

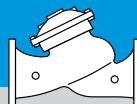
# СЕРИЯ 700 SIGMA

ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ



# СОДЕРЖАНИЕ

<b>700 SIGMA EN/ES</b>		<b>2-8</b>
700 SIGMA EN/ES		2
Детализовка клапана		3
Спецификация используемых материалов		4
Принцип действия		5
Исполнение запорного элемента		6
Кавитация		7
Кавитационная корзина		8
<b>700 SIGMA EN</b>		<b>9-10</b>
Технические данные		9
Размеры и масса		9
Коэффициент пропускной способности		9
Расходные характеристики		10
<b>700 SIGMA EN/ES</b>		<b>11-12</b>
Технические данные		11
Размеры и масса		11
Коэффициент пропускной способности		11
Расходные характеристики		12
<b>700 SIGMA EN/ES</b>		<b>13-18</b>
Дополнительные возможности и опции клапанов		13
Международные стандарты		17



# 700 SIGMA EN/ES

Клапаны серии BERMAD 700 SIGMA EN / ES с наклонным гидравлическим приводом являются воплощением передовых дизайнерских решений, обладают превосходной пропускной способностью, высокой стойкостью к кавитации и высокой надежностью. Двухкамерный гидравлический привод представляет собой отдельную сборочную единицу и может быть заменен либо обслужен без демонтажа корпуса клапана.

Гидродинамическая характеристика проточной части клапана позволяет обеспечивать работу клапана в широком диапазоне расходов при высоких перепадах давления с минимальными шумом и вибрацией.

Серия 700 SIGMA EN / ES соответствует всем стандартам фланцевых соединений.

700 SIGMA EN – Полнопроходный клапан с экстремально высокой пропускной способностью, позволяющей максимально эффективно оптимизировать технологический процесс и минимизировать затраты.

700 SIGMA ES – Предназначен главным образом для достижения регулируемых целей при переменных расходах.



700 Sigma EN



700 Sigma ES

## Возможности и опции

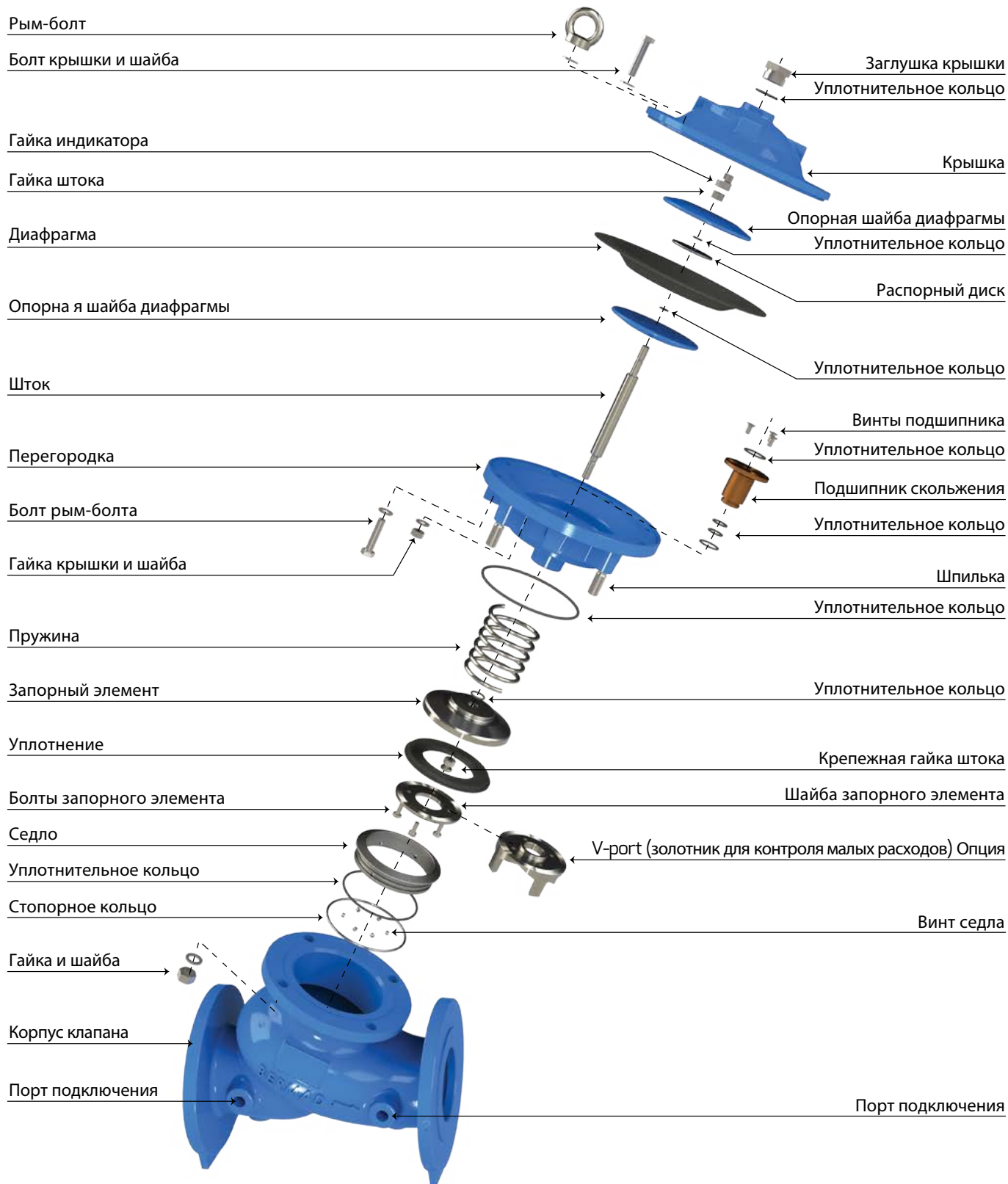
- Двухкамерный гидравлический привод:
  - Привод может быть заменен как отдельный узел без демонтажа корпуса клапана из системы
  - Легкость трансформации привода из однокамерного в двухкамерный (и наоборот) непосредственно на месте установки клапана
- Наклонный Y-образный корпус
 

Проточная часть клапана не имеет преград, ребер и направляющих, что обеспечивает максимальную пропускную способность при минимальной потере давления и исключительную кавитационную стойкость. Передовая конструкция позволила увеличить пропускную способность на 25 % по сравнению аналогичными клапанами традиционной компоновки
- Диафрагменный узел
  - Гибкая диафрагма, армированная тканью, имеет жесткую опору на большей части своей поверхности
  - Нагрузка на диафрагму ограничена исключительно усилием давления, воздействующего на ее активную зону
  - Диафрагма защищена от воздействия камней, окалина и прочих посторонних частиц благодаря металлической перегородке
- Клапаны могут работать под управлением приводов любого типа: гидравлический, электрический или пневматический.
- Клапан работает от энергии основного потока и не зависит от внешнего источника энергии.
- Широкий диапазон опций:
 

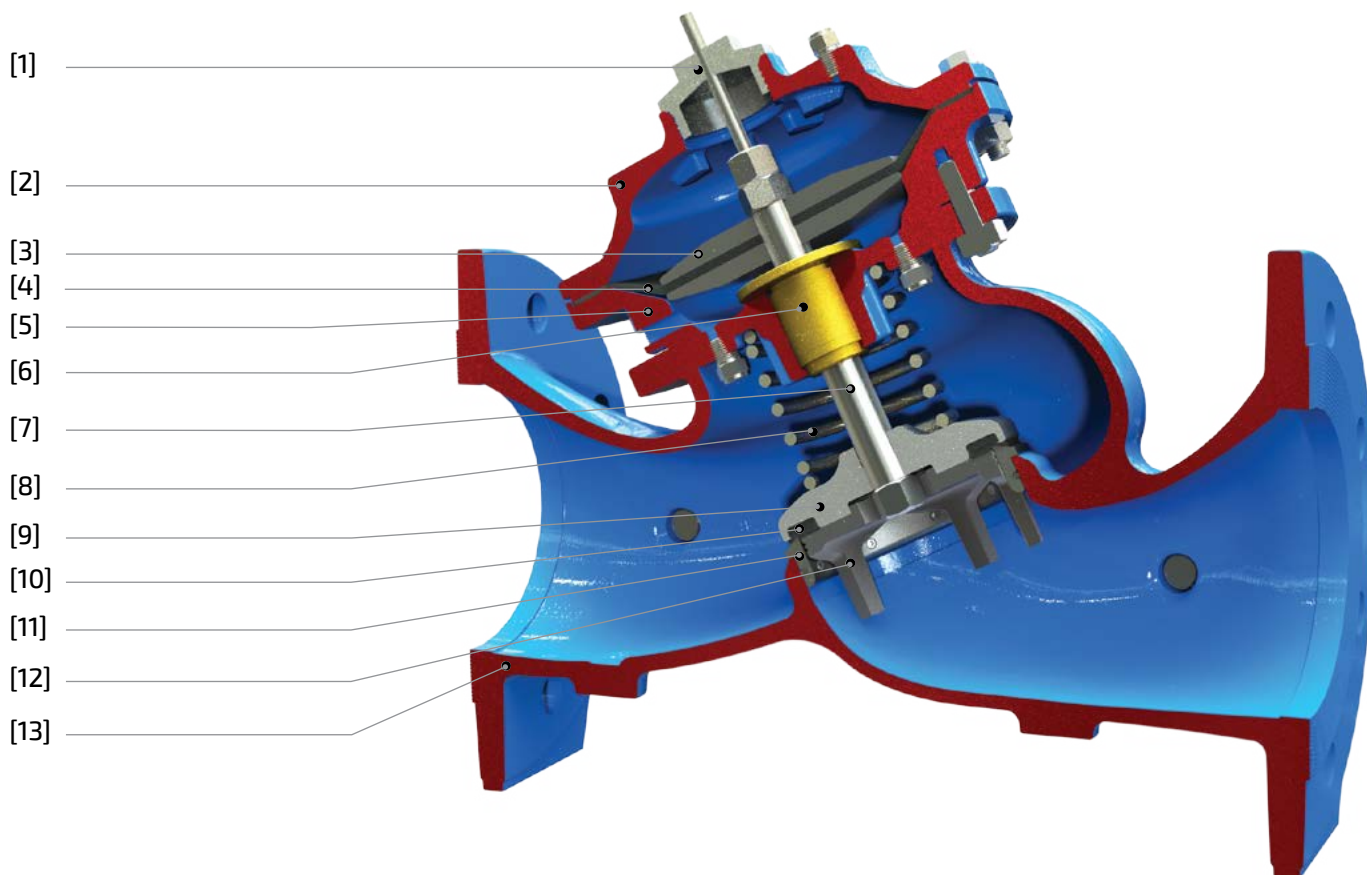
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Прямое или реверсивное направление потока</li> <li>■ V-port (золотник для контроля малых расходов)</li> <li>■ Антикавитационная корзина (одинарная, двойная)</li> <li>■ Индикатор положения запорного элемента</li> <li>■ "Электрический датчик положения" запорного элемента (дискретный/аналоговый)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Встроенный расходомер/датчик давления</li> <li>■ Сервопривод для дистанционного управления</li> <li>■ Широкий выбор дополнительного оборудования</li> </ul>
---	--



## Детализировка клапана



## Спецификация используемых материалов



Позиция	Описание	Материал (стандарт) *	Материал (питьевая вода) *
1	Индикатор в сборе	Нержавеющая сталь	
2	Крышка	ВЧШГ 45 с эпоксидным покрытием, EN 1563 или ASTM A-536	
3	Опорный диск диафрагмы	Углеродистая сталь с эпоксидным покрытием	
4	Диафрагма	Бутадиен-нитрильный каучук (NBR), армированный тканью	Этилен-пропиленовый каучук (EPDM), армированный тканью
5	Разделительная перегородка	ВЧШГ 45 с эпоксидным покрытием, EN 1563 или ASTM A-536	
6	Подшипник	Бронза	Оловянная бронза
7	Шток	Нержавеющая сталь, AISI 303	
8	Пружина	Нержавеющая сталь, AISI 302	
9	Запорный элемент	Нержавеющая сталь, AISI 410	
10	Уплотнение	Бутадиен-нитрильный каучук (NBR)	Бутадиен-нитрильный каучук (NBR) / Этилен-пропиленовый каучук (EPDM)
11	Седло	Нержавеющая сталь, AISI 304	
12	V-port	Оловянная бронза, нержавеющая сталь 316	
	Плоский диск	Нержавеющая сталь, AISI 304	
13	Корпус клапана	ВЧШГ 45 с эпоксидным покрытием, EN 1563 или ASTM A-536	
	Уплотнительные кольца	Бутадиен-нитрильный каучук (NBR)	Этилен-пропиленовый каучук (EPDM)
	Внутренние болты	Нержавеющая сталь, AISI 316/304	
	Наружные болты, шпильки, гайки и шайбы	Нержавеющая сталь, AISI 316	

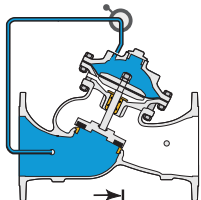
\* Прочие материалы доступны по запросу.





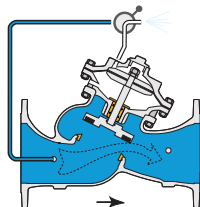
## Принцип действия

### Дискретный режим работы



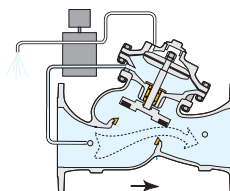
#### Закрытое положение

Давление в верхней камере привода клапана создает превосходящую силу, которая перемещает запорный элемент в закрытое положение и обеспечивает герметичное закрытие



#### Открытое положение

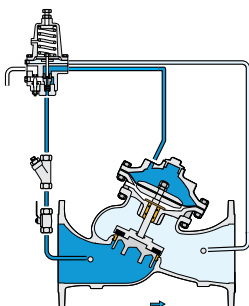
При сбросе давления из верхней камеры клапан открывается за счет превосходящей силы вызванной давлением, действующим на запорный элемент



#### Открытое положение (принудительное открытие/закрытие)

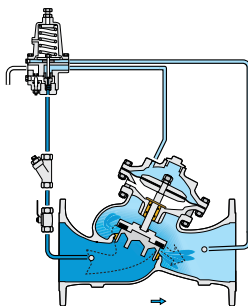
Давление воздействует на нижнюю камеру привода и на запорный элемент. Это обеспечивает полное открытие клапана. При изменении позиции распределителя клапан герметично закрывается

### Работа редукционного клапана с 3-х линейным пилотом



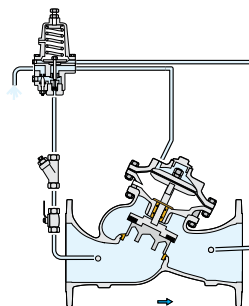
#### Закрытое положение

Пилот реагирует на избыточное давление на выходе клапана и направляет поток со входа клапана в верхнюю камеру привода. Это приводит к герметичному закрытию клапана



#### Положение регулирования

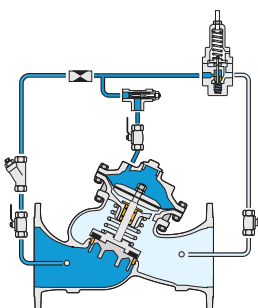
При изменении давления на выходе клапана золотник пилота смещается, регулируя расход воды в контуре управления. Когда давление на выходе клапана достигает уровня настройки пружины пилота, запорный элемент и золотник пилота принимают положение равновесия



#### Открытое положение

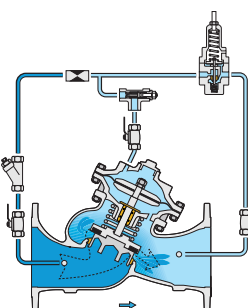
Когда давление на выходе клапана ниже давления настройки, золотник пилота смещается, дросселируя в атмосферу отток воды из верхней камеры привода. Давление воздействует на запорный элемент, создавая усилие для перемещения штока к максимально возможному открытию клапана и обеспечения минимального сопротивления потоку. Двухкамерный клапан под управлением 3-х линейного пилота работает в более широком диапазоне перепадов давлений по сравнению с 2-х линейным пилотом

### Работа редукционного клапана с 2-х линейным пилотом



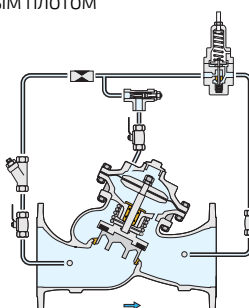
#### Закрытое положение

Пилот реагирует на избыточное давление на выходе клапана и перекрывает поток воды в контуре управления, обеспечивая ее приток в верхнюю камеру привода. Это приводит к герметичному закрытию клапана



#### Положение регулирования

При изменении давления на выходе клапана, золотник пилота смещается, регулируя расход воды в контуре управления. От величины расхода управления зависит давление в верхней камере привода и, соответственно, приток или отток воды из неё. Когда давление на выходе клапана достигает уровня настройки пружины пилота, запорный элемент и золотник пилота принимают положение равновесия



#### Открытое положение

Когда давление на выходе клапана ниже давления настройки, золотник пилота смещается, обеспечивая максимальный расход в контуре управления и активный отток воды из верхней камеры привода. Это приводит к максимально возможному открытию клапана



## Исполнение запорного элемента

Клапаны BERMAD серии 700 SIGMA EN/ES имеют различные исполнения запорных элементов для реализации нужных характеристик.

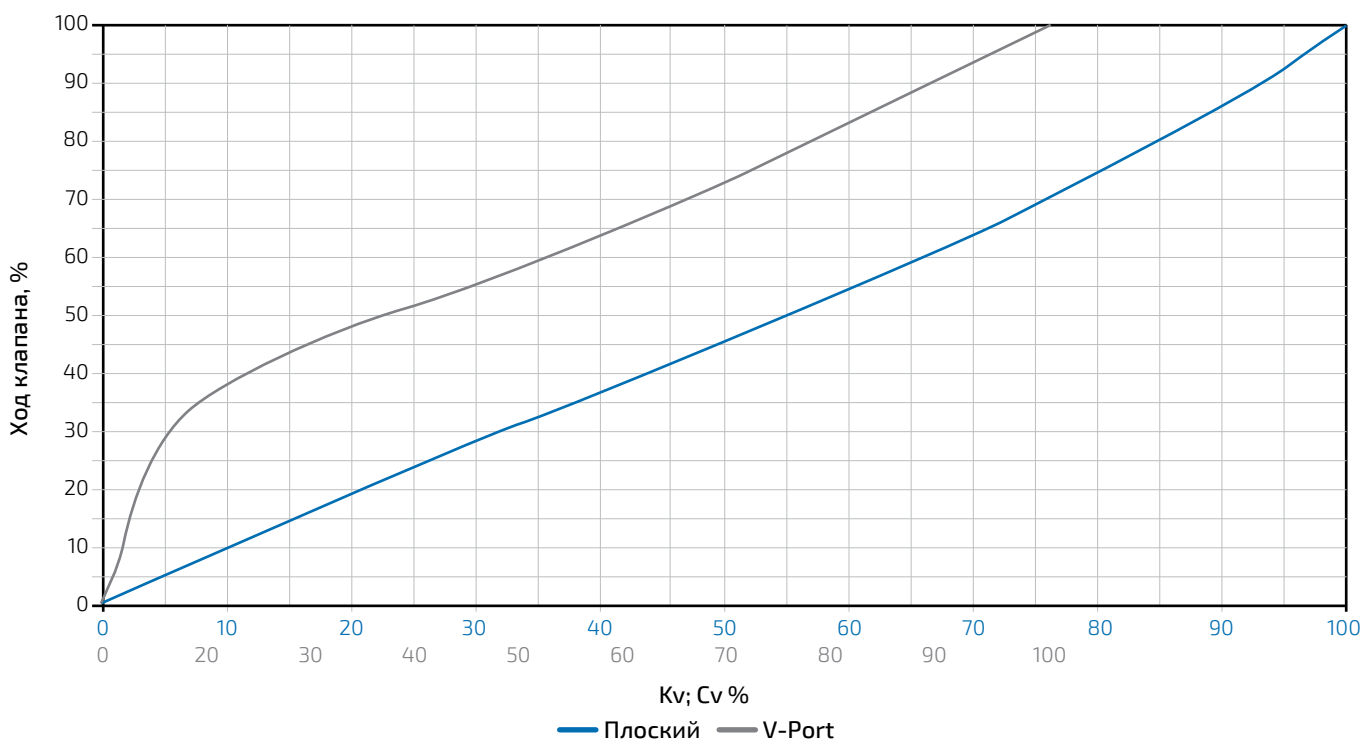
**Плоский запорный элемент** — стандартный для дискретного режима работы и задач регулирования с высокими расходами.

**V-port** — специально разработанный золотник, позволяющий расширить диапазон регулирования в зоне малых расходов,

повысить стабильность и точность регулирования, а так же понизить шум и вибрации.

Клапаны серии BERMAD 700 SIGMA EN/ES предусматривают возможность легкой замены запорных элементов в полевых условиях в любой момент времени.

## Характеристики запорных элементов





## Кавитация

Кавитация оказывает негативное влияние на элементы клапана, вызывает повышенный шум, вибрацию и преждевременный выход из строя оборудования.

Обычно, в клапанах кавитационные пузырьки образуются при увеличении скорости потока в результате местного понижения давления. Схлопывание образовавшихся пузырьков происходит по ходу перемещения основного потока в зону более высокого давления. В процессе схлопывания пузырьков образуются кумулятивные струи, которые с высокой скоростью ударяются в находящуюся рядом поверхность, вызывая её локальное разрушение (эрозия).

Для теоретического определения границы кавитационного режима работы клапана, придерживаются общепринятых формул:

$$\sigma = (P2 - Pv) / (P1 - P2)$$

где:

$\sigma$  = коэффициент кавитации (безразмерная величина);

P1 = давление входа (абсолютное);

P2 = давление выхода (абсолютное);

Pv = давление насыщенных паров жидкости (абсолютное);  
вода, 18°C - 0,02 бар (абс.); 65°F - 0,3 фунтов/кв. дюйм (абс.)

Примечание:

1. формула, введенная организацией ISA, для расчета коэффициента кавитации.

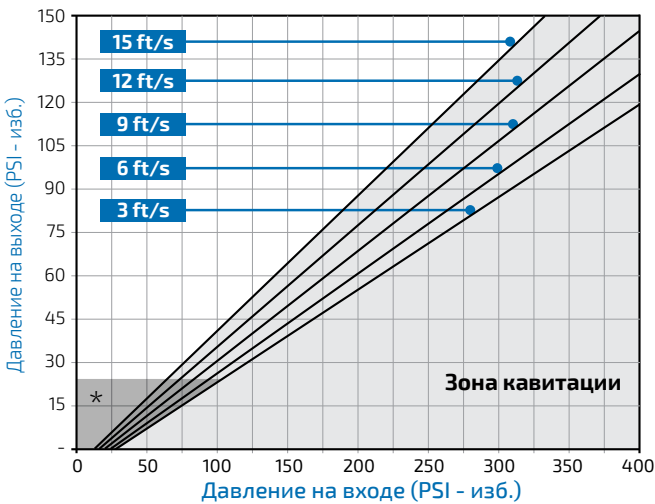
$$\sigma_{ISA} = (P1 - Pv) / (P1 - P2), \sigma_{ISA} = (\sigma + 1)$$

2. Приведённые графики для клапанов Vermad базируются на лабораторных испытаниях и носят рекомендательный характер

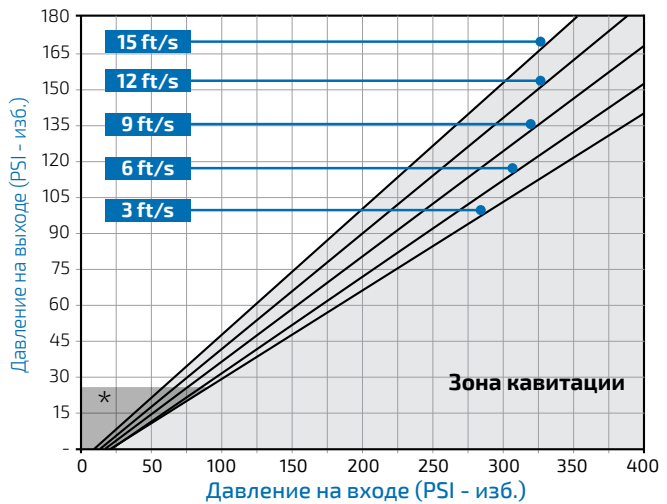
3. Для счета работы в зоне кавитации, либо на её границе, обратитесь в Vermad

## Графики кавитации

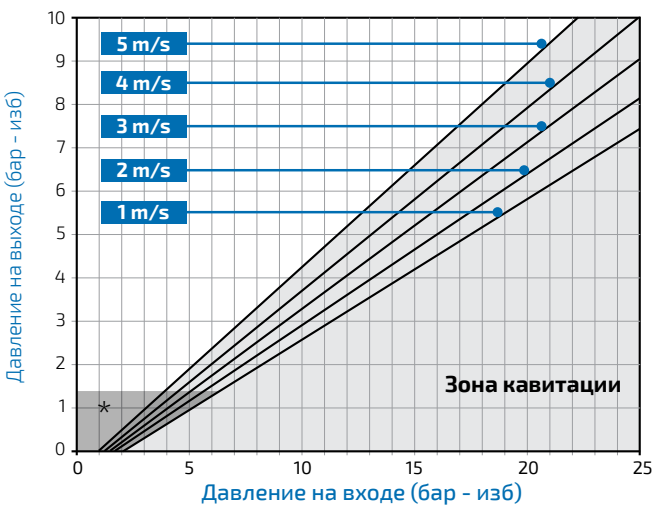
700 SIGMA EN, британская система мер



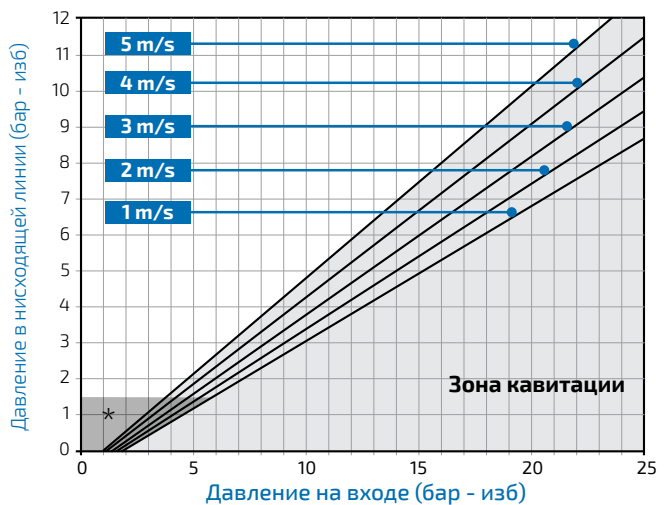
700 SIGMA ES, британская система мер



700 SIGMA EN, метрическая система мер



700 SIGMA EN, метрическая система мер



\* Для работы клапана в выделенной зоне, обратитесь в BERMAID.  
Графики представлены для плоского запорного элемента.



## Кавитационная корзина

### Одинарная кавитационная корзина - C1

Одинарная кавитационная корзина BERMAD разработана для тяжелых режимов работы и позволяет снизить кавитацию, шум и вибрацию при высоких перепадах давления.

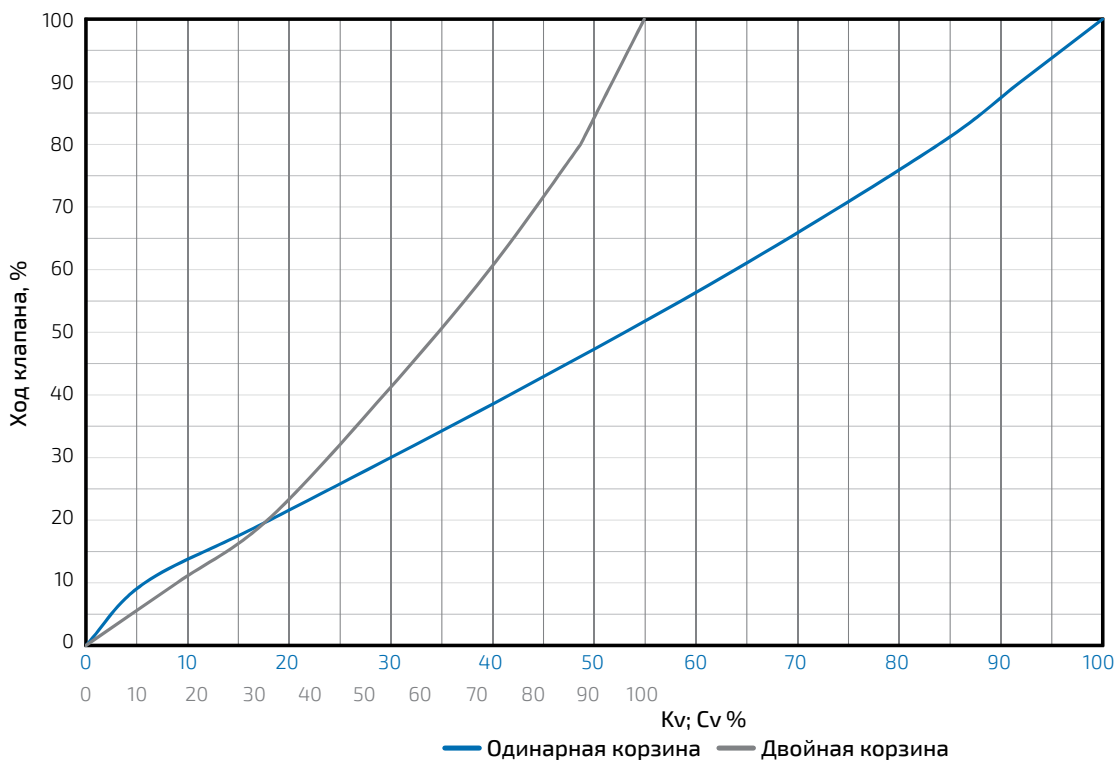


### Двойная кавитационная корзина - C2

Двойная кавитационная корзина BERMAD разработана для экстремальных режимов работы и предназначена для предотвращения кавитационных повреждений, шума и вибраций при экстремальных перепадах давления.



## Характеристики клапана с кавитационными корзинами





# 700 SIGMA EN

## Технические данные

Форма клапана: Наклонный Y

Номинальное давление: до 25 бар; 400 PSI

Торцевые соединения: фланцевые (все стандарты)

Типы запорных элементов: Плоский, V-port, кавитационные корзины C1, C2

Температурный диапазон: 80°C, исполнение для холодной воды

Опции для применения в условиях высоких температур:

доступны по запросу

### Стандартные материалы

Корпус и привод: ВЧШГ 45

Крепежные элементы (болты, гайки, шпильки): нержавеющая сталь

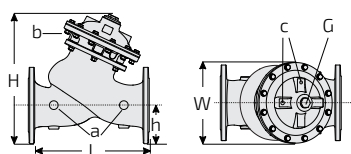
Внутренние части: нержавеющая сталь, бронза и сталь с покрытием

Мембрана: синтетический каучук армированный тканью

Уплотнения: синтетический каучук

Покрытие: темно-синее эпоксидное

Другие материалы по запросу



## Размеры и масса

Размер	дюймы	1.5"	2"	2.5"	3"	4"	6"	8"	10"	12"	16"
	мм	40	50	65	80	100	150	200	250	300	400
L	дюймы	9	9	11.3	12.1	13.7	18.7	23.4	28.5	33.2	42.9
	мм	230	230	290	310	350	480	600	730	850	1100
W	дюймы	6	6.4	7	8.2	9.9	12.5	15.6	18.7	22.2	31.8
	мм	155	165	180	210	255	320	400	480	570	815
h*	дюймы	3.2	3.4	3.6	4.2	5.1	6.4	7.5	8.9	10.6	13
	мм	81	86	92	108	130	163	193	227	272	334
H*	дюймы	9.1	9.6	11.3	9.9	12.5	20	24.1	28.3	34.4	45.7
	мм	234	246	290	252	318	514	618	725	881	1171
Масса*	фунты	27	29	41.4	61	102	211	346	562	885	2142
	кг	12	14	20	28	47	96	158	256	403	974
Объем камеры привода	галлоны	0.03	0.03	0.08	0.08	0.12	0.57	1.19	2.24	3.27	7.87
	л	0.125	0.125	0.3	0.3	0.45	2.15	4.5	8.5	12.4	29.8
Ход штока	дюймы	0.63	0.63	0.87	0.98	1.06	1.97	2.44	2.76	3.94	5.28
	мм	16	16	22	25	27	50	62	70	100	134
a	дюймы	3/8" NPT						1/2" NPT		1" BSP	
b	дюймы	1/8" NPT				1/4" NPT			3/8" NPT		3/4" BSP
c	дюймы	1/4" NPT						1/2" NPT		3/4" BSP	
G	дюймы	3/4" G				2" G				3" G	

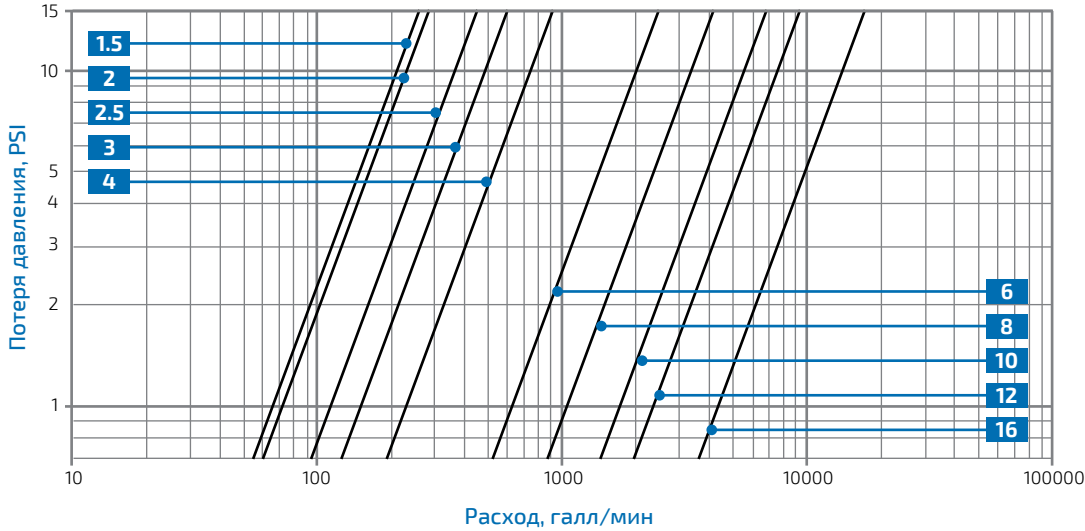
\* Максимальные размеры

## Коэффициент пропускной способности

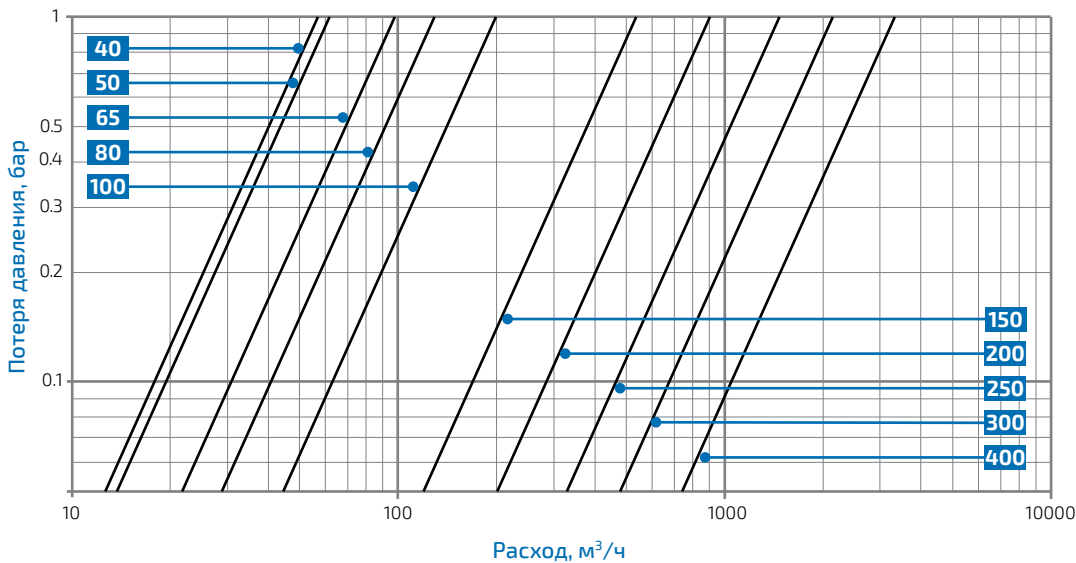
Размер	дюймы	1.5"	2"	2.5"	3"	4"	6"	8"	10"	12"	16"
	мм	40	50	65	80	100	150	200	250	300	400
Плоский диск	Cv	66	72	113	150	231	624	1045	1709	2472	3812
	Kv	57	62	98	130	200	540	905	1480	2140	3300
	K	1.2	2.6	2.9	3.8	3.9	2.7	3.1	2.8	2.8	2.7
V-Port	Cv	53	55	84	118	162	523	886	1513	2241	3430
	Kv	46	48	73	102	140	453	767	1310	1940	2970
	K	1.9	4.3	5.3	6.2	8.0	3.9	4.3	3.6	3.4	4.6

## Расходные характеристики

### Британская система мер



### Метрическая система мер



\* Графики представлены для полностью открытых клапанов. Используйте программу BERMAD Sizing для правильного подбора.

### Перепад давления и вычисление расхода

$$Cv = \frac{Q}{\sqrt{\Delta P}}$$

$$Q = Cv \cdot \sqrt{\Delta P}$$

$$\Delta P = \left(\frac{Q}{Cv}\right)^2$$

$$Kv = \frac{Q}{\sqrt{\Delta P}}$$

$$Q = Kv \cdot \sqrt{\Delta P}$$

$$\Delta P = \left(\frac{Q}{Kv}\right)^2$$

Cv = коэффициент пропускной способности клапана (расход в галл/мин при ΔP=1 psi)

Q = расход воды, галл/мин

ΔP = дифференциальное давление, psi

Kv = 0.866 \* Cv

Kv = коэффициент пропускной способности клапана (расход в м³/ч при ΔP=1 бар)

Q = расход воды, м³/ч

ΔP = дифференциальное давление, бар

Cv = 1.155 \* Kv



# 700 SIGMA ES

## Технические данные

**Форма клапана:** Наклонный Y

**Номинальное давление:** до 25 бар; 400 PSI

**Торцевые соединения:** фланцевые (все стандарты)

**Типы запорных элементов:** Плоский, V-port,

кавитационные корзины C1, C2

**Температурный диапазон:** 80°C, исполнение для холодной воды

**Опции для применения в условиях высоких температур:** доступны по запросу

### Стандартные материалы

**Корпус и привод:** ВЧШГ 45

**Крепежные элементы (болты, гайки, шпильки):** нержавеющая сталь

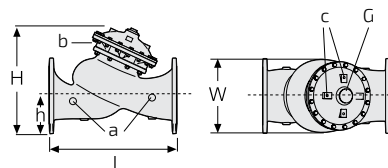
**Внутренние части:** нержавеющая сталь, бронза и сталь с покрытием

**Мембрана:** синтетический каучук армированный тканью

**Уплотнения:** синтетический каучук

**Покрытие:** темно-синее эпоксидное

Другие материалы по запросу



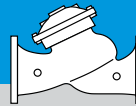
## Размеры и масса

Размер	дюймы	2.5"	3"	4"	5"	6"	8"	10"	12"	14"	16"	18"	20"	24"	
	мм	65	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	600	
L	дюймы	11.3	12.1	13.7	15.8	18.7	23.4	28.5	33.2	38.2	42.9	46.8	48.8	56.6	
	мм	290	310	350	400	480	600	730	850	980	1100	1200	1250	1450	
W	дюймы	7.4	8.2	9.9	10.6	12.5	14.8	17.6	21.1	22.8	25.7	31.8	32	36	
	мм	190	210	255	270	320	380	450	540	585	660	815	815	920	
h*	дюймы	3.8	4.2	5.1	5.5	6.4	7.5	8.9	10.3	11.7	13	14.1	16	19	
	мм	98	108	130	140	163	193	227	265	299	334	361	398	490	
H*	дюймы	9.4	9.8	12.4	14.7	16.0	19.7	23.4	28.1	35.5	36.8	46.6	48	49	
	мм	242	252	318	375	411	506	600	721	909	943	1195	1220	1240	
Масса*	фунты	39	48	82	133	172	273	435	673	1006	1132	2253	2386	2838	
	кг	18	22	38	62	78	125	198	306	457	515	1024	1085	1290	
Объем камеры привода	галлоны	0.03	0.03	0.08	0.12	0.13	0.57	1.19	2.24	3.27	7.87	7.87	7.87	7.87	
	л	0.125	0.125	0.3	0.45	0.5	2.15	4.5	8.5	12.4	29.8	29.8	29.8	29.8	
Ход штока	дюймы	0.63	0.87	0.98	1.06	1.61	1.97	2.44	2.75	3.94	3.94	5.28	5.28	5.28	
	мм	16	22	25	27	41	50	62	70	100	100	134	134	134	
a	дюймы	3/8" NPT					1/2" NPT					1" BSP			
b	дюймы	1/8" NPT			1/4" NPT			3/8" NPT			3/4" BSP				
c	дюймы	1/4" NPT					1/2" NPT					3/4" BSP			
G	дюймы	3/4" G			2" G					3" G					

\* Максимальные размеры \*\* Для 24 дюймового клапана размеры указаны без монтажной рамы

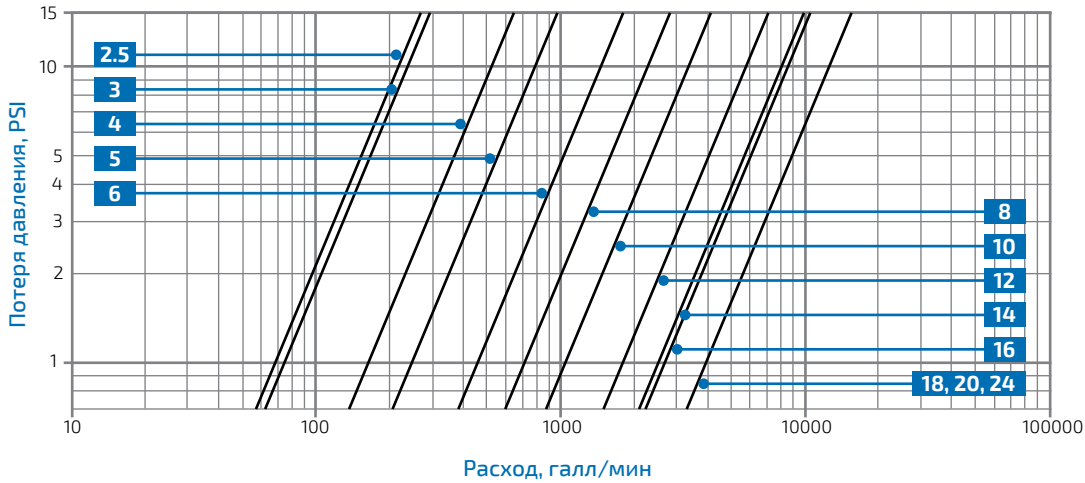
## Коэффициент пропускной способности

Размер	дюймы	2.5"	3"	4"	5"	6"	8"	10"	12"	14"	16"	18"	20"	24"
	мм	65	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	600
Плоский диск	Cv	69	75	165	248	456	705	1045	1756	2472	2599	3812	3812	3812
	Kv	60	65	143	215	395	610	905	1520	2140	2250	3300	3300	3300
	K	7.8	15.2	7.7	8.3	5.1	6.7	7.5	5.5	5.1	7.9	5.9	9.0	18.7
V-Port	Cv	59	64	142	211	388	599	888	1492	2145	2341	3430	3430	3430
	Kv	51	55	123	183	336	519	769	1292	1857	2027	2970	2970	2970
	K	10.8	21.2	10.4	11.4	7.0	9.3	10.4	7.6	6.8	9.8	7.3	11.1	23.0

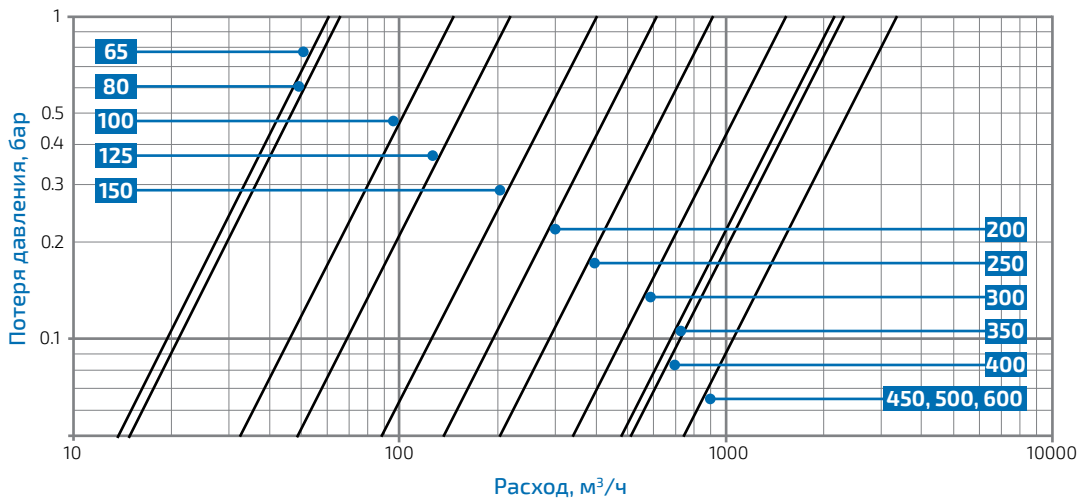


## Расходные характеристики

### Британская система мер



### Метрическая система мер



\* Графики представлены для полностью открытых клапанов. Используйте программу BERMAD Sizing для правильного подбора.

### Перепад давления и вычисление расхода

$$Cv = \frac{Q}{\sqrt{\Delta P}}$$

$$Q = Cv \cdot \sqrt{\Delta P}$$

$$\Delta P = \left(\frac{Q}{Cv}\right)^2$$

$$Kv = \frac{Q}{\sqrt{\Delta P}}$$

$$Q = Kv \cdot \sqrt{\Delta P}$$

$$\Delta P = \left(\frac{Q}{Kv}\right)^2$$

Cv = коэффициент пропускной способности клапана (расход в галл/мин при ΔP=1 psi)

Q = расход воды, галл/мин

ΔP = дифференциальное давление, psi

Kv = 0.866 \* Cv

Kv = коэффициент пропускной способности клапана (расход в м³/ч при ΔP=1 бар)

Q = расход воды, м³/ч

ΔP = дифференциальное давление, бар

Cv = 1.155 \* Kv



# 700 SIGMA EN/ES

## Дополнительные возможности и опции клапанов

### Функция обратного клапана - ZS

Функция обратного клапана реализована посредством оригинальной конструкции штока запорного элемента, который выполнен в виде телескопического цилиндра. Если возникает обратный поток, запорный элемент свободно перемещается в сторону седла до полного закрытия, не увлекая за собой диафрагму.



### Привод с резервным каскадом управления - TC

Разработан для обеспечения экстремальной надежности в управлении. Представляет собой двухкамерный привод с дополнительным каскадом управления находящимся в горячем резерве на случай повреждения основной мембраны.



### Встроенный расходомер - MT

Расходомер BERMAD встраивается непосредственно в корпус клапана 700 SIGMA EN/ES без изменения его межфланцевого расстояния и обеспечивает точное измерение расхода, давления и температуры. Регистратор расходомера записывает параметры системы во внутреннюю память с заданной периодичностью и осуществляет передачу данных через GSM/GPRS канал.





**Указатель положения клапана - I**

Указатель положения клапана BERMAD обеспечивает визуальную индикацию открытия/закрытия и регулирования клапана



**Одинарный концевой выключатель - S**

Одинарный концевой выключатель BERMAD является механическим устройством с контактами (НО+НЗ) Опция позволяет контролировать конечное положение клапана



**Двойной концевой выключатель - SS**

Двойной концевой выключатель BERMAD является механическим устройством с контактами (НО+НЗ) Опция позволяет контролировать два конечных положения клапана



**Ограничитель хода - M**

Ограничитель хода BERMAD обеспечивает ограничение хода открытия регулирующего клапана или принудительное механическое закрытие.



**Подъемная пружина - L**

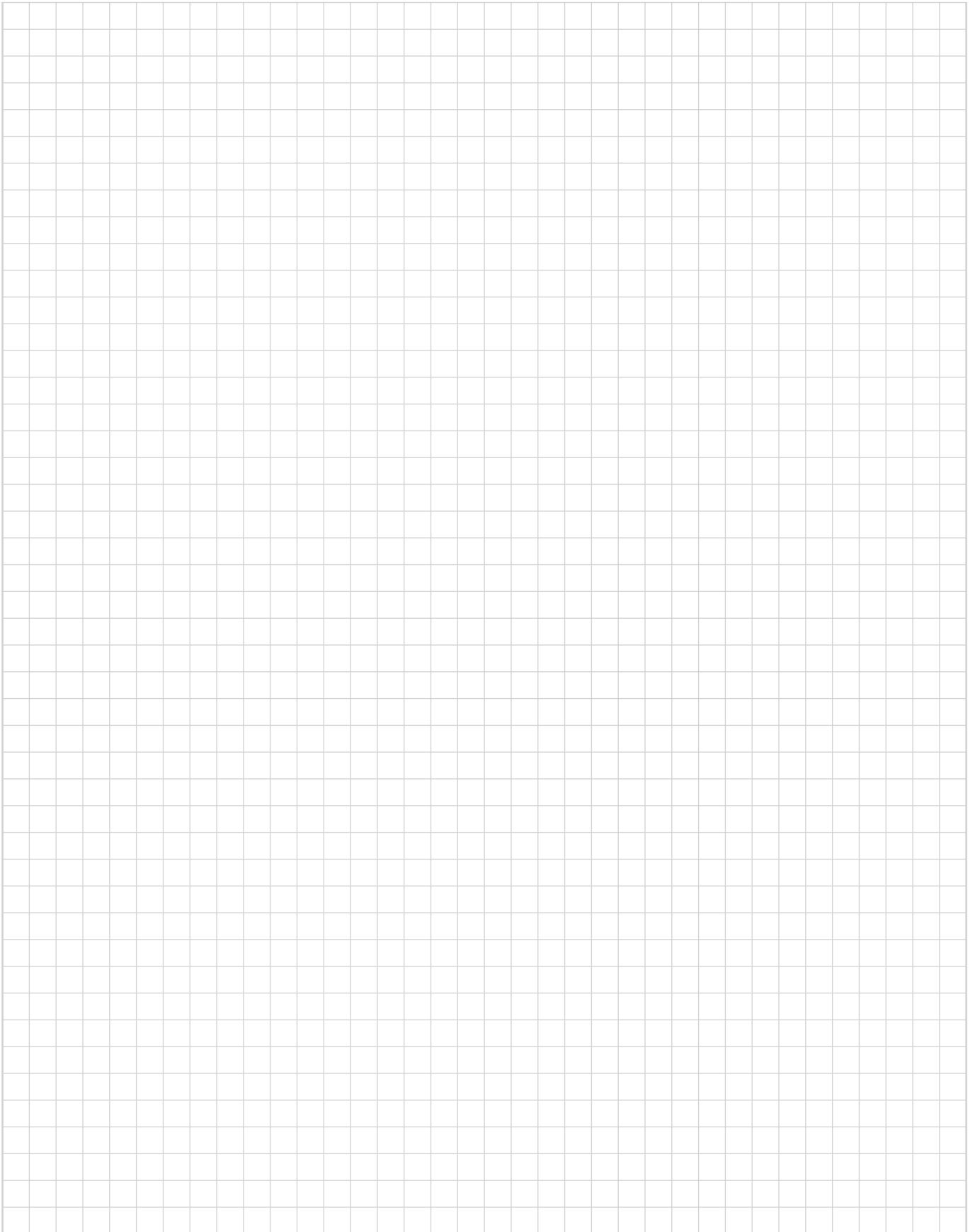
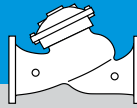
Подъемная пружина в сборе от BERMAD обеспечивает возможность клапана оставаться открытым при нулевом давлении и иметь максимальную пропускную способность в исходном положении

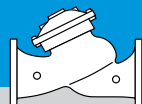


**Аналоговый датчик положения клапана - Q**

Аналоговый датчик положения клапана BERMAD обеспечивает удаленный контроль за текущим положением запорного элемента в диапазоне 0 до 100%



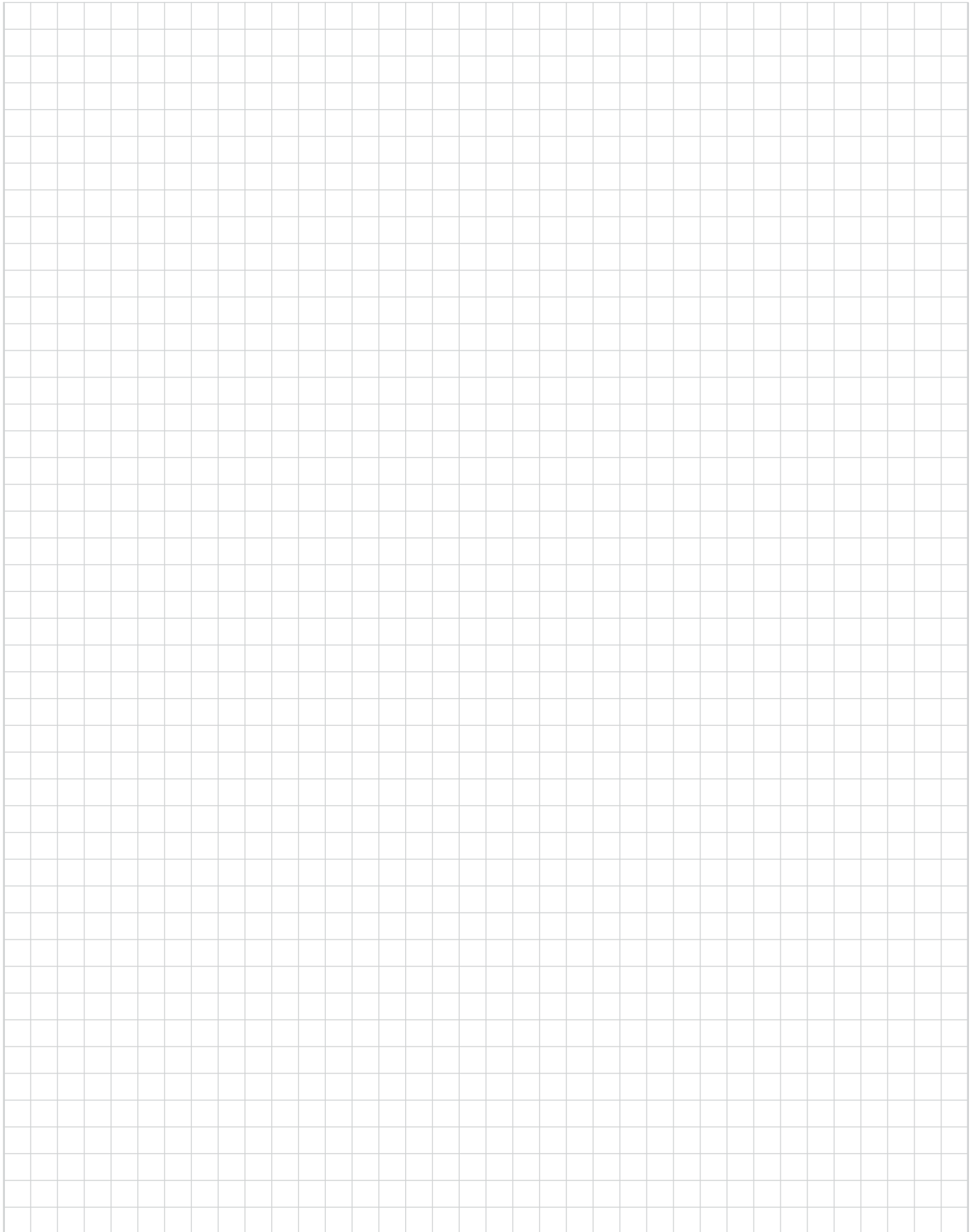




## Международные стандарты

	INTERNATIONAL	ISO 9001-2015 Certified Quality Assurance System
ISO 9001	INTERNATIONAL	ISO 9001-2015 Certified Quality Assurance System
	WRAS, UK	The product complies with the Water Regulation Advisory Scheme of UK and BS 6920
	DVGW, Germany	Compliance with the European Standard EN 1074 – Valves for water supply and German Standards KTW and W270
	ACS, France	Tests are based on the French Sanitary standard
	BELGAQUA, Belgium	The product complies with the Belgian Standards for materials in contact with drinking water
	NSF USA	The product complies with the NSF/ ANSI 61 Std. – Valves for Water Supply and NSF 372 low lead
	Bulgarcontrola, Bulgaria	Compliance of Bermad Automatic Control Valves with the sanitary requirements of Bulgaria and with the EN 1074 European Standard for Valves for Water Supply
	PZH, Poland	Compliance of Bermad Automatic Control Valves with the Polish sanitary requirements
	AUSTRALIA AS 5081 and water mark	Control valves for waterworks purposes
	Таможенный союз	Клапаны для водоснабжения
	KOREA	Valves For Water Supply

Клапаны BERMAD соответствуют требованиям многочисленных международных стандартов. Обратитесь в BERMAD, чтобы получить информацию о соответствии определенной модели требованиям конкретного стандарта.





[www.bermad.com](http://www.bermad.com)

© Bermad CS Ltd., 2009–2019 Все права защищены. Информация, содержащаяся в данном документе, может быть изменена без уведомления. BERMAD не несет ответственность за любые ошибки, которые могут содержаться в настоящем документе. PT7WR18-SIGMA | September 2019