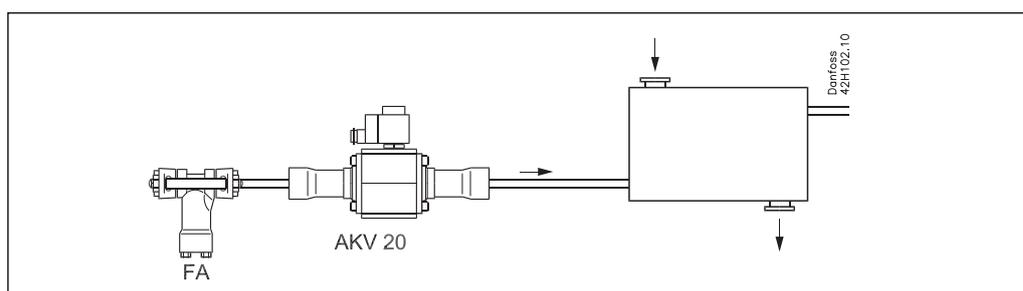
Тип клапана	Номинальная производительность в кВт ¹⁾				k_v -значение, м ³ /ч	Соединения					
						Пайка ODF		Сварка			
						вход x выход, дюймы	Код №	вход x выход, мм	Код №	вход x выход, дюймы	Код №
AKV 20-1	102	84.6	78.3	101	1.0	$1\frac{3}{8} \times 1\frac{3}{8}$	042H2020	35 x 35	042H2020	$1\frac{1}{4} \times 1\frac{1}{4}$	042H2021
AKV 20-2	163	135	125	170	1.6	$1\frac{3}{8} \times 1\frac{3}{8}$	042H2022	35 x 35	042H2022	$1\frac{1}{4} \times 1\frac{1}{4}$	042H2023
AKV 20-3	255	212	196	252	2.5	$1\frac{5}{8} \times 1\frac{5}{8}$	042H2024	42 x 42	042H2025	$1\frac{1}{4} \times 1\frac{1}{4}$	042H2026
AKV 20-4	408	338	314	404	4.0	$2\frac{1}{8} \times 2\frac{1}{8}$	042H2027	54 x 54	042H2027	$1\frac{1}{2} \times 1\frac{1}{2}$	042H2028
AKV 20-5	643	533	494	637	6.3	$2\frac{1}{8} \times 2\frac{1}{8}$	042H2029	54 x 54	042H2029	2 x 2	042H2030

¹⁾ Номинальная производительность при:
 температуре конденсации $t_c = 32$ °С
 температуре жидкого холодильного агента $t_l = 28$ °С
 температуре испарения $t_e = 5$ °С

Фильтр.

В установках с использованием AKV 15 и AKV 20 перед расширительным клапаном необходимо устанавливать фильтр.

AKV 10 имеет встроенный фильтр и не требует установки внешнего фильтра.



Запасные части
 AKV 10

Сопло

Номер сопла	Код №	Комплектность
1	068F0506	Сопло - 1 шт. Алюминиевая прокладка - 1 шт. Колпачок катушки-1 шт.
2	068F0507	
3	068F0508	
4	068F0509	
5	068F0510	
6	068F0511	
7	068F0512	



Фильтр:
Комплектность: Код **068F0540**
Фильтры - 10 шт.
Алюминиевые прокладки - 10 шт.



Верхний узел:
Комплектность: Код **068F0541**
Шток - 1 шт.
Трубка штока - 1 шт.
Алюминиевая прокладка - 1 шт.



Прокладка для верхнего узла:
Комплектность: Код **068F0549**
Прокладки Cu/Tn - 25 шт.

AKV 15


Поршень

Тип	Код	Комплектность
AKV 15-1	068F5265	Поршень в сборе - 1 шт. Прокладка - 1 шт. Уплотнительные кольца - 3 шт. Наклейки с маркировкой - 2 шт.
AKV 15-2	068F5266	
AKV 15-3	068F5267	
AKV 15-4	068F5268	

Комплект прокладок: Код **068F5263**
Комплектность: Уплотнительные кольца - 30 шт.
Прокладка Cu - 10 шт.
Прокладка - 10 шт.



Фильтр:
Комплектность: Код **068F0540**
Фильтры - 10 шт.
Алюминиевые прокладки - 10 шт.



Верхний узел:
Комплектность: Код **068F5045**
Шток - 1 шт.
Трубка штока - 1 шт.
Алюминиевая прокладка - 1 шт.



Прокладка для верхнего узла:
Комплектность: Код **068F0549**
Прокладки Cu/Tn - 25 шт.

AKV 20


Поршень

Тип	Код	Комплектность
AKV 20-0.6	042H2039	Поршень в сборе - 1 шт. Уплотнительные кольца - 3 шт.
AKV 20-1	042H2040	
AKV 20-2	042H2041	
AKV 20-3	042H2042	
AKV 20-4	042H2043	
AKV 20-5	042H2044	

Комплект прокладок:
Комплектность: Код **042H0160**
Полный комплект прокладок для нового и старого клапанов



Верхний узел:
Комплектность: Код **068F5045**
Шток - 1 шт.
Трубка штока - 1 шт.
Алюминиевая прокладка - 1 шт.



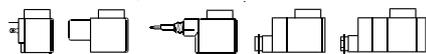
Прокладка для верхнего узла:
Комплектность: Код **068F0549**
Прокладки Cu/Tn - 25 шт.


Набор дюз

Тип	Код	Комплектность
AKV 20-0.6	068F5270	Главная дюза, Ø 8 мм Пилотная дюза, Ø 1.8 мм Прокладка Al. - 2 шт. Уплотнительное кольцо
AKV 20-1	068F5270	
AKV 20-2	068F5270	
AKV 20-3	068F5270	
AKV 20-4	068F5271	
AKV 20-5	068F5271	Главная дюза, Ø 14 мм Пилотная дюза, Ø 2.4 мм Прокладка Al. - 2 шт. Уплотнительное кольцо

Оформление заказа

Катушки для клапанов AKV



AKV	AKV	AKV	AKV	AKV	AKV
10-1	10-6	10-7	15-1	20-1	20-4
10-2			15-2	20-2	20-5
10-3			15-3	20-3	
10-4			15-4		
10-5					

Катушки постоянного тока	Код №						
220 В, 20 Вт, стандарт - с клеммной колодкой	018F6851	+	+	+	+	+	+
100 В, 18 Вт, специальный заказ - с клеммной колодкой с разъемами DIN	018F6780	+	+	+	+	+	+
230 В, 18 Вт, специальный заказ - с клеммной колодкой с разъемами DIN	018F6781¹⁾ 018F6991¹⁾	+	+	+	+	+	+
230 В, 18 Вт, специальный заказ - с кабелем 2,5 м	018F6288¹⁾	+	+	+	+	+	+
с кабелем 4,0 м	018F6278¹⁾						
с кабелем 8,0 м	018F6279¹⁾						

¹⁾ Рекомендуется для холодильных установок малой производительности

Катушки переменного тока	Код №						
240 В 10 Вт, 50 Гц с клеммной колодкой с разъемами DIN	018F6702 018F6177	+	+	-	+	-	-
240 В 10 Вт, 60 Гц с клеммной колодкой с разъемами DIN	018F6713 018F6188	+	+	-	+	-	-
240 В 12 Вт, 50 Гц с клеммной колодкой	018F6802	+	+	+	+	+	-
230 В 10 Вт, 50 Гц с клеммной колодкой с разъемами DIN	018F6701 018F6176	+	+	-	+	-	-
230 В 10 Вт, 60 Гц с клеммной колодкой с разъемами DIN	018F6714 018F6189	+	+	-	+	-	-
230 В 10 Вт, 50/60 Гц с клеммной колодкой с разъемами DIN	018F6732 018F6193	+	+	-	+	-	-
230 В 12 Вт, 50 Гц с клеммной колодкой	018F6801	+	+	-	+	+	-
230 В 12 Вт, 60 Гц с клеммной колодкой	018F6814	+	+	-	+	+	-
115В 10 Вт, 50 Гц с клеммной колодкой с разъемами DIN	018F6711 018F6186	+	+	-	+	-	-
115 В 10 Вт, 60 Гц с клеммной колодкой с разъемами DIN	018F6710 018F6185	+	+	-	+	-	-
110 В 12 Вт, 50 Гц с клеммной колодкой	018F6811	+	+	-	+	+	-
110 В 12 Вт, 60 Гц с клеммной колодкой	018F6813	+	+	-	+	+	-
110 В 20 Вт, 50 Гц с клеммной колодкой	018Z6904	+	+	+	+	+	+
24 В 10 Вт, 50 Гц с клеммной колодкой с разъемами DIN	018F6707 018F6182	+	-	-	+	-	-
24 В 10 Вт, 60 Гц с клеммной колодкой с разъемами DIN	018F6715 018F6190	-	-	-	+	-	-
24 В 12 Вт, 50 Гц с клеммной колодкой	018F6807	+	-	-	+	+	+
24 В 12 Вт, 60 Гц с клеммной колодкой	018F6815	+	-	-	+	+	+
24 В 20 Вт, 50 Гц с клеммной колодкой	018F6901²⁾	+	+	+	+	+	+
24 В 20 Вт, 60 Гц с клеммной колодкой	018F6902²⁾	+	+	+	+	+	+

²⁾ Катушки 20 Вт не должны подключаться к АКС 24P2 и АКС 24W2.

Производительность

R22

Тип клапана	Производительность, кВт, при падении давления в вентиле ΔP , бар								
	2	4	6	8	10	12	14	16	18
AKV 10 - 1	0.7	0.9	1.0	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
AKV 10 - 2	1.1	1.4	1.6	1.8	1.8	1.9	1.9	2.0	1.9
AKV 10 - 3	1.8	2.3	2.6	2.8	2.9	3.0	3.0	3.0	3.1
AKV 10 - 4	2.8	3.6	4.1	4.4	4.6	4.7	4.8	4.9	4.9
AKV 10 - 5	4.4	5.7	6.4	6.9	7.2	7.5	7.6	7.7	7.7
AKV 10 - 6	7.0	9.0	10.2	11.0	11.5	11.8	12.1	12.2	12.3
AKV 10 - 7	11.2	14.4	16.3	17.6	18.4	18.9	19.3	19.5	19.3
AKV 15 - 1	17.5	22.5	25.5	27.5	28.7	29.6	30.1	30.4	30.6
AKV 15 - 2	28.0	36.0	40.8	44.0	45.9	47.4	48.2	48.7	49.0
AKV 15 - 3	44.0	56.6	64.3	69.2	72.3	74.6	75.9	76.7	77.2
AKV 15 - 4	69.9	89.9	102	110	115	118	121	122	123
AKV 20 - 1	69.9	89.9	102	110	115	118	121	122	123
AKV 20 - 2	112	144	163	176	184	189	193	195	193
AKV 20 - 3	175	225	255	275	287	296	301	304	306
AKV 20 - 4	280	360	408	440	459	474	482	487	490
AKV 20 - 5	440	566	643	692	723	746	759	767	772

R134a

Тип клапана	Производительность, кВт, при падении давления в вентиле ΔP , бар								
	2	4	6	8	10	12	14	16	18
AKV 10 - 1	0.6	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
AKV 10 - 2	0.9	1.2	1.4	1.4	1.5	1.5	1.5	1.5	1.4
AKV 10 - 3	1.5	1.9	2.1	2.3	2.3	2.4	2.4	2.3	2.3
AKV 10 - 4	2.4	3.0	3.4	3.6	3.7	3.8	3.8	3.7	3.6
AKV 10 - 5	3.7	4.8	5.3	5.7	5.9	5.9	5.9	5.9	5.7
AKV 10 - 6	5.9	7.6	8.5	9.0	9.3	9.4	9.4	9.3	9.0
AKV 10 - 7	9.4	12.1	13.5	14.4	14.8	15.0	15.0	14.8	14.4
AKV 15 - 1	14.8	18.9	21.2	22.5	23.2	23.5	23.5	23.2	23.5
AKV 15 - 2	23.6	30.3	33.8	36.0	37.1	37.6	37.6	37.1	36.0
AKV 15 - 3	37.2	47.7	53.3	56.6	58.5	59.2	59.2	58.5	56.6
AKV 15 - 4	59.0	75.7	84.6	89.9	92.8	94.0	94.0	92.8	89.9
AKV 20 - 1	59.0	75.7	84.6	89.9	92.8	94.0	94.0	92.8	89.9
AKV 20 - 2	94.9	121	135	144	149	150	150	149	144
AKV 20 - 3	148	189	212	225	232	235	235	232	225
AKV 20 - 4	236	303	338	360	371	376	376	371	360
AKV 20 - 5	372	477	533	566	585	592	592	585	566

Поправка по переохлаждению

Если значение переохлаждения отклоняется от 4 К, необходимо изменить производительность испарителя.

Пользуйтесь поправочным коэффициентом, указанным в таблице.

 Поправочные коэффициенты по переохлаждению Δt_{sub}

Поправочный коэффициент	4 К	10 К	15 К	20 К	25 К	30 К	35 К	40 К	45 К	50 К
R22	1.00	0.94	0.90	0.87	0.83	0.80	0.77	0.74	0.72	0.69
R134a	1.00	0.93	0.88	0.84	0.80	0.76	0.73	0.70	0.68	0.65

Откорректированная производительность = производительность испарителя x поправочный коэффициент.

Производительность
(продолжение)

R404A/R507

Тип клапана	Производительность, кВт, при падении давления в вентиле ΔP , бар								
	2	4	6	8	10	12	14	16	18
AKV 10 - 1	0.6	0.7	0.8	0.8	0.9	0.8	0.8	0.8	0.8
AKV 10 - 2	0.9	1.1	1.3	1.3	1.4	1.4	1.3	1.3	1.2
AKV 10 - 3	1.4	1.8	2.0	2.1	2.1	2.1	2.1	2.0	1.9
AKV 10 - 4	2.3	2.9	3.1	3.3	3.4	3.4	3.3	3.3	3.1
AKV 10 - 5	3.6	4.5	4.9	5.2	5.3	5.3	5.3	5.1	4.9
AKV 10 - 6	5.6	7.1	7.8	8.2	8.4	8.5	8.4	8.2	7.7
AKV 10 - 7	9.0	11.4	12.5	13.2	13.5	13.5	13.4	13.1	12.4
AKV 15 - 1	14.1	17.8	19.6	20.6	21.0	21.1	20.9	20.4	19.4
AKV 15 - 2	22.6	28.5	31.4	33.0	33.7	33.9	33.4	32.6	30.8
AKV 15 - 3	35.5	44.9	49.4	51.9	53.0	53.2	52.7	51.4	48.7
AKV 15 - 4	56.4	71.2	78.3	82.4	84.2	84.6	83.7	81.5	77.3
AKV 20 - 1	56.4	71.2	78.3	82.4	84.2	84.6	83.7	81.5	77.3
AKV 20 - 2	90.3	114	125	132	135	135	134	131	124
AKV 20 - 3	141	178	196	206	210	211	209	204	194
AKV 20 - 4	226	285	314	330	337	339	334	326	308
AKV 20 - 5	355	449	494	519	530	532	527	514	487

R407C

Тип клапана	Производительность, кВт, при падении давления в вентиле ΔP , бар								
	2	4	6	8	10	12	14	16	18
AKV 10 - 1	0.7	1.0	1.1	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
AKV 10 - 2	1.2	1.5	1.7	1.7	1.9	1.9	2.0	2.0	1.9
AKV 10 - 3	1.8	2.4	2.5	2.8	2.9	3.0	3.0	3.0	3.0
AKV 10 - 4	3.0	3.8	4.0	4.5	4.7	4.8	4.9	4.9	4.9
AKV 10 - 5	4.7	5.9	6.4	7.1	7.4	7.5	7.7	7.7	7.6
AKV 10 - 6	7.4	9.4	10.1	11.3	11.7	12.0	12.2	12.2	12.1
AKV 10 - 7	11.9	15.1	17.0	17.4	18.8	19.1	19.5	19.5	19.1
AKV 15 - 1	18.1	23.6	25.2	28.3	29.3	29.9	30.4	30.4	30.3
AKV 15 - 2	29.7	37.8	40.4	45.3	46.8	47.9	48.7	48.7	48.5
AKV 15 - 3	46.6	59.4	63.7	71.3	73.7	75.3	76.7	76.7	76.4
AKV 15 - 4	74.1	94.4	101	113	117	120	122	122	121
AKV 20 - 1	74.1	94.4	101	113	117	120	122	122	121
AKV 20 - 2	119	151	170	174	188	191	195	195	191
AKV 20 - 3	181	236	252	283	293	299	304	304	303
AKV 20 - 4	297	378	404	453	468	479	487	487	485
AKV 20 - 5	466	594	637	713	737	753	767	767	764

Поправка по переохлаждению

Если значение переохлаждения отклоняется от 4 К, необходимо изменить производительность испарителя. Пользуйтесь поправочным коэффициентом, указанным в таблице.

Поправочные коэффициенты по переохлаждению Δt_{sub}

Поправочный коэффициент	4 К	10 К	15 К	20 К	25 К	30 К	35 К	40 К	45 К	50 К
R22	1.00	0.91	0.83	0.78	0.73	0.68	0.65	0.61	0.59	0.56
R134a	1.00	0.93	0.88	0.83	0.79	0.75	0.72	0.69	0.66	0.64

Откорректированная производительность = производительность испарителя x поправочный коэффициент.

Производительность
 (продолжение)

R410A

Тип клапана	Производительность, кВт, при падении давления в вентиле ΔP , бар								
	2	4	6	8	10	12	14	16	18
AKV 10 - 1	0.9	1.1	1.3	1.4	1.5	1.5	1.6	1.6	1.6
AKV 10 - 2	1.4	1.8	2.0	2.2	2.3	2.4	2.5	2.5	2.5
AKV 10 - 3	2.1	2.8	3.2	3.4	3.6	3.8	3.9	3.9	4.0
AKV 10 - 4	3.4	4.4	5.1	5.5	5.8	6.0	6.2	6.3	6.4
AKV 10 - 5	5.3	7.0	8.0	8.7	9.1	9.5	9.7	9.9	10.4
AKV 10 - 6	8.5	11.1	12.7	13.7	14.5	15.0	15.4	15.7	15.9
AKV 10 - 7	13.6	17.7	20.2	22.0	23.2	24.0	24.7	25.2	25.4
AKV 15 - 1	21.2	27.7	31.6	34.4	36.2	37.6	38.5	39.2	39.8
AKV 15 - 2	33.9	44.3	50.6	55.0	57.8	60.2	61.7	62.8	63.7
AKV 15 - 3	53.2	69.6	79.7	86.5	91.1	94.7	97.2	98.9	100
AKV 15 - 4	84.6	111	127	137	145	150	154	157	159
AKV 20 - 1	84.6	111	127	137	145	150	154	157	159
AKV 20 - 2	136	177	202	220	232	240	247	252	254
AKV 20 - 3	212	277	316	344	362	376	385	392	398
AKV 20 - 4	339	443	506	550	578	602	617	628	637
AKV 20 - 5	532	696	797	865	911	947	972	989	1000

R744

Тип клапана	Производительность, кВт, при падении давления в вентиле ΔP , бар								
	2	4	6	8	10	12	14	16	18
AKV 10 - 1	0.8	1.1	1.3	1.5	1.7	1.8	2.0	2.1	2.2
AKV 10 - 2	1.2	1.7	2.1	2.4	2.7	2.9	3.2	3.4	3.6
AKV 10 - 3	2.0	2.8	3.4	3.9	4.3	4.8	5.1	5.5	5.8
AKV 10 - 4	3.1	4.3	5.3	6.2	6.8	7.5	8.1	8.7	9.1
AKV 10 - 5	4.8	6.8	8.3	9.6	10.7	11.7	12.7	13.5	14.3
AKV 10 - 6	7.7	10.8	13.2	15.3	17.0	18.7	20.2	21.5	22.7
AKV 10 - 7	12.2	17.3	21.0	24.5	27.2	29.8	32.3	34.4	36.3
AKV 15 - 1	19.1	27.0	32.9	38.3	42.6	46.7	50.5	53.8	56.9
AKV 15 - 2	30.6	43.2	52.6	61.2	68.1	74.7	80.8	86.1	91.0
AKV 15 - 3	48.2	68.2	82.9	96.5	107	118	127	136	143
AKV 15 - 4	76.5	108	132	153	170	187	202	215	227
AKV 20 - 1	76.5	108	132	153	170	187	202	215	227
AKV 20 - 2	122	173	210	245	272	298	323	344	363
AKV 20 - 3	191	270	329	383	426	467	505	538	569
AKV 20 - 4	306	432	526	612	681	747	808	861	910
AKV 20 - 5	482	682	829	965	1074	1177	1273	1357	1434

Поправка по переохлаждению

Если значение переохлаждения отклоняется от 4 К, необходимо изменить производительность испарителя.

Пользуйтесь поправочным коэффициентом, указанным в таблице.

Поправочные коэффициенты по переохлаждению Δt_{sub}

Поправочный коэффициент	4 К	10 К	15 К	20 К	25 К	30 К	35 К	40 К	45 К	50 К
R22	1.00	0.95	0.90	0.85	0.81	0.77	0.73	0.70	0.67	0.64
R134a	1.00	0.91	0.86	0.81	0.77	0.73	0.69	0.66	0.63	0.60

Откорректированная производительность = производительность испарителя x поправочный коэффициент.

Выбор типоразмера

Для правильного выбора регулирующего клапана, который будет нормально работать в условиях изменяющейся нагрузки, необходимо при выборе типоразмера клапана рассматривать перечисленные далее вопросы:

- 1) Производительность испарителя
- 2) Падения давления в клапане
- 3) Поправка на переохлаждение
- 4) Поправка на температуру испарения
- 5) Определение типоразмера клапана
- 6) Определение требуемых размеров жидкостного трубопровода.

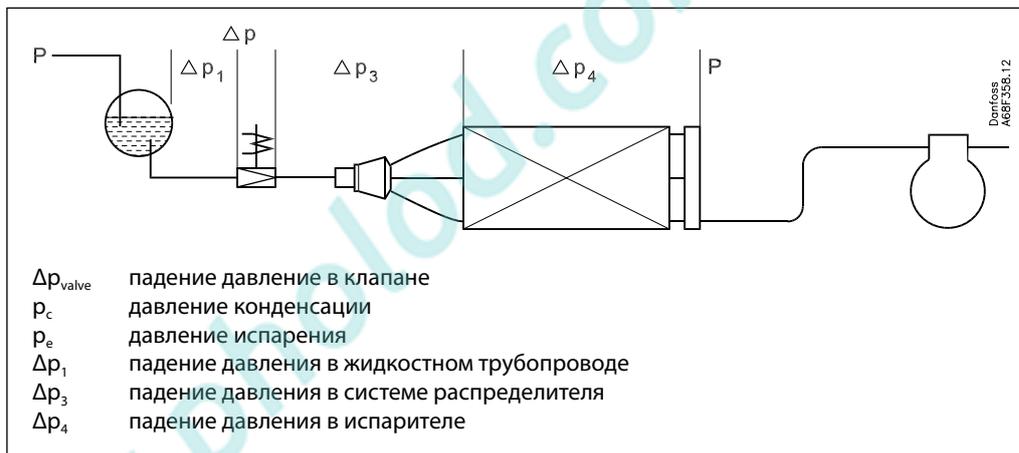
1) Производительность испарителя
 Производительность испарителя определяется по спецификации поставщика испарителя.

2) Падение давления в клапане
 Существует прямая зависимость производительности от падения давления в клапане, и потому этот параметр необходимо учитывать.

Падение давления в клапане вычисляется как разность между давлением конденсации и суммой давления испарения и различных падений давления (в жидкостном трубопроводе, распределителе, испарителе и т.д.).

Все эти параметры учтены в следующей формуле:

$$\Delta p_{\text{valve}} = p_c - (p_e + \Delta p_1 + \Delta p_3 + \Delta p_4)$$



Примечание. Поскольку клапан работает в режиме широтно-импульсной модуляции, вычислять падение давления в жидкостном трубопроводе и падение давления в системе распределителя нужно при максимальной производительности клапана.

Подставим эти значения в формулу:
 $\Delta p_{\text{valve}} = p_c - (p_e + \Delta p_1 + \Delta p_3 + \Delta p_4) = 13,5 - (4,1 + 0,2 + 0,8 + 0,1) = 8,3$ бара

Полученное значение «падения давления в клапане» используется в разделе «Определение типоразмера клапана».

Пример вычисления падения давления в клапане:
 Холодильный агент: R 22
 Температура конденсации: 35 °C ($p_c = 13,5$ бара)
 Температура испарения: 0-6 °C ($p_e = 4,1$ бара)
 $\Delta p_1 = 0,2$ бара
 $\Delta p_3 = 0,8$ бара
 $\Delta p_4 = 0,1$ бара

3) Поправка на переохлаждение

Если значение переохлаждения отклоняется от 4 К, то в используемое значение производительности испарителя нужно внести поправку. Пользуйтесь поправочным коэффициентом, указанным в таблице.

Поправочные коэффициенты по переохлаждению Δt_{sub}

Поправочный коэффициент	4 К	10 К	15 К	20 К	25 К	30 К	35 К	40 К	45 К	50 К
R22	1.00	0.94	0.90	0.87	0.83	0.80	0.77	0.74	0.72	0.69
R134a	1.00	0.93	0.88	0.84	0.80	0.76	0.73	0.70	0.68	0.65
R404A / R507	1.00	0.91	0.83	0.78	0.73	0.68	0.65	0.61	0.59	0.56
R407C	1.00	0.93	0.88	0.83	0.79	0.75	0.72	0.69	0.66	0.64
R410A	1.00	0.95	0.90	0.85	0.81	0.77	0.73	0.70	0.67	0.64
R744	1.00	0.91	0.86	0.81	0.77	0.73	0.69	0.66	0.63	0.60

Откорректированная производительность = производительность испарителя x поправочный коэффициент.

Откорректированное значение производительности используется в разделе «Определение типоразмера клапана».

Пример внесения поправки:

Холодильный агент: R 22

Производительность испарителя Q_e : 5 кВт

Переохлаждение: 10 К

Для получения исправленного значения производительности нужно умножить производительность испарителя на поправочный коэффициент.

Поправочный коэффициент по таблице: 0,94
Откорректированное значение производительности испарителя = 5 x 0,94 = 4,7 кВт.

Примечание. Слишком низкое переохлаждение может вызывать появление дроссельного газа.

4) Поправка по температуре испарения (t_e)

Для правильного выбора типоразмера клапана необходимо проанализировать его применение.

В зависимости от применения клапан должен иметь запасную производительность, позволяющую ему обеспечивать возможность получения дополнительного количества искусственного холода, которое требуется в некоторых режимах, например в процессе запуска при оттаивании.

Поправочные коэффициенты по переохлаждению Δt_e

Температура испарения t_e , °C	5	0	- 10	- 15	- 20	- 30	- 40
AKV 10	1.25	1.25	1.25	1.25	1.6	1.6	1.6
AKV 15	1.0	1.0	1.0	1.0	1.2	1.3	1.4
AKV 20	1.0	1.0	1.0	1.0	1.2	1.3	1.4

5) Определение типоразмера клапана

При выборе типоразмера клапана требующейся производительности необходимо помнить, что указанная на клапане производительность является номинальной производительностью, т.е. при открытом на 100 % клапане.

Как правильно определить типоразмер клапана. Выбор клапана зависит от трех факторов:

- падения давления в клапане
- исправленного значения производительности (поправка по переохлаждению)
- исправленное значение производительности по температуре испарения.

Пример выбора клапана

Исходя из двух рассмотренных выше примеров, в которых были получены два значения:

$\Delta p_{valve} = 8,3$ бара

$Q_{e\ corrected} = 4,7$ кВт

Клапан должен использоваться в холодильной камере.

Далее, в качестве «поправочного коэффициента по температуре испарения» нужно выбрать 1,25.

Поэтому в процессе регулирования степень открытия клапана находится в пределах 50-75%. В результате у клапана оказывается достаточно широкий предел регулирования, чтобы он мог справляться с изменяющимися нагрузками, работая в нормальной, или близкой к ней, рабочей точке.

В таблице приведены поправочные коэффициенты по температуре испарения:

Указанные три фактора были описаны выше в этом разделе. После определения этих трех факторов возможен выбор клапана:

- прежде всего нужно умножить «исправленное значение производительности» на значение, указанное в таблице
- затем следует использовать новое значение в таблице производительности в сочетании с учетом падения давления
- после этого нужно выбрать типоразмер клапана.

Тогда требующаяся производительность будет: $1,25 \times 4,7$ кВт = 5,88 кВт.

После этого выбираем типоразмер клапана по таблице «Производительность».

По полученным значениям $\Delta p_{valve} = 8,3$ бара и производительности 5,88 кВт выбираем AKV 10-5.

Этот клапан будет иметь производительность примерно 7 кВт.

Выбор типоразмера
(продолжение)

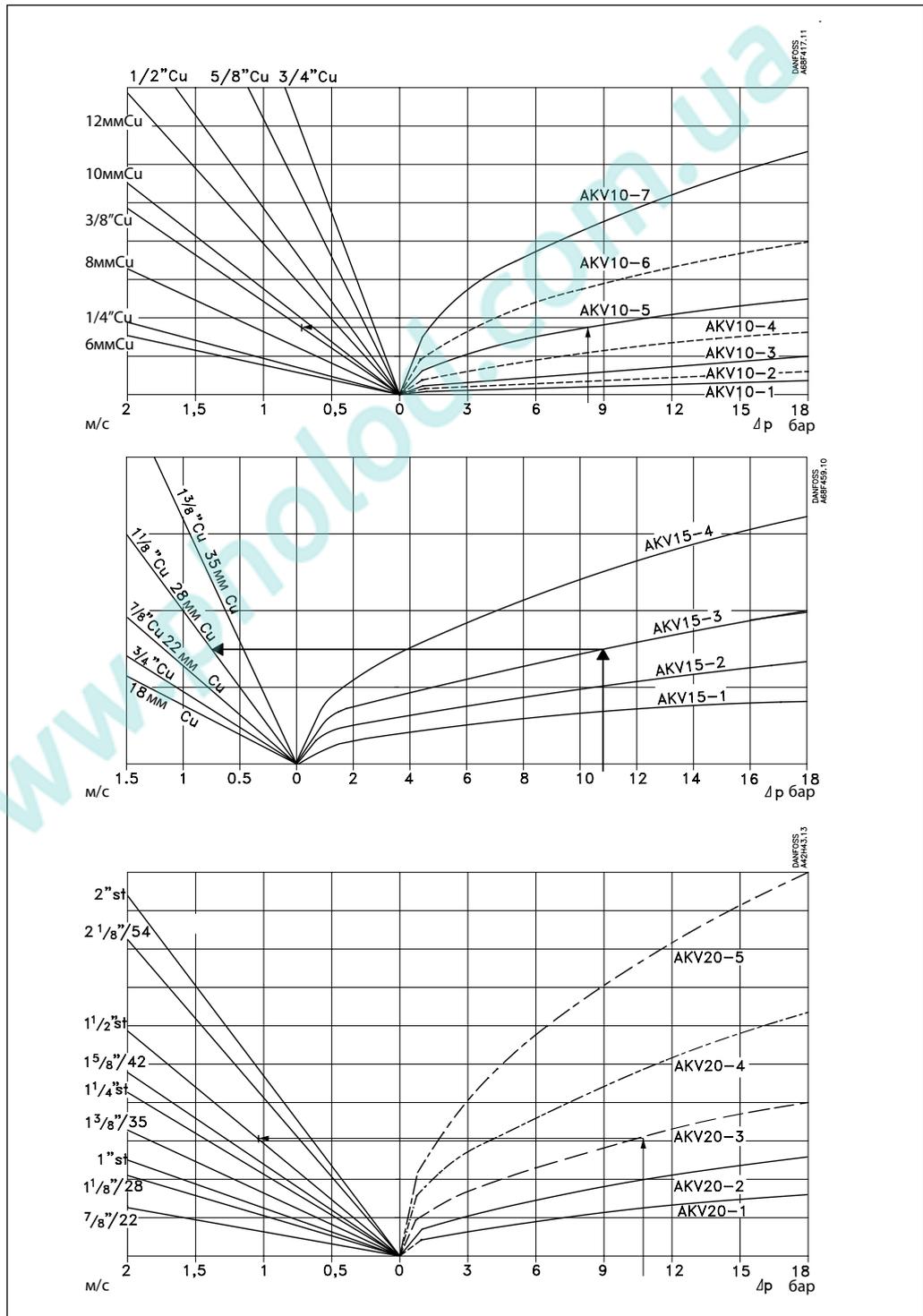
б) Правильное определение размеров жидкостного трубопровода

Для обеспечения нормальной подачи жидкого холодильного агента в клапан AKV необходимо правильно выбрать размеры жидкостного трубопровода к отдельному клапану AKV.

Скорость потока жидкого холодильного агента не должна превышать 1 м/с. Это необходимо соблюдать на случай падения давления (недостаточное переохлаждение) и пульсации в жидкостном трубопроводе.

Определение размеров жидкостного трубопровода нужно производить по производительности клапана при падении рабочего давления Δp (см. таблицу производительности), а не по производительности испарителя.

Во избежание засорения сопловой и пилотной вставок перед клапаном необходимо устанавливать фильтр.



Конструкция

Danfoss
68F528.10.11

1. Впуск
2. Выпуск
3. Сопловая вставка (сопло)
4. Фильтр
5. Седло клапана
6. Шток
7. Прокладка штока (медная)
8. Катушка
9. Штекерный разъем DIN
12. Уплотнительное кольцо

AKV 10

Danfoss
A68F455.13.12

1. Впуск
2. Выпуск
3. Сопловая вставка (сопло)
4. Поршень в сборе
7. Катушка
8. Шток
9. Пилотная вставка
10. Фильтр
11. Кожух
12. Корпус клапана
13. Пружина
14. Сопло в сборе

AKV 15

Danfoss
A42H50.12.10

1. Впуск
2. Выпуск
3. Сопловая вставка (сопло)
4. Седло клапана
5. Фильтр
6. Пилотная вставка
7. Уплотнительное кольцо
8. Катушка
9. Клеммная коробка

AKV 20

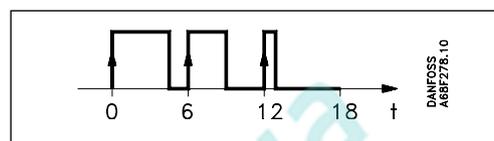
Работа

Регулирование производительности клапана осуществляется по методу широтно-импульсной модуляции. Период действия потенциального сигнала (цикл наличия и отсутствия сигнала), направляемого регулятором в катушку клапана, составляет шесть секунд. В течение этого периода клапан пропускает поток холододильного агента и перекрывает его.

Если же имеет место умеренная потребность в искусственном холоде, то клапан пребывает в открытом положении только в течение части этого периода. Требуемое количество искусственного холода определяется регулятором.

Если выполнение регулирования не требуется, то клапан остается в закрытом положении, выполняя функции электромагнитного клапана.

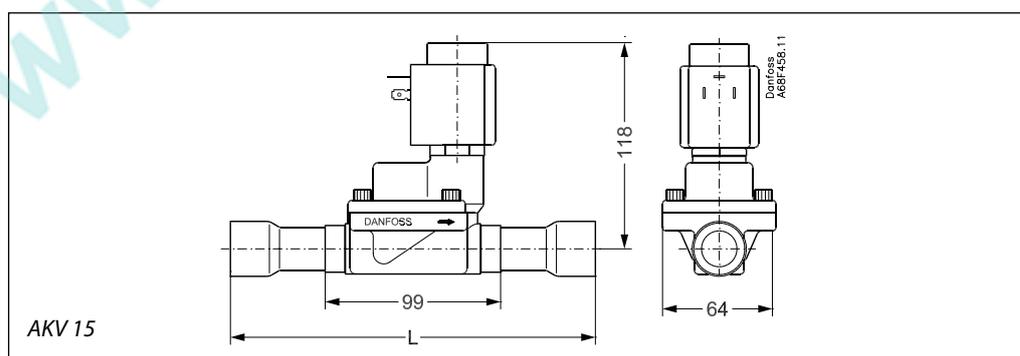
Зависимость между временем открытого положения клапана и временем его закрытого положения соответствует его фактической производительности (пропускной способности). Если требуется интенсивный процесс охлаждения, клапан остается в открытом положении в течение почти всего шестисекундного периода.



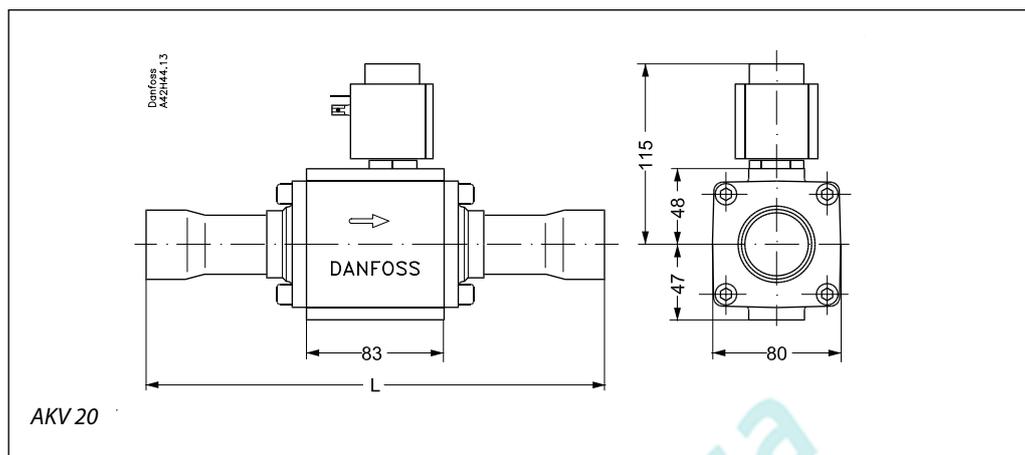
Размеры и вес



Тип клапана	Тип соединения	n	A, мм	B, мм	C, мм	Впуск, дюймы	Выпуск, дюймы	Впуск, мм	Выпуск, мм	Вес без катушек, кг
AKV 10-n	Пайка	1, 2, 3, 4, 5, 6	75	67	154	3/8	1/2	10	12	0,38
		7	73	75	152	1/2	5/8	12	16	0,38



Тип клапана	Впуск, дюймы	Выпуск, дюймы	Впуск, мм	Выпуск, мм	L, мм	Вес без катушки, кг
AKV 15-1	3/4	3/4	18	18	190	1,5
AKV 15-2	3/4	3/4	18	18	190	1,5
AKV 15-3	7/8	7/8	22	22	190	1,5
AKV 15-4	1 1/8	1 1/8	28	28	216	1,5

Размеры и вес
(продолжение)


Тип клапана	Соединение пайкой						Сварные соединения			
	Впуск, дюймы	Выпуск, дюймы	Впуск, мм	Выпуск, мм	L, мм	Вес без катушки, кг	Впуск, дюймы	Выпуск, дюймы	L, мм	Вес без катушки, кг
AKV 20-1	1 3/8	1 3/8	35	35	281	4,3	1 1/4	1 1/4	180	4,1
AKV 20-2	1 3/8	1 3/8	35	35	281	4,3	1 1/4	1 1/4	200	4,1
AKV 20-3	1 5/8	1 5/8	42	42	281	4,3	1 1/4	1 1/4	230	4,1
AKV 20-4	2 1/8	2 1/8	54	54	281	4,3	1 1/2	1 1/2	230	4,1
AKV 20-5	2 1/8	2 1/8	54	54	281	4,3	2	2	230	4,1

www.pholod.com.ua

Данфосс ТОВ: Украина, 04080, г. Киев, ул. В. Хвойки, 11. Тел. 0(44) 461-8700, факс 0(44) 461-8707. www.danfoss.ua

Компания Danfoss не несет ответственность за возможные ошибки в каталогах, брошюрах и других печатных материалах. Компания Danfoss сохраняет за собой право вносить изменения в свою продукцию без уведомления. Это положение также распространяется на уже заказанные продукты, но при условии, что внесение таких изменений не влечет за собой необходимость внесения изменений в уже согласованные спецификации. Все торговые марки в данном материале являются собственностью соответствующих компаний. Danfoss и логотип Danfoss - это торговые марки компании Danfoss. Авторские права защищены.