Ручной балансировочный клапан USV-I

Описание и область применения



Общий вид клапана USV-I

Ручной балансировочный клапан USV-I предназначен для использования в системах отопления и охлаждения зданий. Его следует устанавливать, как правило, в системах с постоянными гидравлическими характеристиками.

USV-I сочетает в себе функции клапана переменного гидравлического сопротивления, перенастраиваемого вручную, и запорного клапана. USV-I ограничивает максимальный расход тепло- или холодоносителя через стояк или установку. Клапан снабжен измерительным ниппелем и дренажным краном, также используемым для измерения, что позволяет настраивать клапан по прибору Danfoss PFM 5000.

Клапан USV-I предназначен для установки на подающем трубопроводе.

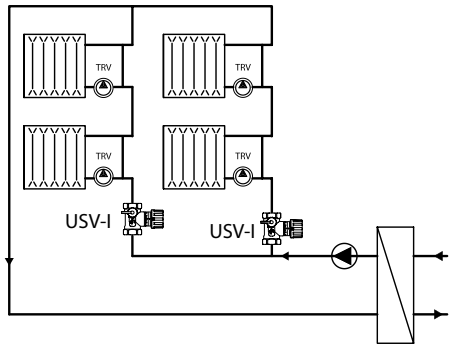
USV-I в отличие от других клапанов имеет компактные габаритные размеры, что позволяет осуществлять монтаж в стесненных условиях.

Для удобства эксплуатации ось шпинделя всех клапанов расположена под углом 90° по отношению к дренажному крану и измерительным устройствам.

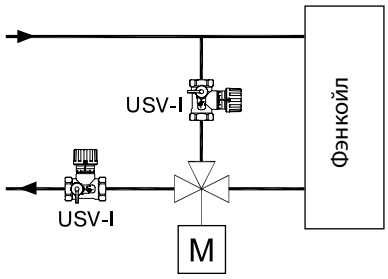
Клапаны USV-I могут быть покрыты тепловой изоляцией. Для этого используются специальные теплоизоляционные скорлупы, заказываемые отдельно в зависимости от температуры среды (до 80 или 120 °C).

Для присоединения к трубопроводам клапаны USV-I имеют штуцеры с внутренней или наружной резьбой. Клапаны с наружной резьбой соединяются с трубопроводом при помощи резьбовых или приварных патрубков с накидными гайками.

Пример применения



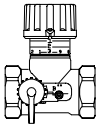
Установка балансировочных клапанов на стояке системы отопления



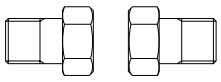
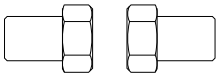
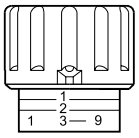
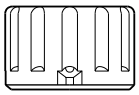
Балансировочные клапаны в обвязке фэнкойла

Номенклатура и кодовые номера для заказа

Клапан USV-I

Эскиз	$Д_y$, мм	Пропускная способность K_{vs}, м³/ч	Размер внутр. резьбы, дюймы	Кодовый номер	Размер наружной резьбы, дюймы	Кодовый номер
	15	1,6	R_p ½	**003Z2131**	G ¾ A	**003Z2136**
	20	2,5	R_p ¾	**003Z2132**	G 1 A	**003Z2137**
	25	4	R_p 1	**003Z2133**	G 1¼ A	**003Z2138**
	32	6,3	R_p 1¼	**003Z2134**	G 1½ A	**003Z2139**
	40	10	R_p 1½	**003Z2135**	G 1¾ A	**003Z2140**
	50	16	R_p 2	**003Z2151**	G 2¼ A	**003Z2152**

Дополнительные принадлежности

Эскиз	Наименование	Описание	Кодовый номер
	Комплект резьбовых патрубков для клапанов с наружной резьбой (2 патрубка, 2 гайки, 2 прокладки)	$Д_у$ = 15 мм	**003H6902**
		$Д_у$ = 20 мм	**003H6903**
		$Д_у$ = 25 мм	**003H6904**
		$Д_у$ = 32 мм	**003H6906**
		$Д_у$ = 40 мм	**065F6060**
		$Д_у$ = 50 мм	**003L8162**
	Комплект патрубков под приварку для клапанов с наружной резьбой (2 патрубка, 2 гайки, 2 прокладки)	$Д_у$ = 15 мм	**003H6908**
		$Д_у$ = 20 мм	**003H6909**
		$Д_у$ = 25 мм	**003H6910**
		$Д_у$ = 32 мм	**003H6914**
		$Д_у$ = 40 мм	**065F6080**
		$Д_у$ = 50 мм	**003L8163**
	Рукоятка (черная) со шкалой настройки для клапанов MSV-I и USV-I	$Д_у$ = 15 мм	**003L8155**
		$Д_у$ = 20 мм	**003L8156**
		$Д_у$ = 25 мм	**003L8157**
		$Д_у$ = 32 мм	**003L8158**
		$Д_у$ = 40 мм	**003L8158**
		$Д_у$ = 50 мм	**003L8158**
	Рукоятка (черная) без настройки для клапана MSV-M	$Д_у$ = 15 мм	**003L8146**
		$Д_у$ = 20 мм	**003L8147**
		$Д_у$ = 25 мм	**003L8148**
		$Д_у$ = 32 мм	**003L8149**
		$Д_у$ = 40 мм	**003L8149**
		$Д_у$ = 50 мм	**003L8149**
	Дренажный кран для USV-I и MSV-I	—	**003L8141**
	Измерительный ниппель для дренажного крана	—	**003L8143**
	Изоляционная скорлупа из EPS (до 80 °C)	$Д_у$ = 15 мм	**003L8165**
		$Д_у$ = 20 мм	**003L8166**
		$Д_у$ = 25 мм	**003L8167**
		$Д_у$ = 32 мм	**003L8168**
		$Д_у$ = 40 мм	**003L8169**
		$Д_у$ = 50 мм	**003L8164**
	Изоляционная скорлупа из EPP (до 120 °C)	$Д_у$ = 15 мм	**003L8170**
		$Д_у$ = 20 мм	**003L8171**
		$Д_у$ = 25 мм	**003L8172**
		$Д_у$ = 32 мм	**003L8173**
		$Д_у$ = 40 мм	**003L8139**
		$Д_у$ = 50 мм	**003L8138**

Технические характеристики

Условное давление ..... 16 бар.
Испытательное давление ..... 25 бар.
Максимальный перепад давлений на клапане ..... 1,5 бар (150 кПа).
Температура среды ..... от -20 до 120 °C.

Материал и детали, контактирующие с перемещаемой средой:
металлические элементы ..... латунь,
уплотнения ..... EPDM.

Выбор диаметра и настройка клапанов

Пример

Требуется подобрать балансировочный и запорный клапаны для стояка системы водяного отопления.

Дано:

Расчетный расход теплоносителя через стояк: G = 0,8 м³/ч.

Потери давления в стояке системы:
$\Delta P_{ст.}$ = 0,15 бар (15 кПа).

Разность давлений в магистральных трубопроводах в точке присоединения стояка:
ΔP_o = 0,45 бар (45 кПа).

Условный диаметр стояка системы отопления: $Д_y$ = 20 мм.

Решение:

1. Выбор запорного клапана MSV-S.

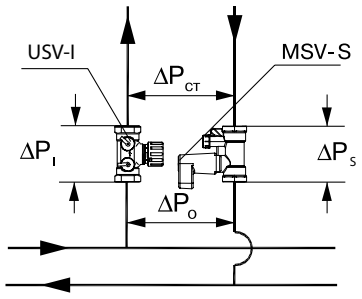
Обычно диаметр запорного клапана MSV-S принимается по диаметру стояка системы отопления, на котором он устанавливается. При этом потери давления в клапане ΔP_S должны быть как можно меньше и определяются по его пропускной способности и расходу теплоносителя:

$$\Delta P_S = \left(\frac{G}{K_v}\right)^2 = \left(\frac{0,8}{6}\right)^2 = 0,018 \text{ бар } (1,8 \text{ кПа}).$$

2. Выбор балансировочного клапана USV-I и его настройки.

Вычисляем требуемое значение потери давления в клапане USV-I:

$$\Delta P_I = \Delta P_o - \Delta P_{ст} - \Delta P_S = 45 - 15 - 1,8 = 28,2 \text{ кПа}.$$



$$\Delta P_o = \Delta P_I + \Delta P_{ст.} + \Delta P_S,$$

где

ΔP_I — потери давления в клапане USV-I;

$\Delta P_{ст}$ — требуемый перепад давлений в стояке;

ΔP_S — потери давления в клапане MSV-S

Пример. Выбор клапана USV-I/MSV-S

Принимаем диаметр клапана по диаметру стояка $Д_y$ = 20 мм. По диаграмме (стр. 94, пример 1) находим величину настройки клапана. Для этого соединяем точку расчетного расхода (0,8 м³/ч) на шкале G с точкой, вычисленной требуемой потери давления в клапане USV-I (28,2 кПа) на шкале $\Delta P_{кл}$, и продолжаем линию до шкалы K_v, где читаем значение: K_v = 1,5 м³/ч. Далее, из этой точки, проводим горизонтальную линию до пересечения с вертикальной шкалой настроек для клапана $Д_y$ = 20 мм, где находим значение настройки балансировочного клапана USV-I, равное 1,3.

Значение K_v при различных настройках клапанов USV-I

$Д_y$, мм	K_v, м³/ч, при разном количестве оборотов шпинделя клапана от закрытого положения							
	0,2	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,2
15	0,2	0,4	0,8	1,1	1,3	1,5	1,6	1,6
20	0,3	0,7	1,3	1,7	2	2,3	2,5	2,5
25	0,4	1,1	1,9	2,7	3,3	3,6	3,9	4
32	0,7	1,7	3,1	4,3	5,2	5,7	6,1	6,3
40	0,9	2,1	4,2	5,9	7,4	8,7	9,7	10
50	1,7	4,1	7,6	10,5	12,7	14	15,2	16

Выбор диаметра и настройка клапанов (продолжение)

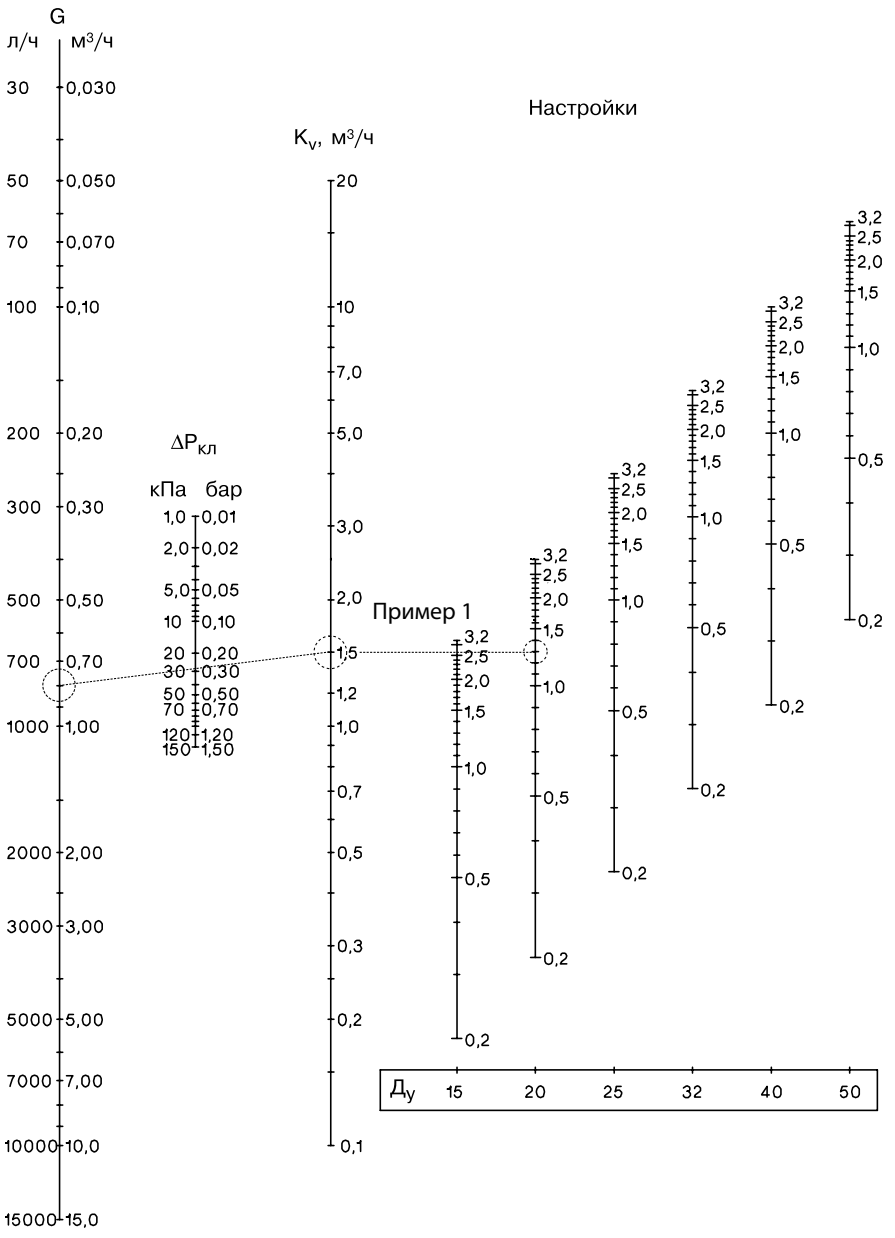


Диаграмма для выбора настроек клапана USV-I

На диаграмме значения расхода G, м³/ч, потери давления в клапане $\Delta P_{кл.}$ (бар) и K_v, м³/ч, связаны зависимостью:

$$K_v = \frac{G}{\sqrt{\Delta P_{кл.}}}.$$

Измерение расхода и перепада давлений

Измерение расхода через клапаны USV-I

Перепад давлений на клапане USV-I может быть измерен с помощью специального прибора компании «Данфосс» типа Danfoss PFM 5000 или аналогичного других производителей, который присоединяется к измерительным ниппелям клапана. Далее по измеренному перепаду давлений, диаметру клапана и его настройке на диаграмме для выбора настроек клапана USV-I находим фактический расход теплоносителя.

При измерении на USV-I импульс давления от его выходного штуцера снимается через специальный измерительный ниппель, устанавливаемый на дренажном кране.

Монтаж

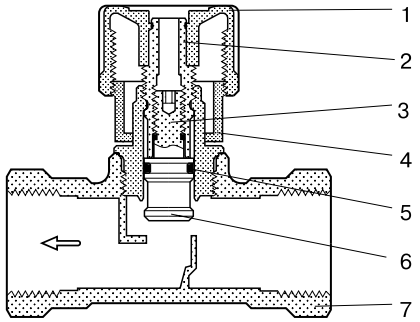
Клапан USV-I предназначен для установки, как правило, на подающем трубопроводе для обеспечения возможности дренажа установки через кран на корпусе клапана.

Рекомендуется предусматривать сетчатый фильтр на подающем трубопроводе перед клапанами USV-I с размером ячейки сетки не более 0,5 мм.

Устройство

Устройство клапана USV-I:

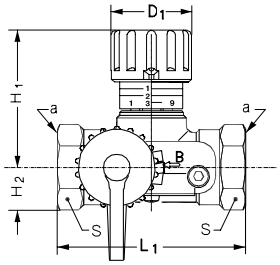
1 — запорная рукоятка;
2 — запорный шпиндель;
3 — настроечный шпиндель;
4 — шкала настройки;
5 — кольцевое уплотнение;
6 — золотник клапана;
7 — корпус клапана.



Устройство клапана USV-I

USV-I имеет двойной шпиндель, который обеспечивает ограничение максимального расхода и полное закрытие клапана.

Габаритные и присоединительные размеры



Тип	Размеры, мм					Размер внутр. резьбы a, дюймы	Масса, кг
	L_1	H_1	H_2	D_1	S		
USV-I 15	65	48	15	28	27	R_p ½	0,31
USV-I 20	75	60	18	35	32	R_p ¾	0,40
USV-I 25	85	75	23	45	41	R_p 1	0,67
USV-I 32	95	95	29	55	50	R_p 1¼	1,10
USV-I 40	100	100	31	55	55	R_p 1½	1,22
USV-I 50	130	106	38	55	67	R_p 2	2,00

Размеры клапана USV-I с внутренней резьбой