Ручной балансировочный клапан MSV-I (USV-I) и запорный клапан MSV-M

Описание и область применения

Рис. 34. *Общий вид клапанов MSV-I, USV-I и MSV-M*

Ручной балансировочный клапан MSV-I и запорный клапан MSV-M предназначены для совместного использования в системах отопления и охлаждения зданий. Их следует устанавливать, как правило, в системах с постоянными гидравлическими характеристиками.
MSV-I сочетает в себе функции клапана переменного гидравлического сопротивления, перенастраиваемого вручную, и запорного клапана. MSV-I ограничивает максимальный расход тепло- или холодоносителя через стояк или установку. Клапан снабжен двумя измерительными ниппелями игольчатого типа для возможности его настройки по приборам.
MSV-M – запорный клапан. Он поставляется в комплекте с дренажным краном.
Каждый из клапанов может устанавливаться как на подающем, так и на обратном трубопроводах.
Клапаны MSV-I и MSV-M заказываются в виде комплекта, состоящего из клапана MSV-I с двумя измерительными ниппелями и клапана MSV-M с дренажным краном.
При необходимости отдельного использования балансировочного устройства вместо клапана MSV-I рекомендуется его модификация – клапан USV-I.
Конструктивно клапан USV-I отличается от клапана MSV-I наличием дренажного крана на выходном патрубке и иным типом измерительного ниппеля на входном патрубке.
Клапан USV-I предназначен для установки на подающем трубопроводе.
Как и его аналог, USV-I может также выполнять роль запорной арматуры.
MSV-I, USV-I и MSV-M – компактные клапаны, размеры которых позволяют 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 MSV-I, USV-I и MSV-M 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 MSV-I, USV-I и MSV-M 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

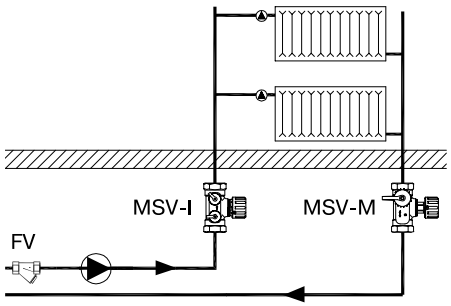


Рис. 35. *Установка балансировочных клапанов на стояке системы отопления*

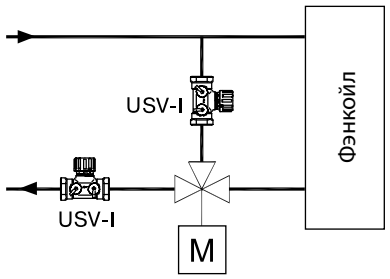


Рис. 36. *Балансировочные клапаны в обвязке фэнкойла*

Номенклатура и коды для оформления заказа

Клапан USV-I

Эскиз клапана	$Д_у$, мм	Пропускная способность K_{vs}, м³/ч	Размер внутр. резьбы, дюймы	Кодовый номер	Эскиз клапана	Размер наружной резьбы, дюймы	Кодовый номер
	15	1,6	R_p ½	**003Z2131**		G ¾ A	**003Z2136**[1)]
	20	2,5	R_p ¾	**003Z2132**		G 1 A	**003Z2137**[1)]
	25	4	R_p 1	**003Z2133**		G 1¼ A	**003Z2138**[1)]
	32	6,3	R_p 1¼	**003Z2134**		G 1½ A	**003Z2139**[1)]
	40	10	R_p 1½	**003Z2135**		G 1¾ A	**003Z2040**[1)]
	50	16	R_p 2	**003Z2151**		G 2¼ A	**003Z2152**[1)]

[1)] *Клапаны с наружной резьбой изготавливаются по спецзаказу.*

Клапан MSV-M

Эскиз клапана	$Д_у$, мм	Пропускная способность K_{vs}, м³/ч	Размер внутр. резьбы, дюймы	Кодовый номер	Эскиз клапана	Размер наружной резьбы, дюймы	Кодовый номер
	15	1,6	R_p ½	**003Z2051**		G ¾ A	**003Z2061**[1)]
	20	2,5	R_p ¾	**003Z2052**		G 1 A	**003Z2062**[1)]
	25	4	R_p 1	**003Z2053**		G 1¼ A	**003Z2063**[1)]
	32	6,3	R_p 1¼	**003Z2054**		G 1½ A	**003Z2064**[1)]
	40	10	R_p 1½	**003Z2055**		G 1¾ A	**003Z2065**[1)]
	50	16	R_p 2	**003Z2056**		G 2¼ A	**003Z2066**[1)]

[1)] *Клапаны с наружной резьбой изготавливаются по спецзаказу.*

Комплект клапанов MSV-I и MSV-M

Эскиз клапана	$Д_у$, мм	Пропускная способность K_{vs}, м³/ч	Размер внутр. резьбы, дюймы	Кодовый номер
	15	1,6	R_p ½	**003Z2091**
	20	2,5	R_p ¾	**003Z2092**
	25	4	R_p 1	**003Z2093**
	32	6,3	R_p 1¼	**003Z2094**
	40	10	R_p 1½	**003Z2095**
	50	16	R_p 2	**003Z2096**

RC.08.A7.50 © Danfoss 2007

Принадлежности
(заказываются дополнительно)

Эскиз	Тип	Описание	Кодовый номер
	Комплект резьбовых патрубков для клапанов с наружной резьбой (2 патрубка, 2 гайки, 2 прокладки)	$Д_у$ = 15 мм, G ¾ A	**003N5070**
		$Д_у$ = 20 мм, G 1 A	**003N5071**
		$Д_у$ = 25 мм, G 1¼ A	**003N5072**
		$Д_у$ = 32 мм, G 1½ A	**003N5073**
		$Д_у$ = 40 мм, G 1¾ A	**065F6060**
		$Д_у$ = 50 мм, G 2¼ A	**003L8162**
	Комплект патрубков под приварку для клапанов с наружной резьбой (2 патрубка, 2 гайки, 2 прокладки)	$Д_у$ = 15 мм, G ¾ A	**003N5090**
		$Д_у$ = 20 мм, G 1 A	**003N5091**
		$Д_у$ = 25 мм, G 1¼ A	**003N5092**
		$Д_у$ = 32 мм, G 1½ A	**003N5093**
		$Д_у$ = 40 мм, G 1¾ A	**065F6080**
		$Д_у$ = 50 мм, G 2¼ A	**003L8163**
	Рукоятка (черная) 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) 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 клапана MSV-I		**003L8141**
	Измерительный ниппель для дренажного крана		**003L8142**
	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 данные

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.

Материалы деталей, контактирующих с перемещаемой средой:
металлические элементы ..... латунь,
уплотнения..... EPDM.

Устройство

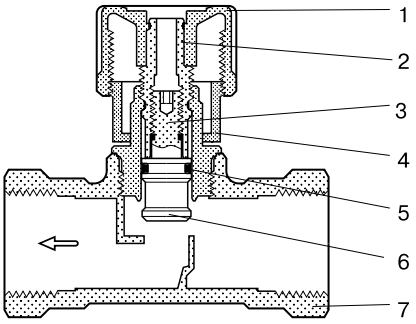


Рис. 37. *Устройство MSV-I, USV-I:*
1 – запорная рукоятка; 2 – запорный шпиндель;
3 – настроечный шпиндель; 4 – шкала настройки;
5 – кольцевое уплотнение; 6 – золотник клапана;
7 – корпус клапана

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

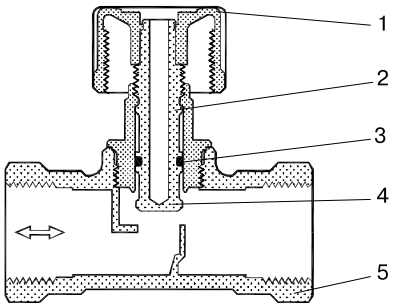


Рис. 38. *Устройство MSV-M:*
1 – запорная рукоятка; 2 – запорный шпиндель;
3 – кольцевое уплотнение; 4 – золотник клапана;
5 – корпус клапана

MSV-M предназначен только для использования в качестве запорной арматуры.

RC.08.A7.50 © Danfoss 2007

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: $\Delta P_{о}$ = 0,45 бар (45 кПа).

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

Решение:

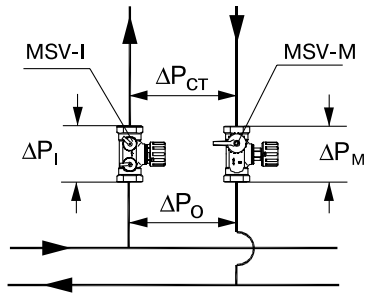
1. Выбор запорного клапана MSV-M.

Обычно диаметр запорного клапана MSV-M принимается по диаметру стояка системы отопления, на котором он устанавливается. При этом потери давления в клапане $\Delta P_{м}$ должны быть как можно меньше и могут определяться по диаграмме (рис. 40, решение п.1). Для выбора клапана MSV-M по условиям примера проводим горизонтальную линию влево от точки настройки «3,2» (полностью открытый клапана) на вертикальной шкале для клапана, $Д_у$ = 20 мм, до шкалы K_v, где находим значение K_v = 2,5 м³ч. Далее соединяем полученную точку на шкале K_v с точкой расчетного расхода теплоносителя G = 0,8 м³/ч на соответствующей шкале и в точке пересечения соединительной линии со шкалой $\Delta P_{кл}$ находим значение потери давления в клапане MSV-M-20, равное 0,1 бар (10 кПа).

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

Вычисляем требуемое значение потери давления в клапане MSV-I:

$\Delta P_{I} = \Delta P_{о} - \Delta P_{ст} - \Delta P_{м} = 45 - 15 - 10 = 20$ кПа.



$\Delta P_{о} = \Delta P_{I} + \Delta P_{ст} + \Delta P_{м}$.

ΔP_{I} – потери давления в клапане MSV-I;
$\Delta P_{ст}$ – требуемый перепад давлений в стояке;
$\Delta P_{м}$ – потери давления в клапане MSV-M.

Рис. 39. *Пример. Выбор MSV-I/ MSV-M*

Принимаем диаметр клапана по диаметру стояка, $Д_у$ = 20 мм. По диаграмме (рис. 40, решение, п. 2) 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 MSV-I (20 кПа) на шкале $\Delta P_{кл}$ и продолжаем соединительную линию до шкалы K_v, где читаем значение K_v = 1,8 м³/ч. Далее из этой точки проводим горизонтальную линию до пересечения с вертикальной шкалой настроек для клапана $Д_у$ = 20 мм, где находим значение настройки балансировочного клапана MSV-I, равное 1,6.

Значение K_v при различных настройках клапанов MSV-I и USV-I

$Д_у$, мм	K_v, м³/ч, при разном числе 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

Определение настройки клапана USV-I производится так же, как и для клапана MSV-I, по заданному расчетному расходу среды и требуемой потере давления в клапане с использованием вышеприведенной таблицы или диаграммы (рис. 47).

Выбор диаметра и настройка клапанов (продолжение)

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

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

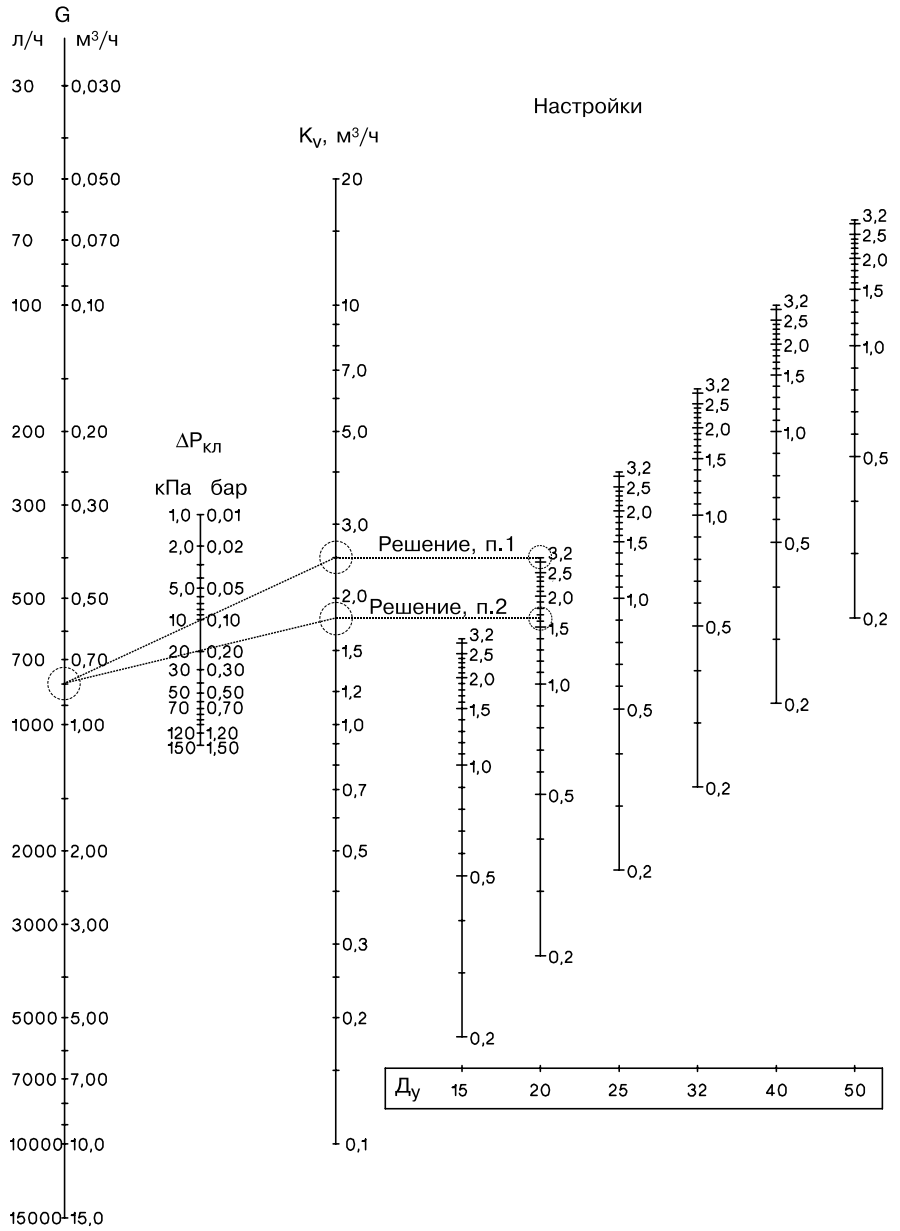


Рис. 40. *Диаграмма для выбора настроек клапанов MSV-I и USV-I*

Измерение расхода и перепада давлений

Измерение расхода через клапаны MSV-I и USV-I
Перепад давлений на клапане MSV-I может быть измерен с помощью специального прибора фирмы Danfoss типа PFM 3000 или ему подобного, который присоединяется к измерительным ниппелям клапана. Далее по измеренному перепаду давлений, диаметру клапана и его настройке на диаграмме (рис. 40) находится фактический расход теплоносителя.
Перепад давлений на клапане USV-I может быть измерен так же, как и на клапане MSV-I. Только в этом случае импульс давления от его выходного штуцера снимается через специальный измерительный ниппель, устанавливаемый на дренажном кране.

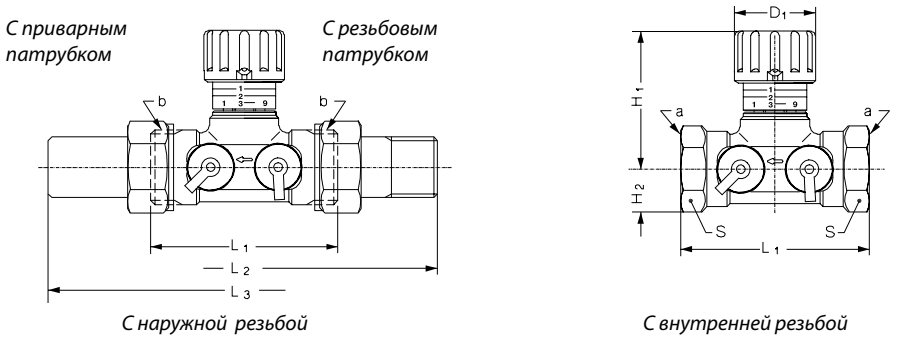
Измерение потери давления в стояке
Потери давления в стояке измеряются между верхним измерительным ниппелями клапана MSV-I и специальным дополнительным измерительным ниппелем, который устанавливается на дренажном кране клапана MSV-M.

RC.08.A7.50 © Danfoss 2007

Монтаж

Клапаны MSV-I и MSV-M могут устанавливаться на любом трубопроводе (подающем или обратном), но так, чтобы стрелка на корпусе клапана MSV-I совпадала с направлением движения перемещаемой среды, а дренажный кран на MSV-M располагался со стороны стояка или установки.
Клапан USV-I предназначен для установки, как правило, на подающем трубопроводе для обеспечения возможности дренажа установки через кран на корпусе клапана.
При необходимости на клапан MSV-I вместо одного измерительного ниппеля может быть установлен дополнительно заказываемый дренажный кран.
Рекомендуется предусматривать сетчатый фильтр на подающем трубопроводе перед клапанами MSV-I, USV-I и MSV-M.

Габаритные и присоединительные размеры

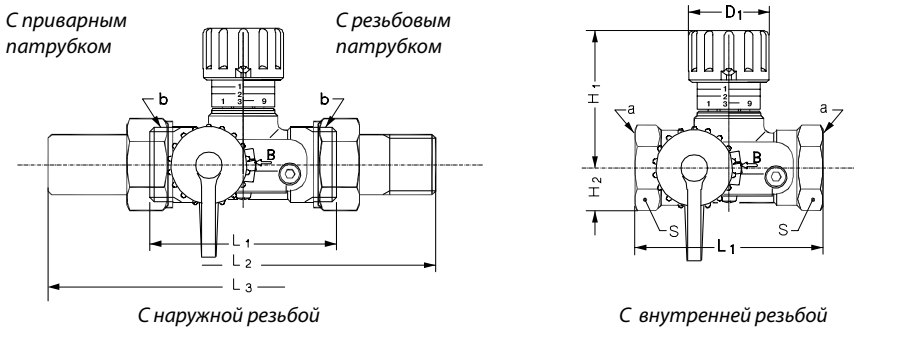


С наружной резьбой

С внутренней резьбой

Тип	Размеры, мм							Размер внутр. резьбы, дюймы	Размер наружной резьбы, дюймы	Масса, кг
	L_1	L_2	L_3	H_1	H_2	D_1	S			
MSV-I 15	65	131	139	48	15	28	27	R_p ½	G ¾ A	0,26
MSV-I 20	75	147	159	60	18	35	32	R_p ¾	G 1 A	0,37
MSV-I 25	85	169	169	75	23	45	41	R_p 1	G 1¼ A	0,64
MSV-I 32	95	191	179	95	29	55	50	R_p 1¼	G 1½ A	1,06
MSV-I 40	100	202	184	100	31	55	55	R_p 1½	G 1¾ A	1,22
MSV-I 50	130	246	214	106	38	55	67	R_p 2	G 2¼ A	1,98

Рис. 41. *Размеры MSV-I*



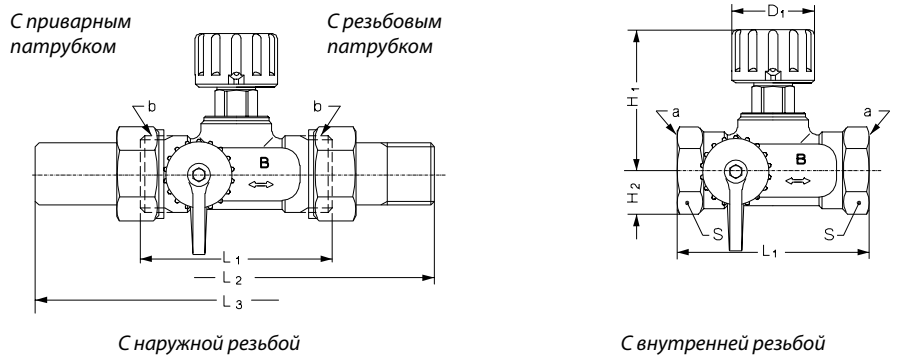
С наружной резьбой

С внутренней резьбой

Тип	Размеры, мм							Размер внутр. резьбы, дюймы	Размер наружной резьбы, дюймы	Масса, кг
	L_1	L_2	L_3	H_1	H_2	D_1	S			
USV-I 15	65	131	139	48	15	28	27	R_p ½	G ¾ A	0,31
USV-I 20	75	147	159	60	18	35	32	R_p ¾	G 1 A	0,40
USV-I 25	85	169	169	75	23	45	41	R_p 1	G 1¼ A	0,67
USV-I 32	95	191	179	95	29	55	50	R_p 1¼	G 1½ A	1,10
USV-I 40	100	202	184	100	31	55	55	R_p 1½	G 1¾ A	1,22
USV-I 50	130	246	214	106	38	55	67	R_p 2	G 2¼ A	2,00

Рис. 42. *Размеры USV-I*

Габаритные и присоединительные размеры
(продолжение)



Тип	Размеры, мм							Размер внутр. резьбы, дюймы	Размер наружной резьбы, дюймы	Масса, кг
	L_1	L_2	L_3	H_1	H_2	D_1	S			
MSV-M 15	65	131	139	48	15	28	27	R_p ½	G ¾ A	0,26
MSV-M 20	75	147	159	60	18	35	32	R_p ¾	G 1 A	0,37
MSV-M 25	85	169	169	75	23	45	41	R_p 1	G 1¼ A	0,64
MSV-M 32	95	191	179	95	29	55	50	R_p 1¼	G 1½ A	1,06
MSV-M 40	100	202	184	100	31	55	55	R_p 1½	G 1¾ A	1,22
MSV-M 50	130	246	214	106	38	55	67	R_p 2	G 2¼ A	1,98

Рис. 43. *Размеры MSV-M*

RC.08.A7.50 © Danfoss 2007