

# 2/2 клапан с прямым электромагнитным управлением

**Тяговое усилие электромагнита увеличено на 10%**  
**Энергопотребление уменьшено на 14%**

**Новинка**



Более подробно см. на стр. 3.



Более подробно см. на стр. 9.



## Меньший размер

### Компактный

Объем клапана

уменьшен\*1 на **25%**

### Легкий

Масса клапана

уменьшена\*1 на **30%**

## Устойчивость к окружающей среде

**Корпус из нержавеющей стали**

**Стандартное исполнение**

**IP67**\*2

**Степень защиты**

\*1 По сравнению с существующей моделью

\*2 Степень защиты IP65 для моделей с DIN разъемом



## Серии

Модель	Присоединение	Условный проход, мм	Расход*1, л/мин				Материал уплотнения	Подвод электропитания
			5	10	20	30		
 57 мм	1/8	1.6 2.4	5					
 69 мм	1/8 1/4, 3/8	3.2 3.2, 4 5.6, 7.1		15		NBR FKM EPDM	Залитый кабель DIN разъем Кабелепровод	
 78 мм	1/4, 3/8	4, 5.6, 7.1			25			

\*1 При максимальном перепаде давления (рабочая среда: вода)

**Серия JSX**



CAT.ES70-56A

### Энергосбережение

Тяговое усилие электромагнита: увеличено на **10%**  
(по сравнению с существующей моделью)  
Энергопотребление: уменьшено на **14%**  
(по сравнению с существующей моделью)  
Тяговое усилие катушки увеличено на 10%, а потребление электроэнергии уменьшено на 14% для оптимальной эффективности электромагнита.

### Стопор

Металлический стук снижен с помощью пластикового стопора. Более длительный срок эксплуатации.

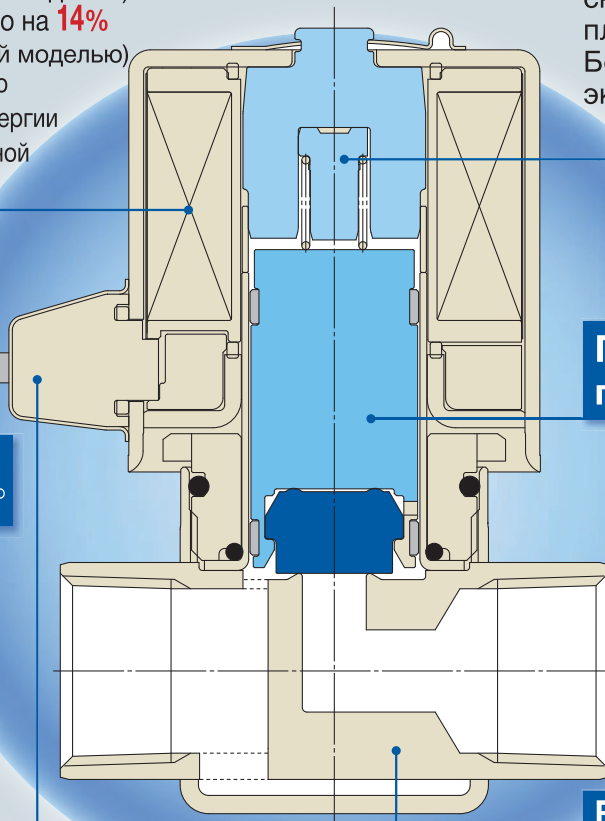
### Повышенная прочность якоря

### Высокая коррозионная стойкость

Стандартное исполнение корпуса из нержавеющей стали

### Возможность поворота кабельного ввода до 360°

Поворот кабельного ввода до 360° облегчает позиционирование кабеля.



### Степень защиты IP67

\* IP65 для моделей с DIN разъемом

### Энергопотребление \* Для постоянного тока

**4 Вт**

10 серия

**6 Вт**

20 серия

**8 Вт**

30 серия

### Исполнение с двухполупериодным выпрямителем (Для исполнения с переменным током: класс изоляции В)

#### ■ Увеличенный срок эксплуатации

Срок эксплуатации увеличен благодаря особой конструкции (по сравнению с существующим электромагнитом с втягивающимся якорем)

#### ■ Уменьшено гудение катушки

Шум уменьшается благодаря выпрямлению переменного тока двухполупериодным выпрямителем

#### ■ Уменьшена полная мощность

\* Класс В, клапан Н.З. (по сравнению с существующей моделью)  
9.5 ВА → **8 ВА** (20 серия); 12 ВА → **9.5 ВА** (30 серия)

#### ■ Увеличена скорость срабатывания при отключении

Специально сконструирован для быстрого срабатывания при отключении во время работы с вязкими жидкостями (например, маслом)

#### ■ Конструкция с низким уровнем шума

Специальная конструкция для снижения металлического стука во время работы

### Подвод электропитания



Залитый кабель



DIN разъем

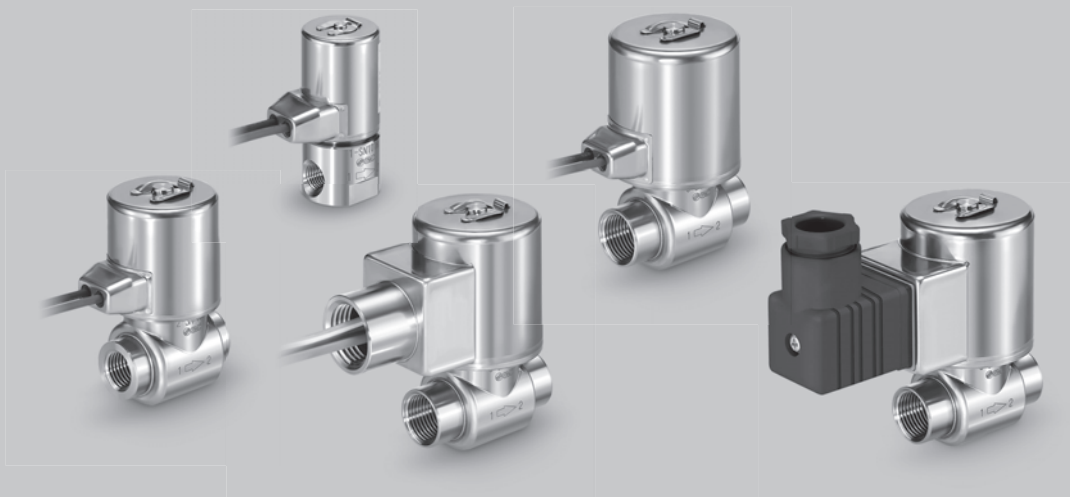


Кабелепровод

# СОДЕРЖАНИЕ

## 2/2 клапан с прямым электромагнитным управлением

### Серия **JSX**



Номер для заказа .....	стр. 3
Характеристики расхода .....	стр. 3
Применимые среды .....	стр. 3
Конструкция .....	стр. 4
Общие характеристики .....	стр. 4
Размеры	
10 серия .....	стр. 5
20 серия, исполнение с соединительным отверстием 1/8 .....	стр. 6
20/30 серия, исполнение с соединительным отверстием 1/4, 3/8 .....	стр. 7
кронштейн (принадлежность) .....	стр. 8
Список UL-совместимых изделий .....	стр. 9
Терминологический словарь .....	стр. 10
Характеристики расхода клапана с электромагнитным управлением .....	стр. 11
Меры предосторожности .....	стр. 16

# 2/2 клапан с прямым электромагнитным управлением

# Серия JSX



Отличается в зависимости от напряжения и подвода электропитания. Более подробно см. таблицу 9 ниже.



Более подробно см. стр. 9.



## Номер для заказа

**JSX** **2** **1** - **S** **N** **302** **R** - **5** **G** - **B**

1 2 3 4 5 6 7 8 9

### 1 Типоразмер

Обозн.	Серия
1	10
2	20
3	30

### 2 Тип клапана

Обозн.	Тип клапана
1	Н.З.  2(OUT) 1(IN)

### 3 Материал корпуса

Обозн.	Материал корпуса
S	Нерж. сталь

### 4 Материал уплотнения

Обозн.	Материал уплотнения
N	NBR
F	FKM
E	EPDM

### 6 Резьба

Обозн.	Резьба
R	Rc
N	NPT
F	G

### 5 Диаметр условного прохода и присоединительный диаметр

Обозн.	Условный проход, мм	Присоединение	Серия		
			10	20	30
101	1.6	1/8	●	—	—
201	2.4	1/8	●	—	—
301	3.2	1/8	—	●	—
302		1/4	—	●	—
303	4	3/8	—	●	—
402		1/4	—	●	●
403	5.6	3/8	—	●	●
502		1/4	—	●	●
503	7.1	3/8	—	●	●
702		1/4	—	●	●
703	3/8	—	●	●	

### 7 Номинальное напряжение

Обозн.	Напряжение	Обозн.	Напряжение	Обозн.	Напряжение
1	100 VAC	5	24 VDC	B	24 VAC
2	200 VAC	6	12 VDC	J	230 VAC
3	120 (110) VAC	7	240 VAC		
4	220 VAC	8	48 VAC		

### 9 Опции

Обозн.	Опция
-	Отсутствует
B	С кронштейном*1 (нерж. сталь)

\*1 Номер для заказа кронштейна в сборе указан на стр. 17.



Обозн.	Подвод электропитания	Серия	CE-соответствие	Стандарты UL		
					10	20
G	Залитый кабель*1	●	●	●	24 VDC 12 VDC	См. стр. 9.
GS	Залитый кабель с PCB (с искрогашением)	●	●	●	100 VAC 24 VDC 12 VDC 48 VAC 24 VAC	
CS	Кабелепровод (с искрогашением)	—	●	●	Все напряжения	
DS	DIN разъем (с искрогашением)	●	●	●	Все напряжения	
DZ	DIN разъем с индикатором (с искрогашением)	●	●	●	Все напряжения	
DN	DIN разъем без ответной части (с искрогашением)	●	●	●	Все напряжения	

\*1 Только напряжение постоянного тока.

## Характеристики расхода

Серия	Присоединение	Условный проход, мм	Характеристики расхода*1						Макс. рабочий перепад давлений, МПа	Модель	Вес*2, г
			Воздух			Вода, Масло					
			C [дм³/(с·бар)]	b	Cv	Kv	Преобр. Cv				
10	1/8	1.6	0.36	0.58	0.08	0.07	0.08	0.08	0.9	JSX11-S□101	160
		2.4	0.62	0.45	0.15	0.13	0.15	0.15	0.4	JSX11-S□201	160
20	1/8	3.2	1.35	0.48	0.35	0.30	0.35	0.7	0.7	JSX21-S□301	320
		3.2	1.35	0.48	0.35	0.30	0.35	0.7	0.7	JSX21-S□302	320
		4.0	2.02	0.48	0.52	0.45	0.52	0.3	0.3	JSX21-S□402	320
	1/4	5.6	2.62	0.43	0.73	0.63	0.73	0.2	0.2	JSX21-S□502	320
		7.1	3.15	0.44	0.88	0.76	0.88	0.1	0.1	JSX21-S□702	320
		3.2	1.35	0.48	0.35	0.30	0.35	0.7	0.7	JSX21-S□303	320
30	3/8	4.0	2.02	0.48	0.52	0.45	0.52	0.3	0.3	JSX21-S□403	320
		5.6	2.62	0.43	0.73	0.63	0.73	0.2	0.2	JSX21-S□503	320
	7.1	3.15	0.44	0.88	0.76	0.88	0.1	0.1	JSX21-S□703	320	
	1/4	4.0	2.02	0.48	0.52	0.45	0.52	1.0	1.0	JSX31-S□402	450
5.6		2.62	0.43	0.73	0.63	0.73	0.5	0.5	JSX31-S□502	450	
7.1		3.15	0.44	0.88	0.76	0.88	0.2	0.2	JSX31-S□702	450	
4.0		2.02	0.48	0.52	0.45	0.52	1.0	1.0	JSX31-S□403	450	
3/8	5.6	2.62	0.43	0.73	0.63	0.73	0.5	0.5	JSX31-S□503	450	
	7.1	3.15	0.44	0.88	0.76	0.88	0.2	0.2	JSX31-S□703	450	

\*1 Характеристики расхода данного изделия могут варьироваться.

\*2 Данные значения были получены с использованием комбинации резьб Rc, NPT и залитого кабеля. При использовании резьбы G добавляется 30 г (присоединительный диаметр 3/8). При использовании залитого кабеля с искрогашением добавляется 20 г. При использовании DIN разъема добавляется 50 г.

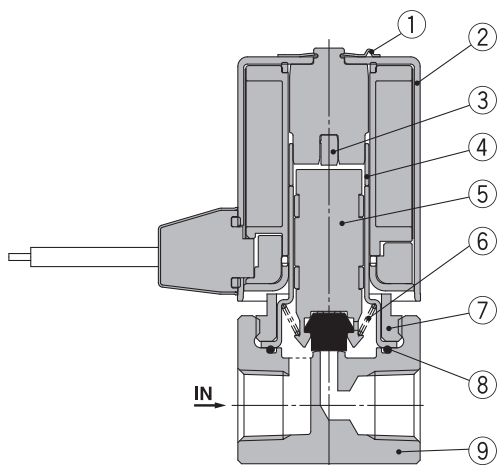
## Применимые среды

Среда	Материал уплотнения		
	NBR	FKM	EPDM
Воздух	●	●	●
Вода	●	●	●
Масло	—	●	—

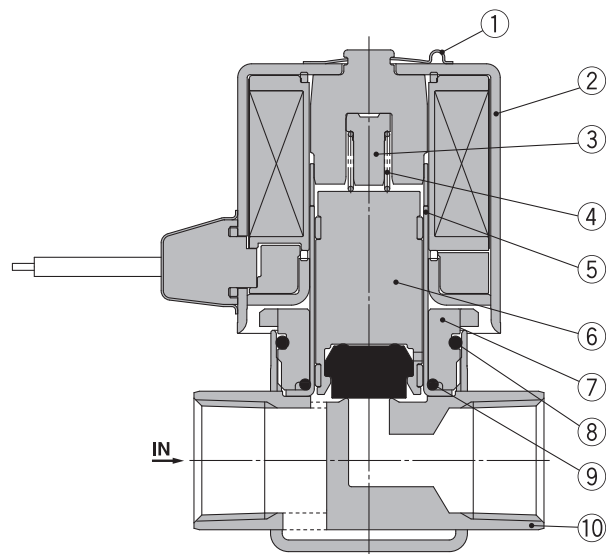
\* Список показывает совместимость между основными жидкостями и материалами уплотнений. Прежде чем выбирать материал уплотнения, внимательно изучите рабочую среду и область применения. Перед использованием необходимо проверить совместимость жидкости и компонентов оборудования. Если необходима дополнительная информация, обратитесь в SMC.

## Конструкция

### 10 серия, нормально закрыт (Н.З.)



### 20/30 серии, нормально закрыт (Н.З.)



### Спецификация

№	Наименование	Материал
1	Фиксатор	Нержавеющая сталь
2	Катушка	Нержавеющая сталь, медь, полимер
3	Стопор	PPS
4	Трубка в сборе	Нержавеющая сталь
5	Якорь в сборе	Нерж. сталь, PPS, NBR, FKM, EPDM
6	Пружина	Нержавеющая сталь
7	Гайка	Нержавеющая сталь
8	Уплотнение	NBR, FKM, EPDM
9	Корпус	Нержавеющая сталь

### Спецификация

№	Наименование	Материал
1	Фиксатор	Нержавеющая сталь
2	Катушка	Нержавеющая сталь, медь, полимер
3	Стопор	PPS
4	Пружина	Нержавеющая сталь
5	Трубка в сборе	Нержавеющая сталь
6	Якорь в сборе	Нерж. сталь, PPS, NBR, FKM, EPDM
7	Гайка	Нержавеющая сталь
8	Уплотнение	NBR, FKM, EPDM
9	Уплотнение	NBR, FKM, EPDM
10	Корпус	Нержавеющая сталь

## Общие характеристики

		Серия	10	20	30	
Технические характеристики клапана	Конструкция клапана		Тарельчатый клапан с прямым электромагнитным управлением			
	Тип клапана		Нормально закрыт (Н.З.)			
	Среда и температура среды		Воздух : -10 ~ 60°C (температура точки росы: не более -10°C) Вода: 1 ~ 60°C (не допускать замерзания) Масло: -5 ~ 60°C (вязкость: не более 50 мм²/с)			
	Испытательное давление		2.0 МПа			
	Макс. давление системы		1.0 МПа			
	Температура окружающей среды		-20 ~ 60°C			
	Утечки*1	Воздух		не более 1 см³/мин		
		Вода, масло		не более 0.1 см³/мин		
	Степень защиты*2		IP67 (IP65 для исполнения с DIN разъемом)			
	Соответствие стандартам*3		CE, признано UL, внесено в списки UL			
	Окружающая среда		Не допускается присутствие коррозионных, взрывоопасных газов или постоянное налипание жидкости			
	Материал корпуса		Нержавеющая сталь			
	Материал уплотнений		NBR, FKM, EPDM			
Технические характеристики катушки	Номинальное напряжение	AC	24 В, 48 В, 100 В, 110 В, 120 В, 200 В, 220 В, 230 В, 240 В			
		DC	12 В, 24 В			
	Допустимые отклонения напряжения		±10% от номинального напряжения			
	Допустимое напряжение отключения	AC	не более 5% от номинального напряжения			
		DC	не более 2% от номинального напряжения			
	Полная мощность*4,*5	AC	4.5 ВА	8 ВА	9.5 ВА	
Потребляемая мощность*4	DC	4 Вт	6 Вт	8 Вт		
Нагрев катушки*6	AC/DC	70/65°C				

\*1 Утечки клапана: при температуре 20°C.

\*2 Данное изделие обеспечено степенью защиты IP67, но попадание воды внутрь может привести к неисправности или поломке. Поэтому примите соответствующие меры для предотвращения попадания воды в изделие при использовании в месте, где оно постоянно подвержено воздействию воды.

\*3 Соответствие стандартам зависит от модели. Более подробно смотри на стр. 3 и 9.

\*4 Потребляемая/полная мощность: значение при температуре окружающей среды 20°C и номинальном напряжении (отклонение: ±10%).

\*5 Нет разницы в частоте, пусковой и полной мощности под напряжением, поскольку для переменного тока используется выпрямительная схема.

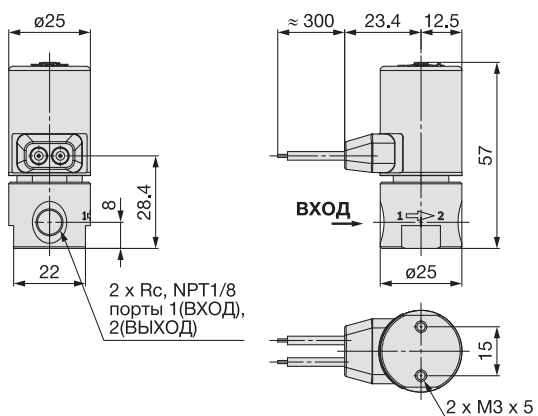
\*6 Увеличение температуры: значение при температуре окружающей среды 20°C и номинальном напряжении. Значение зависит от окружающей среды.

Данные значения приводятся для справки.

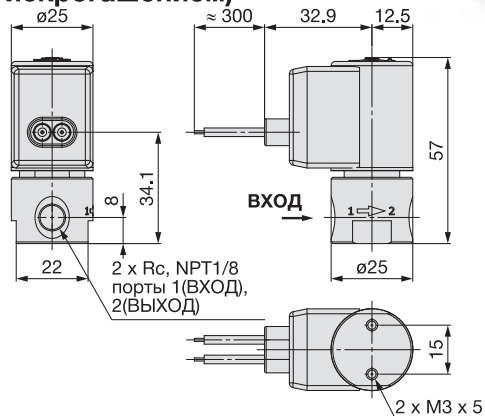
**Обязательно прочитайте "Меры предосторожности" перед эксплуатацией.**

## Размеры: 10 серия

### G: Залитый кабель

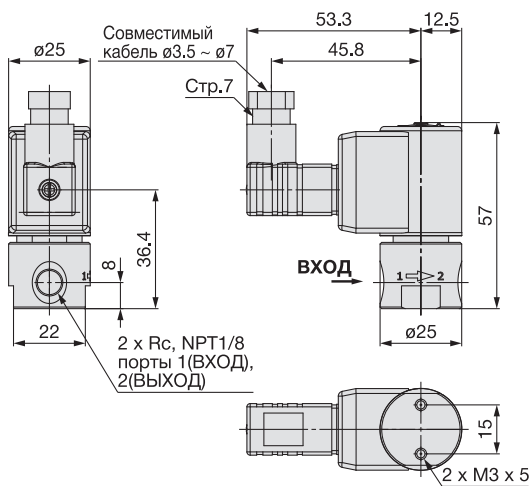


### GS: Залитый кабель с PCB (с искрогашением)

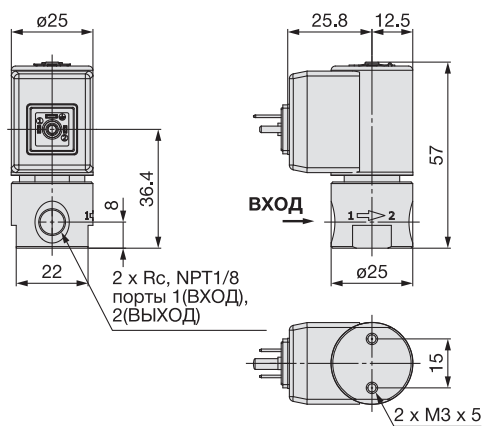


### DS: DIN разъем

### DZ: DIN разъем с индикатором

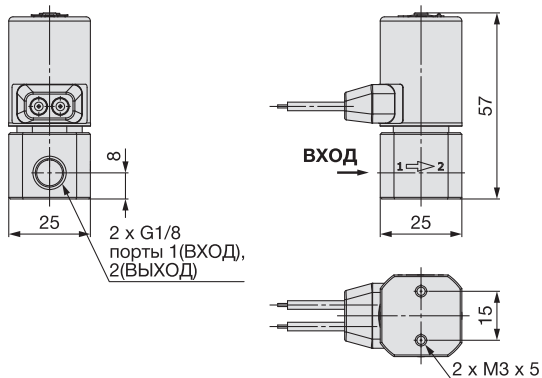


### DN: DIN разъем без ответной части



### Исполнение с резьбой G

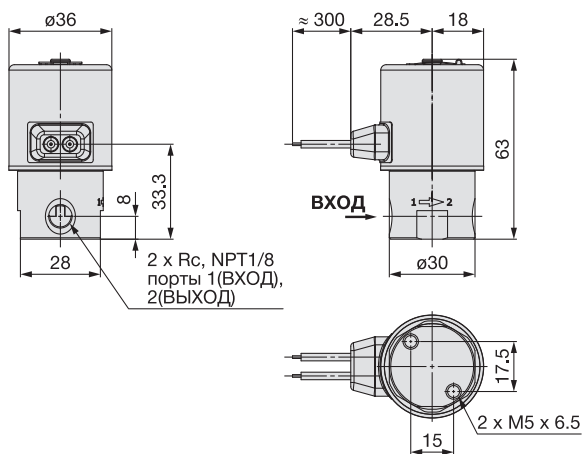
\* Размеры, отличные от показанных ниже, такие же, как у исполнения с резьбой Rc.



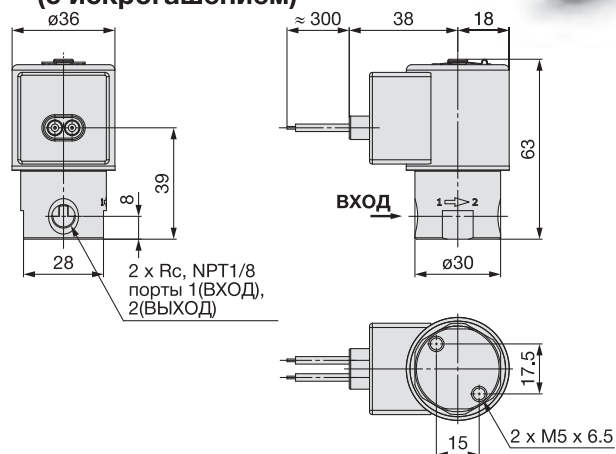


Размеры: **20** серия, присоединительный диаметр 1/8

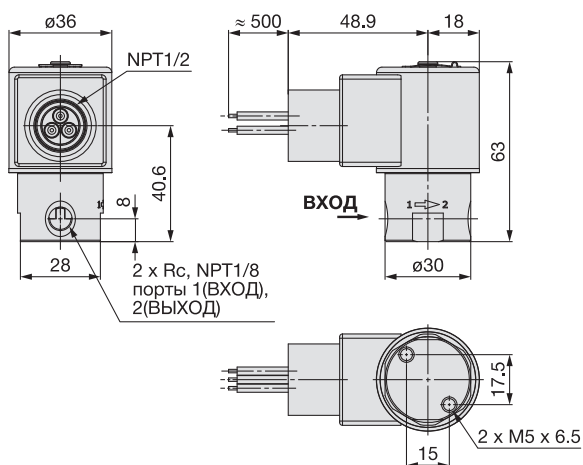
**G:** Залитый кабель



**GS:** Залитый кабель с PCB (с искрогашением)

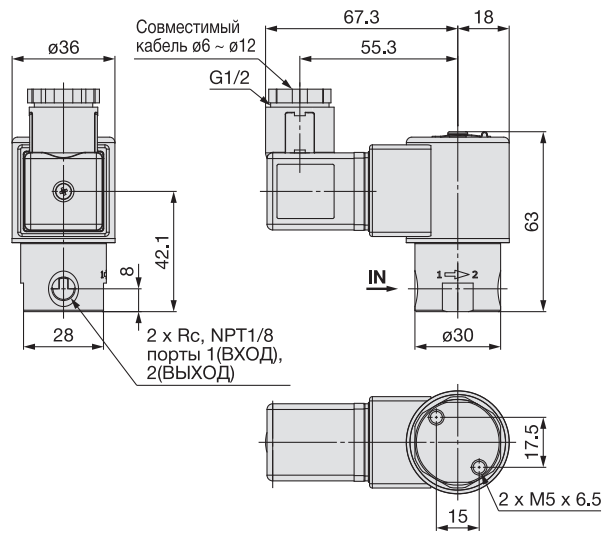


**CS:** Кабелепровод



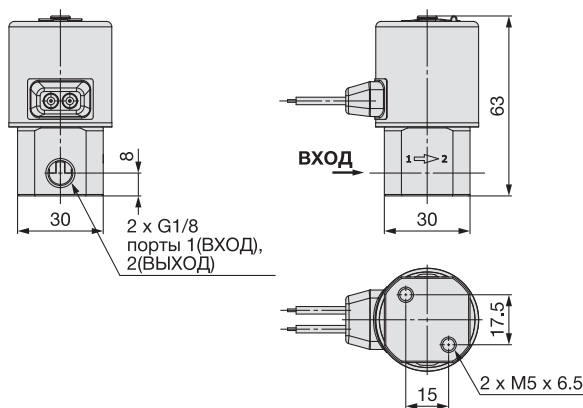
**DS:** DIN разъем

**DZ:** DIN разъем с индикатором

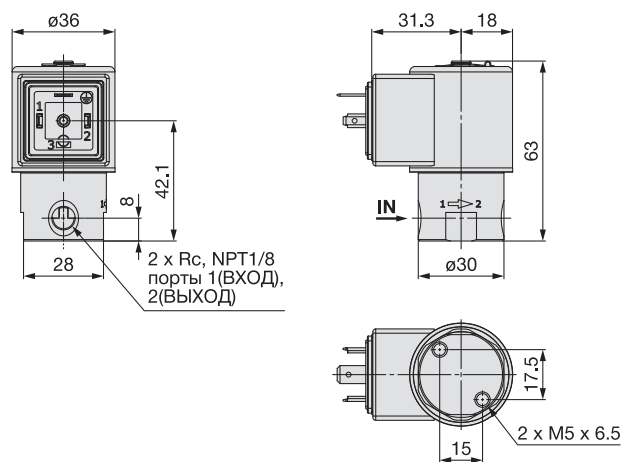


**Исполнение с резьбой G**

\* Размеры, отличные от показанных ниже, такие же, как у исполнения с резьбой Rc.



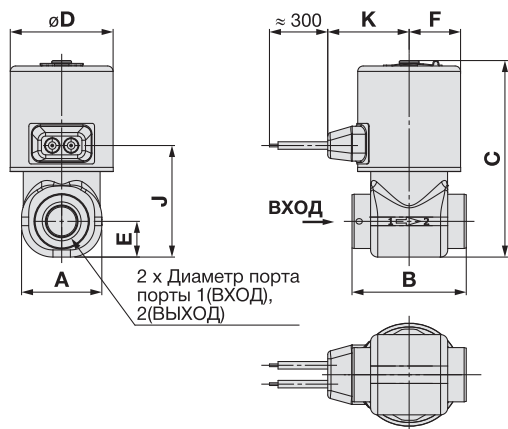
**DN:** DIN разъем без ответной части



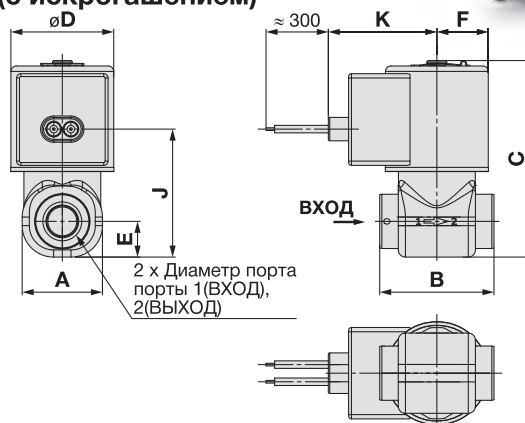
Размеры: **20/30** серия, присоединительный диаметр 1/4, 3/8



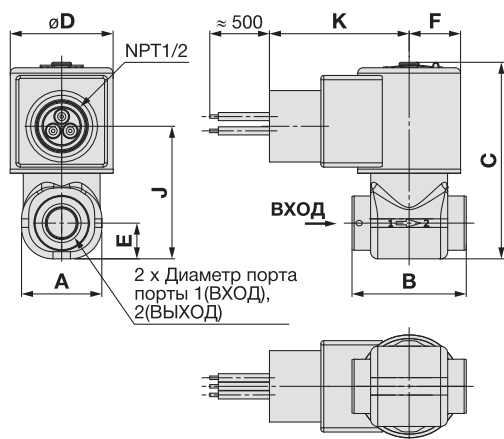
**G:** Залитый кабель



**GS:** Залитый кабель с PCB (с искрогашением)

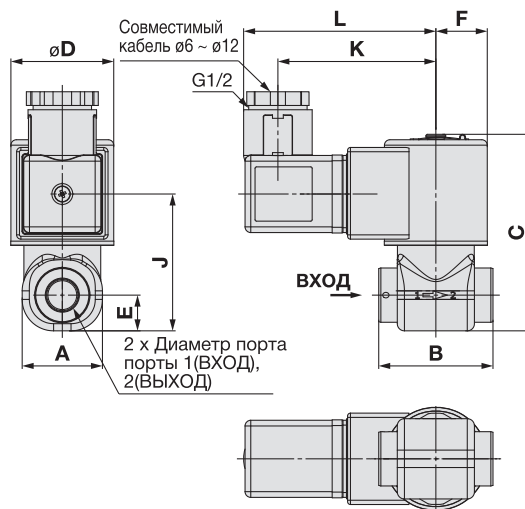


**CS:** Кабелепровод

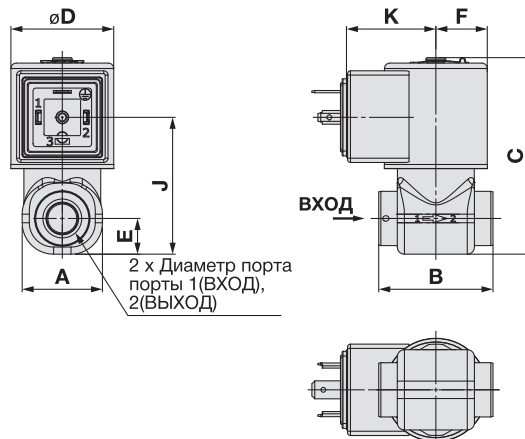


**DS:** DIN разъем

**DZ:** DIN разъем с индикатором



**DN:** DIN разъем без ответной части



## Размеры

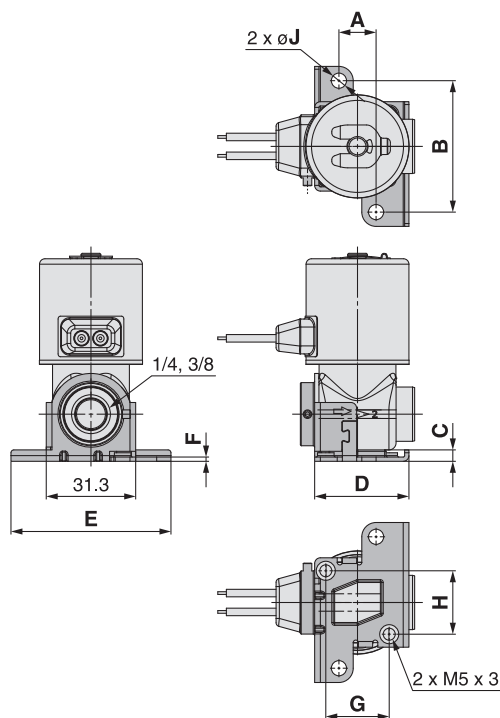
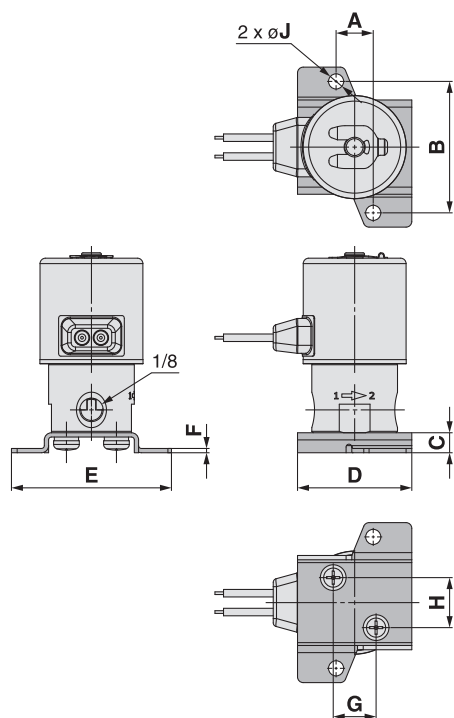
Серия	Присоединение	A	B	C	D	E	F	Залитый кабель		Залитый кабель с PCB		Кабелепровод		DIN разъем			DIN разъем без ответной части								
								J	K	J	K	J	K	J	K	L	J	K							
20	1/4	28.1	40	69	36	12.5	18	39	28.5	44.8	38	46.4	48.9	47.9	55.3	67.3	47.9	31.3							
	3/8		48																72	14	42	47.8	49.4	50.9	50.9
30	1/4	28.1	40	78	42	12.5	21	40	31.1	45.8	41	47.4	51.9	48.9	58.3	70.3	48.9	34.3							
	3/8		48																81	14	43	48.8	50.4	51.9	51.9
	G3/8		48																81	14	43	48.8	50.4	51.9	51.9



**Размеры: кронштейн (принадлежность)**

Исполнение с присоединительным диаметром 1/8

Исполнение с присоединительным диаметром 1/4, 3/8



**Размеры**

Серия	Присоединение	A	B	C	D	E	F	G	H	øJ
10	1/8	14	33	5	20	39	1	—	15	3.4
20	1/8	13	46	7	40	56	1.5	15	17.5	5.3
20/30	1/4, 3/8	13	46	4	33	56	1.5	22.2	22.2	5.3
	19							20.6		

# Серии JSX11/21/31

## Таблица UL-совместимых изделий

\* Более подробно о UL-совместимых изделиях смотри таблицу ниже.



Признано UL

**G**  
Залитый  
кабель



**GS**  
Залитый  
кабель  
с PCB



**DN**  
DIN разъем  
без ответной  
части



JSX11	Типоразмер/тип клапана	Материал корпуса	Материал уплотнения	Условный проход/Присоединение	Резьба	Ном. напряжение	Подвод эл. питания	Опции
	JSX11		S				N	
			F	201	N	2	GS	*
			E		F	3	DN	
						4		
						5		
						6		
						7		
						8		
						B		
						J		

JSX21	Типоразмер/тип клапана	Материал корпуса	Материал уплотнения	Условный проход/Присоединение	Резьба	Ном. напряжение	Подвод эл. питания	Опции
	JSX21		S				N	
			F <td>302 <td>N <td>2</td> <td>GS</td> <td rowspan="10">*</td> </td></td>	302 <td>N <td>2</td> <td>GS</td> <td rowspan="10">*</td> </td>	N <td>2</td> <td>GS</td> <td rowspan="10">*</td>	2	GS	*
			E <td>303 <td>F <td>3</td> <td>DN</td> </td></td>	303 <td>F <td>3</td> <td>DN</td> </td>	F <td>3</td> <td>DN</td>	3	DN	
				402		4		
				403		5		
				502		6		
				503		7		
				702		8		
				703		B		
						J		

JSX31	Типоразмер/тип клапана	Материал корпуса	Материал уплотнения	Условный проход/Присоединение	Резьба	Ном. напряжение	Подвод эл. питания	Опции
	JSX31		S				N	
			F <td>403 <td>N <td>2</td> <td>GS</td> <td rowspan="10">*</td> </td></td>	403 <td>N <td>2</td> <td>GS</td> <td rowspan="10">*</td> </td>	N <td>2</td> <td>GS</td> <td rowspan="10">*</td>	2	GS	*
			E <td>502 <td>F <td>3</td> <td>DN</td> </td></td>	502 <td>F <td>3</td> <td>DN</td> </td>	F <td>3</td> <td>DN</td>	3	DN	
				503		4		
				702		5		
				703		6		
						7		
						8		
						B		
						J		

\*1 Применимо только для номинального напряжения, обозначенного "5" и "6".



Добавлено в списки UL

**CS**  
Кабелепровод



JSX21	Типоразмер/тип клапана	Материал корпуса	Материал уплотнения	Условный проход/Присоединение	Резьба	Ном. напряжение	Подвод эл. питания	Опции
	JSX21		S				N	
			F <td>302 <td>N <td>2</td> <td></td> <td rowspan="10">*</td> </td></td>	302 <td>N <td>2</td> <td></td> <td rowspan="10">*</td> </td>	N <td>2</td> <td></td> <td rowspan="10">*</td>	2		*
			E <td>303 <td>F <td>3</td> <td></td> </td></td>	303 <td>F <td>3</td> <td></td> </td>	F <td>3</td> <td></td>	3		
				402		4		
				403		5		
				502		6		
				503		7		
				702		8		
				703		B		
						J		

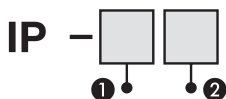
JSX31	Типоразмер/тип клапана	Материал корпуса	Материал уплотнения	Условный проход/Присоединение	Резьба	Ном. напряжение	Подвод эл. питания	Опции
	JSX31		S				N	
			F <td>403 <td>N <td>2</td> <td></td> <td rowspan="10">*</td> </td></td>	403 <td>N <td>2</td> <td></td> <td rowspan="10">*</td> </td>	N <td>2</td> <td></td> <td rowspan="10">*</td>	2		*
			E <td>502 <td>F <td>3</td> <td></td> </td></td>	502 <td>F <td>3</td> <td></td> </td>	F <td>3</td> <td></td>	3		
				503		4		
				702		5		
				703		6		
						7		
						8		
						B		
						J		

## Давление

- 1. Максимальный рабочий перепад давления**  
Максимальный перепад давления между входом и выходом клапана, допустимый для его нормальной эксплуатации. При давлении на выходе 0 МПа, максимальный рабочий перепад давлений равен максимальному рабочему давлению.
- 2. Максимальное давление системы**  
Максимальное допустимое давление, разрешенное к применению внутри пневмосистемы (магистрала).  
(Разность давления в клапане не должна быть выше максимального рабочего перепада давлений).
- 3. Испытательное давление**  
Пределное давление, которое должен выдерживать клапан в течение одной минуты, без ухудшения функционирования после его возвращения к нормальному диапазону давления (значения при заданных условиях).

## Электричество

- 1. Полная мощность (VA)**  
Измеряется в ВА (вольт-амперах), является результатом произведения значений напряжения (В) и тока (А).  
Потребляемая мощность (Вт):  
- для переменного тока  $W = V \cdot A \cdot \cos \theta$ .  
- для постоянного тока  $W = V \cdot A$ .  
\*  $\cos \theta$  обозначает коэффициент мощности ( $\cos \theta \approx 0.9$ ).
- 2. Бросок напряжения (искра)**  
Высокое напряжение, которое кратковременно генерируется при выключении электропитания в отключаемой области.
- 3. Степень защиты**  
Степень защиты, определенная в стандарте "JIS C 0920: Электрооборудование. Испытания для контроля защиты от попадания воды и твердых предметов."



### 1 Первая цифра:

#### Защита от проникновения внешних твердых предметов


0	Нет защиты
1	Защита от проникновения внешних твердых предметов диаметром 50 мм и более
2	Защита от проникновения внешних твердых предметов диаметром 12 мм и более
3	Защита от проникновения внешних твердых предметов диаметром 2,5 мм и более
4	Защита от проникновения внешних твердых предметов диаметром 1,0 мм и более
5	Пылезащищенное
6	Пыленепроницаемое

### 2 Вторая цифра:

#### Защита от проникновения воды

0	Нет защиты	—
1	Защита от вертикального каплепадения	Защита от капель 1
2	Защита от вертикального каплепадения (номинальный угол 15°)	Защита от капель 2
3	Защита от дождевания (номинальный угол 60°)	Защита от дождя
4	Защита от сплошного обрызгивания	Защита от брызг
5	Защита от действия струи	Защита от струи воды
6	Защита от сильного воздействия струи	Защита от сильной струи воды
7	Защита от временного непродолжительного погружения	Защита от погружения
8	Защита от длительного погружения	Защита от длительного погружения

## Прочее

- 1. Материал**  
NBR: нитриловый каучук  
FKM: фторкаучук  
EPDM: этиленпропиленовый каучук
- 2. Обозначение**  
Обозначение (  ) показывает, что порты 1 и 2 отсечены друг от друга при закрытом клапане. Однако, если давление у порта 2 выше, чем у порта 1, то клапан не сможет закрыться, а среда будет протекать из порта 2 в порт 1.

## Характеристики пропускной способности клапана (обозначение величин)

Отсканируйте QR-код, чтобы получить доступ к программному обеспечению для удобного расчета расхода.

Более подробно >>



### 1. Обозначение характеристик

Характеристики пропускной способности оборудования, например, электромагнитных клапанов и т.д., указаны в их технических характеристиках, как показано в таблице (1).

Таблица (1) Обозначение пропускной способности

Соответствующее оборудование	Обозначение по международным стандартам	Другие обозначения	Соответствующий стандарт
Пневматическое оборудование	<b>C, b</b>	—	ISO 6358:1989 JIS B 8390:2000
	—	<b>S</b> <b>Cv</b>	JIS B 8390:2000 Оборудование: JIS B 8379, 8381-1, 8381-2 ANSI/(NFPA)T3.21.3 R1-2008
Оборудование для контроля технологических жидкостей	<b>Kv</b>	—	IEC 60534-1:2005 IEC 60534-2-3:1997 JIS B 2005-1:2012 JIS B 2005-2-3:2004 Оборудование: JIS B 8471, 8472, 8473
	—	<b>Cv</b>	

### 2. Пневматическое оборудование

#### 2.1 Обозначение в соответствии с международными стандартами

(1) Соответствующие стандарты

**ISO 6358:1989** : Приводы пневматические—Элементы, использующие сжимаемую текучую среду— Назначение параметров расхода потока

**JIS B 8390:2000** : Приводы пневматические—Элементы, использующие сжимаемую текучую среду— Определение параметров расхода потока

(2) Определение пропускной способности

Характеристики пропускной способности указываются как результат сравнения между звуковой проводимостью **C** и критическим перепадом давления **b**.

**Звуковая проводимость C**: отношение массового расхода через испытываемый пневмоэлемент при звуковом течении потока к абсолютному входному давлению и плотности в стандартных условиях.

**Критический перепад давлений b**: отношение давлений (на выходе/на входе), ниже которого поток становится звуковым.

**Звуковой поток** : поток, в котором давление на входе выше, чем на выходе, достигающий скорости звука при течении через испытываемый пневмоэлемент. Массовый расход газа пропорционален давлению на входе и не зависит от давления на выходе.

**Дозвуковой поток** : поток при отношении давлений, превышающем значение критического перепада давлений.

**Нормальные условия** : при температуре воздуха 20°C, абсолютном давлении 0.1 МПа (= 100 кПа = 1 бар), относительной влажности воздуха 65%.

Такие условия обозначаются добавлением сокращения "норм." ("ANR") после численного значения объема воздуха.  
(стандартная эталонная атмосфера)

Соответствующий стандарт: ISO 8778:1990 Приводы пневматические— Стандартная эталонная атмосфера, JIS B 8393:2000: Приводы пневматические—Стандартная эталонная атмосфера.

(3) Формулы для расчета расхода в практических единицах:

Если

$$\frac{P_2 + 0.1}{P_1 + 0.1} \leq b, \text{ звуковой поток}$$

$$Q = 600 \times C (P_1 + 0.1) \sqrt{\frac{293}{273 + T}} \dots\dots\dots(1)$$

Если

$$\frac{P_2 + 0.1}{P_1 + 0.1} > b, \text{ дозвуковой поток}$$

$$Q = 600 \times C (P_1 + 0.1) \sqrt{1 - \left[ \frac{P_2 + 0.1}{P_1 + 0.1} - b \right]^2} \sqrt{\frac{293}{273 + T}} \dots\dots\dots(2)$$

- Q** : Расход воздуха, норм. л/мин
- C** : Звуковая проводимость,  $\text{дм}^3/(\text{с}\cdot\text{бар})$ ,  $\text{дм}^3$  (кубический дециметр) в ед. измерения SI = л (литр)
- b** : Критический перепад давлений
- P<sub>1</sub>** : Давление на входе, МПа
- P<sub>2</sub>** : Давление на выходе, МПа
- T** : Температура, °C

\* Формула дозвукового потока описывает кривую, аналогичную эллиптической.

Характеристики расхода показаны на графике (1). Для более получения подробной информации, используйте для расчетов программное обеспечение, доступное на веб-сайте SMC.

Пример:

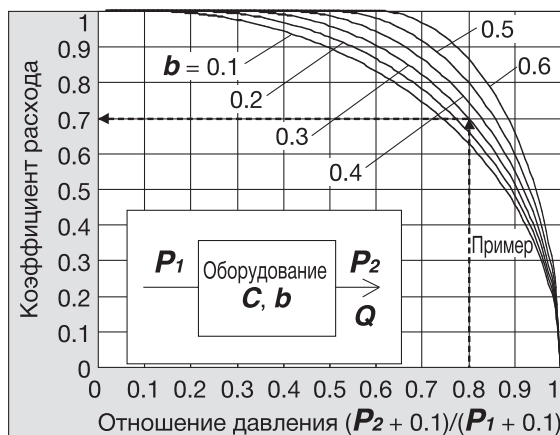
Рассчитаем расход для условий **P<sub>1</sub>** = 0.4 МПа, **P<sub>2</sub>** = 0.3 МПа, **T** = 20 °C при характеристиках электромагнитного клапана **C** = 2  $\text{дм}^3/(\text{с}\cdot\text{бар})$  и **b** = 0.3.

В соответствии с формулой 1, макс. расход =  $600 \times 2 \times (0.4 + 0.1) \times \sqrt{\frac{293}{273 + 20}} = 600$  норм. л/мин.

Отношение давлений =  $\frac{0.3 + 0.1}{0.4 + 0.1} = 0.8$

По графику (1) определяем значение коэффициента расхода. Коэффициент расхода равняется 0.7 при отношении давлений 0.8 и критическом перепаде давления **b** = 0.3.

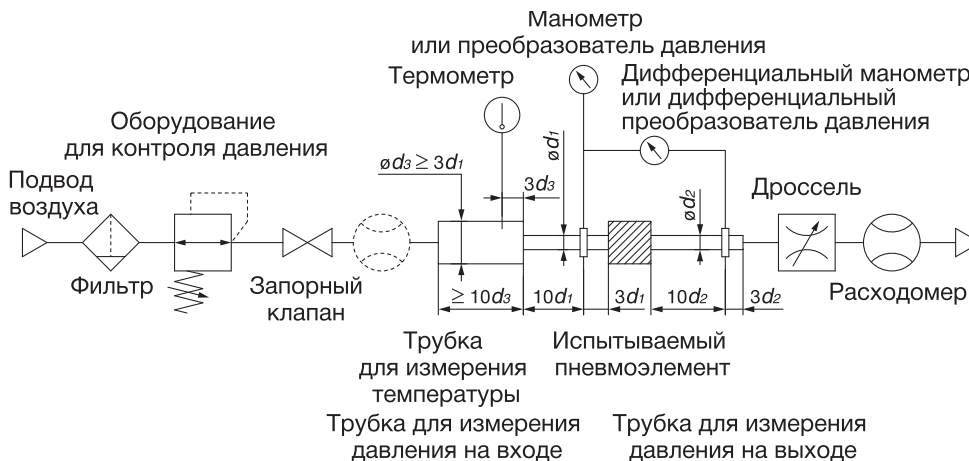
Таким образом расход потока = Макс. расход x коэффициент расхода = 600 x 0.7 = 420 норм. л/мин.



**График (1) характеристик расхода**

**(4) Метод испытания**

Присоедините испытываемый пневмоэлемент к испытательному контуру как показано на рис. (1). Измерьте максимальный расход, поддерживая фиксированный уровень входного давления более 0,3 МПа. Затем измерьте расход при 80%, 60%, 40% и 20%, а также давление на входе и выходе. Звуковая проводимость **C** может быть рассчитана исходя из полученных значений максимального расхода потока. Используйте имеющиеся значения величин и формулу дозвукового потока для нахождения критического перепада давления **b** и его среднего значения.



**Рис. (1) Схема для испытания, основанная на ISO 6358:1989, JIS B 8390:2000**

## 2.2 Эквивалентное сечение **S**

- (1) Соответствующие стандарты  
**JIS B 8390:2000: Приводы пневматические—Элементы, использующие сжимаемую текучую среду—Определение параметров расхода потока**  
 Стандарты для оборудования: JIS B 8373: Электромагнитные клапаны для пневматики  
 JIS B 8379: Пневмоглушители  
 JIS B 8381-1: Фитинги для пневматики—Часть 1: цанговые фитинги для трубок из термопластичного полимера  
 JIS B 8381-2: Фитинги для пневматики—Часть 2: компрессионные фитинги для трубок из термопластичного полимера

(2) Определение пропускной способности  
 Эквивалентное сечение **S**: Площадь поперечного сечения идеального дросселя без трения или понижения расхода. Это значение получается путем расчета изменений давления внутри ресивера, когда сжатый воздух истекает из испытываемого пневмоэлемента, установленного на ресивере, со скоростью звука. Значение эквивалентного сечения **S**, как и звуковой проводимости **C**, выражает «легкость прохождения потока через отверстие».

(3) Формула для расчета расхода потока:

Если

$$\frac{P_2 + 0.1}{P_1 + 0.1} \leq 0.5, \text{ звуковой поток}$$

$$Q = 120 \times S (P_1 + 0.1) \sqrt{\frac{293}{273 + T}} \dots\dots\dots(3)$$

Если

$$\frac{P_2 + 0.1}{P_1 + 0.1} > 0.5, \text{ дозвуковой поток}$$

$$Q = 240 \times S \sqrt{(P_2 + 0.1) (P_1 - P_2)} \sqrt{\frac{293}{273 + T}} \dots\dots\dots(4)$$

Получение значения через звуковую проводимость **C**:

$$S = 5.0 \times C \dots\dots\dots(5)$$

**Q**: Расход потока воздуха, норм. л/мин

**S**: Эквивалентное сечение, мм<sup>2</sup>

**P<sub>1</sub>**: Давление на входе, МПа

**P<sub>2</sub>**: Давление на выходе, МПа]

**T**: Температура, °C

\* Формула для дозвукового потока (4) применима только в том случае, если критическое отношение давлений **b** является неизвестным для испытываемого пневмоэлемента. В формуле звуковой проводимости **C** (2) такая же, как при **b=0.5**.

(4) Метод испытания

Присоедините испытываемый пневмоэлемент к испытательному контуру как показано на рис. (2). Сбрасывайте воздух из ресивера, заполненного сжатым воздухом с фиксированным значением давления выше 0.6 МПа (0.5 МПа), в атмосферу до тех пор, пока давление внутри ресивера не упадет до 0.25 МПа (0.2 МПа). Измерьте затраченное время и остаточное давление внутри ресивера после выпуска воздуха, пока оно не восстановится до нормального значения. Затем рассчитайте эквивалентное сечение **S** по приведенной ниже формуле. Выберите ресивер с объемом в пределах указанного диапазона эквивалентного сечения испытательного оборудования. Для JIS B 8379 значения давления указаны в скобках, а коэффициент формулы равен 12,9.

$$S = 12.1 \frac{V}{t} \log_{10} \left( \frac{P_s + 0.1}{P + 0.1} \right) \sqrt{\frac{293}{T}} \dots\dots\dots(6)$$

**S**: Эквивалентное сечение, мм<sup>2</sup>

**V**: Объем ресивера, л

**t**: Время сброса, с

**P<sub>s</sub>**: Давление в ресивере до сброса воздуха, МПа

**P**: Остаточное давление в ресивере после сброса воздуха, МПа

**T**: Температура внутри ресивера до сброса воздуха, K

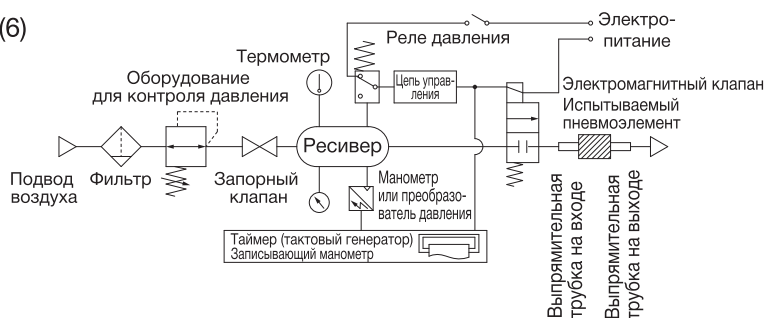


Рис. (2) Схема для испытания, основанная на JIS B 8390:2000

## 2.3 Коэффициент пропускной способности **Cv**

Стандарт US ANSI/(NFPA)T3.21.3:R1-2008R: Приводы пневматические—Процедура испытания расхода и метод отчетности для компонентов с постоянными проходными сечениями.

Данный стандарт определяет величину коэффициента **Cv** по приведенной ниже формуле, которая получена по результатам испытаний, проведенных с помощью испытательного контура, аналогичного ISO 6358.

$$Cv = \frac{Q}{114.5 \sqrt{\frac{\Delta P (P_2 + P_a)}{T_1}}} \dots\dots\dots (7)$$

**ΔP** : Перепад давления, бар

**P<sub>1</sub>** : Давление на входе, бар манометрического давления

**P<sub>2</sub>** : Давление на выходе, бар манометрического давления: **P<sub>2</sub> = P<sub>1</sub> - ΔP**

**Q** : Расход, л/с (при стандартных условиях)

**P<sub>a</sub>** : Атмосферное давление, бар (абсолютное давление)

**T<sub>1</sub>** : Температура на входе, К

Испытательные условия **P<sub>1</sub> + P<sub>a</sub>** = 6.5 ± 0.2 бар (абсолютное давление), **T<sub>1</sub>** = 297 ± 5 К, 0.07 бар ≤ **ΔP** ≤ 0.14 бар.  
В данном случае это тот же принцип, что и для эквивалентного сечения **A**, по ISO 6358 применимый только когда перепад давления меньше, чем давление на входе, и сжатие воздуха не проблематично.

### 3. Оборудование для контроля технологических жидкостей

(1) Соответствующие стандарты

**IEC 60534-1:2005: Клапаны регулирующие для промышленных процессов. Часть 1: Терминология регулирующих клапанов и общие положения**

**IEC 60534-2-3:1997: Клапаны регулирующие для промышленных процессов. Часть 2: пропускная способность, раздел 3-Процедуры проведения испытаний**

**JIS B 2005-1:2012: Клапаны регулирующие для промышленных процессов. Часть 1: Терминология регулирующих клапанов и общие положения**

**JIS B 2005-2-3:2004: Клапаны регулирующие для промышленных процессов. Часть 2: пропускная способность- Раздел 3: Процедуры проведения испытаний**

**Стандарты оборудования: JIS B 8471: электромагнитный клапан для воды**

**JIS B 8472: электромагнитный клапан для пара**

**JIS B 8473: электромагнитный клапан для жидкого топлива**

(2) Определение пропускной способности

Коэффициент **Kv**: Величина, численно равная расходу чистой воды (приводится в м³/ч), которая протекает через клапан (испытываемое оборудование) при температуре 5~40°C и перепаде давления 1x10<sup>5</sup> Па (1 бар). Данный коэффициент рассчитывается по формуле, приведенной ниже.

$$Kv = Q \sqrt{\frac{1 \times 10^5}{\Delta P} \cdot \frac{\rho}{1000}} \dots\dots\dots (8)$$

**Kv** : Коэффициент пропускной способности, м³/ч

**Q** : Расход, м³/ч

**ΔP** : Перепад давления, Па

**ρ** : Плотность жидкости, кг/м³

(3) Формула расхода для различных сред

Описывается в практических единицах. Также, характеристики расхода показаны на графике (2):

Для жидкости:

$$Q = 53 Kv \sqrt{\frac{\Delta P}{G}} \dots\dots\dots (9)$$

**Q** : Расход, л/мин

**Kv** : Коэффициент пропускной способности, м³/ч

**ΔP** : Перепад давления, МПа

**G** : относительная плотность (вода = 1)

Для насыщенного водяного пара:

$$Q = 232 Kv \sqrt{\Delta P (P_2 + 0.1)} \dots\dots\dots (10)$$

**Q** : Расход, кг/ч

**Kv** : Коэффициент пропускной способности, м³/ч

**ΔP** : Перепад давления, МПа

**P<sub>1</sub>** : Давление на входе, МПа: **ΔP = P<sub>1</sub> - P<sub>2</sub>**

**P<sub>2</sub>** : Давление на выходе, МПа

Преобразование коэффициента пропускной способности для системы мер США:

$$Kv = 0.865 Cv \dots\dots\dots(11)$$

Здесь,

Коэффициент **Cv**: Величина, численно равная расходу чистой воды (приводится в галлон/мин), протекающей через клапан при температуре 40~100°F и перепаде давлений 1 фунт-сила/дюйм<sup>2</sup> (psi)

Значения коэффициентов **Kv** и **Cv** для пневматики отличаются из-за отличий методов испытаний.

(4) Метод испытания

Присоедините испытываемый элемент к испытательному контуру как показано на рис. (3), и пустите воду при 5~ 40°C. Затем измерьте расход и перепад давлений, при которой в турбулентном потоке не происходит парообразование (перепад давлений 0.035 МПа ~ 0.075 МПа при давлении на входе в пределах 0.15 МПа ~ 0.6 МПа). Однако, для турбулентного потока перепад давлений должен быть больше, чтобы число Рейнольдса не упало ниже  $1 \times 10^5$ , а давление на входе необходимо установить немного выше, чтобы предотвратить испарение жидкости. Полученные результаты измерений подставьте в формулу (8) для расчета коэффициента **Kv**.

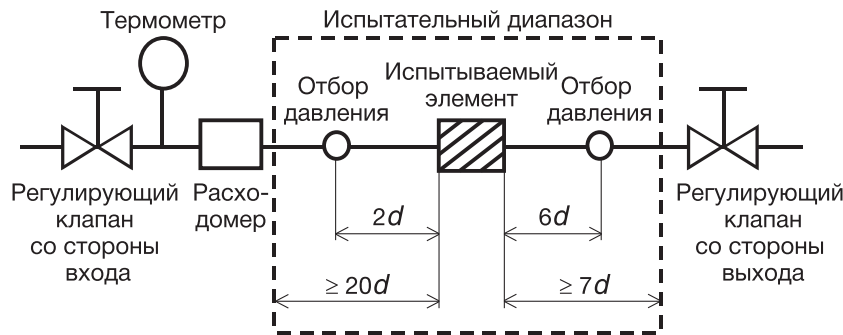


Рис. (3) Схема для испытания, основанная на IEC 60534-2-3, JIS B 2005-2-3

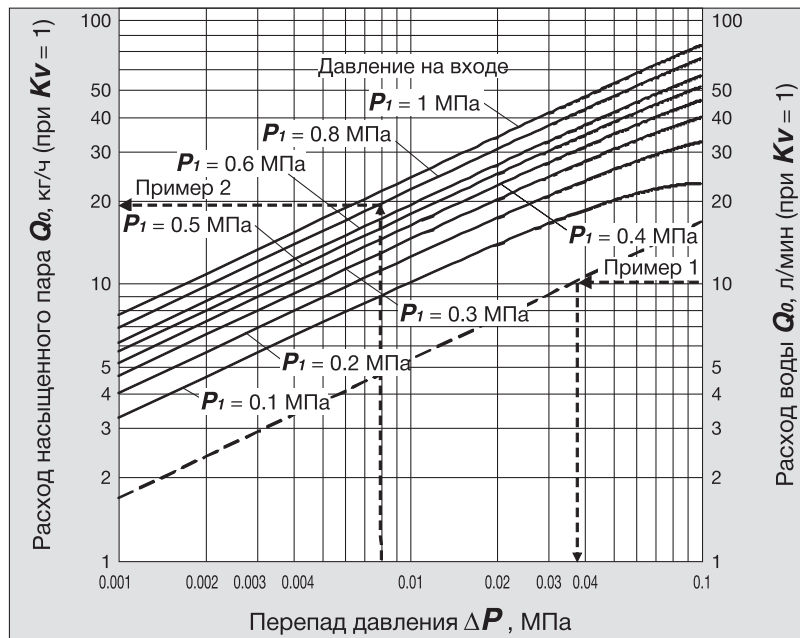


График (2) Характеристики расхода

Пример 1:

Необходимо определить перепад давления во время прохода воды через электромагнитный клапан при 15 л/мин с  $Kv=1.5$  м<sup>3</sup>/ч.

Поскольку расход на графике указывается для  $Kv = 1$ , то производится корректировка по формуле:  $Q_o = 15 \times 1/1.5 = 10$  л/мин. Найдите на графике (2)  $\Delta P = 0,036$  МПа, соответствующее  $Q_o=10$  л/мин.

Пример 2:

Необходимо найти расход насыщенного пара через клапан при  $P_1=0.8$  МПа и  $\Delta P=0.008$  МПа с  $Kv = 0.05$  м<sup>3</sup>/ч. Найдите на графике (2) расход  $Q_o=20$  кг/ч, соответствующий  $P_1=0.8$  и  $\Delta P=0.008$ . Таким образом, расход определяется по формуле:  $Q = 0.05/1 \times 20 = 1$  кг/ч.





# Меры предосторожности 1

Внимательно прочтите перед эксплуатацией изделия. Инструкцию по безопасности см. на задней обложке. Меры предосторожности при контроле среды для 2/2 электромагнитного клапана см. в "Меры предосторожности при эксплуатации продукции SMC" и "Руководстве по эксплуатации" на веб-сайте: <https://www.smcworld.com>

## Конструкция

### ⚠ Осторожно

#### 1. Проверьте технические характеристики.

Внимательно изучите рабочие характеристики установки, рабочей и окружающей среды, а также не используйте изделие в условиях, выходящих за пределы значений рабочих параметров. Если изделие используется вне рабочего диапазона, указанного в технических характеристиках, то исправная работа изделия не гарантируется, поскольку это может привести к неисправности или поломке изделия.

#### 2. Не может быть использован в качестве аварийного отсечного клапана и т.п.

Данное изделие не предназначено для установок, обеспечивающих безопасность, таких как аварийный отсечной клапан. В случае использования клапанов в такого типа системах, следует принять дополнительные меры по обеспечению безопасности.

#### 3. Не может быть использован для удержания давления (включая вакуум)

Нельзя использовать изделие для удержания давления (включая вакуум) внутри сосуда под давлением из-за утечек воздуха.

#### 4. Запертый объем жидкости

При тепловом расширении жидкости в запертом объеме поднимается давление, что может привести к неисправности и повреждению компонентов, таких как клапаны. Для предотвращения этого установите в систему предохранительный клапан.

#### 5. Управление исполнительным устройством

Когда привод, например, цилиндр, должен приводиться в действие с помощью клапана, примите соответствующие меры для предотвращения потенциальной опасности, вызванной работой привода.

#### 6. При длительной непрерывной подаче питания

Если катушка клапана находится под напряжением непрерывно в течение длительного периода времени, то нагрев катушки может вызвать снижение производительности электромагнитного клапана, сокращение срока службы или неблагоприятное воздействие на периферийное оборудование. Избегайте использования в плотно закрытых контейнерах. Устанавливайте клапан в хорошо вентилируемом месте. Поскольку клапаны нагреваются от подачи питания, не прикасайтесь к ним незащищенными руками во время или сразу после подачи питания.

#### 7. Гидравлический удар

Клапан может повредиться при ударе, например, гидравлическом и т.п., вызванном резкими колебаниями давления. Установите компенсирующее оборудование (аккумуляторы и др.) или используйте клапан плавного закрытия SMC (серии VXR). Для получения более подробной информации, свяжитесь с ближайшим представителем SMC.

#### 8. Обратное давление

Установите обратный клапан и т.д. на стороне выхода, если есть вероятность возникновения обратного давления.

#### 9. Не разбирайте, не модифицируйте (включая дополнительную обработку) изделие и запасные части.

Это может привести к травме и/или несчастному случаю.

## Окружающая среда

### ⚠ Осторожно

Не используйте изделие в местах, описанных ниже.

#### 1. Не эксплуатируйте изделие в местах, где оно будет подвергаться воздействию паров воды или коррозионных сред (химикатов), воды или морской воды

Примите соответствующие меры защиты даже для изделий со степенями защиты IP 65 или IP 67, если вода будет попадать на изделие в течение длительного периода времени. Поскольку вода может проникнуть через микроскопические щели на внешних поверхностях изделия, что приведет к повреждению или короткому замыканию катушек электромагнитного клапана. При установке продукта в непосредственной близости от оборудования, такого как машинное оборудование, обрабатывающие станки и т.д., которое использует большое количество жидкостей или масел, убедитесь, что жидкая дисперсия или брызги от периферийного оборудования не контактируют с изделием.

#### 2. В местах с взрывоопасной атмосферой.

#### 3. В местах, где изделие может подвергаться вибрации или ударам.

## Окружающая среда

### ⚠ Осторожно

#### 4. В местах, расположенных в непосредственной близости от источников тепла.

#### 5. Вне помещений (исключая клапаны для наружного применения)

Использование изделия вне помещений на открытом воздухе аннулирует гарантию. Однако, если использование вне помещений окажется неизбежным, обязательно примите меры защиты, указанные ниже.

- 1) Установите защитную крышку и т.д. для защиты изделия от попадания прямых солнечных лучей.
- 2) Поместите изделие в кожух, чтобы защитить его от дождя и ветра.
  - \* Если для защиты изделия предусмотрен только навес, то он не будет в достаточной степени защищать от бокового ветра или брызг дождя с земли, что приведет к налипанию и попаданию воды на изделие. Кроме того, когда изделие помещено в кожух, обязательно примите меры по обеспечению надлежащей вентиляции, чтобы предотвратить перегрев из-за длительного включения.
- 3) Не устанавливайте изделие в местах, где может образоваться конденсат.
  - \* Если изделие используется в среде с большими перепадами температуры и т.д., может образовываться конденсат, а вода может остаться на внешней поверхности изделия. Обязательно примите меры защиты от конденсации влаги, такие как контроль температуры окружающей среды, в местах, где легко образуется конденсат.

#### 6. В местах, где может произойти замерзание трубопровода (среда-жидкость)

Если изделие будет использоваться в холодных регионах или в зимний период, обязательно примите меры для предотвращения замерзания жидкостей.

Если возможно замерзание жидкости, примите соответствующие меры. Например, слейте воду из трубопровода, когда оборудование выключено, установите нагреватель или тепловую изоляцию трубопровода.

При нагреве электромагнитного клапана, не загромождайте его катушку, поскольку это приведет к плохому отводу тепла.

#### (среда-воздух)

При больших расходах может образоваться влага из-за адиабатического расширения, что приведет к ее замерзанию.

Обязательно периодически сливайте жидкость или проводите удаление влаги с помощью осушителя воздуха.

## Рабочая среда

### ⚠ Осторожно

#### 1. Выбор среды

- 1) Проверьте совместимость между компонентами и средой в приложении перед использованием изделия.
- 2) Совместимость используемой среды может варьироваться в зависимости от ее типа, добавок, концентрации, температуры и т.д. Уделите достаточно внимания при выборе материала. Если необходима дополнительная информация, свяжитесь с ближайшим представителем SMC.
- 3) Используйте среду с динамической вязкостью не более 50 мм<sup>2</sup>/с.

#### 2. Не используйте изделие с перечисленными ниже средами:

- 1) Среда, вредные для человека;
- 2) Легковоспламеняющиеся или поддерживающие горение среды;
- 3) Коррозионные газы;
- 4) Морская вода, соляные растворы.

#### 3. Примите меры для предотвращения образования статического электричества, так как некоторые среды могут быть причиной статической электризации.

#### 4. Температура среды

Осуществляйте эксплуатацию изделия в указанном в технических характеристиках диапазоне температур.

#### 5. Для обеспечения надлежащей очистки среды установите фильтр (сетчатый фильтр).

- 1) Использование сред, содержащих посторонние частицы, может вызвать различные проблемы, такие как неисправность и выход из строя уплотнения из-за износа седла и якоря клапана, налипания частиц на скользящие части якоря и т.д. Установите фильтр (сетчатый фильтр) на входе клапана для удаления посторонних частиц. Воздух: не более 5 мкм. Вода: не менее 100 яч./дюйм<sup>2</sup> (mesh).
- 2) Для предотвращения засора фильтра, произведите замену или очистите фильтр (сетчатый фильтр), когда перепад давления достигнет 0,1 МПа.



# Серия JSX

## Меры предосторожности 2

Внимательно прочтите перед эксплуатацией изделия. Инструкцию по безопасности см. на задней обложке. Меры предосторожности при контроле среды для 2/2 электромагнитного клапана см. в "Меры предосторожности при эксплуатации продукции SMC" и "Руководстве по эксплуатации" на веб-сайте: <https://www.smcworld.com>

### Качество среды

#### ⚠ Осторожно

##### 1. Воздух

- 1) Не используйте сжатый воздух, содержащий химические вещества, синтетические масла, содержащие органические растворители, соли, коррозионные газы и т. д. Так как это может привести к неисправности или повреждению.
- 2) Сжатый воздух, содержащий много влаги, может вызвать неисправность клапанов и другого пневматического оборудования. Установите дополнительный охладитель или осушитель воздуха на входе клапана в качестве меры против влаги.
- 3) Если работа компрессора приводит к образованию большого количества частиц окалины, производимые компрессором, налипают на внутренние части клапана и мешают его нормальной работе.
- 4) Качество сжатого воздуха см. в каталоге Best Pneumatics № 6.
- 5) При работе с воздухом с температурой точки росы  $-70^{\circ}\text{C}$  или ниже внутренняя часть клапана может изнашиваться, а срок службы изделия сократится.

##### 2. Вода

- 1) Отказ из-за образовавшейся ржавчины или хлоридов в трубопроводе может привести к поломке изделия. Если изделие сломано, среда или компоненты могут вытеснены из изделия, поэтому примите соответствующие защитные меры.
- 2) В случае, если вода содержит твердую накипь и шлам, установите оборудование для смягчения воды и фильтр (сетчатый фильтр) для удаления этих веществ непосредственно на входе клапана, так как накипь и шлам могут быть причиной неисправности клапана.
- 3) Давление водопроводной воды обычно составляет 0,4 МПа или меньше, но иногда давление может увеличиваться до 1,0 МПа в высотных зданиях. Поэтому обратите внимание на максимальный рабочий перепад давления.

##### 3. Масло

Как правило, в качестве уплотнительного материала используется FKM, поскольку он устойчив к маслам. Устойчивость материала уплотнения может ухудшиться в зависимости от типа масла, производителя или присадок. Перед использованием проверьте устойчивость уплотнения к такой среде.

### Монтаж

#### ⚠ Осторожно

1. **Обеспечьте достаточно места для последующего обслуживания и осмотра.**
2. **Исключите вибрационные явления, уменьшите до минимума вероятность резонансных колебаний клапана и жестких трубопроводов посредством уменьшения их длины.**
3. **Не устанавливайте изделие рядом с источниками тепла и местах, где изделие будет подвергаться прямому воздействию теплового излучения.**
4. **Не допускайте приложения к катушке внешней силы.**  
При затяжке резьбовых соединений подводите гаечный ключ со свободной стороны (не нагружая катушку).
5. **Не накрывайте катушку теплоизолирующим материалом во избежание возгорания.**  
В качестве меры против замерзания, теплоизоляция должна быть ограничена только трубами и корпусом. Не изолируйте катушку. Это может привести к неисправности катушки.
6. **Если происходит увеличение утечек и неисправная работа оборудования - прекратите работу.**  
После монтажа или во время технического обслуживания убедитесь, что изделие установлено правильно с помощью соответствующих проверок функционирования и герметичности путем подачи сжатого воздуха и электропитания. Не используйте изделие, если оборудование работает неправильно.
7. **Не прикасайтесь к клапану, когда он находится под напряжением или сразу после снятия напряжения.**  
Во время работы клапаны нагреваются до высоких температур. Будьте осторожны, поскольку при прямом прикосновении к клапану существует опасность получить ожог.

### Монтаж

#### ⚠ Внимание

##### 1. Ориентация при монтаже

При установке клапана катушкой вниз, посторонние частицы среды прилипают к железному якорю, что может привести к неисправности. Устанавливайте клапан катушкой вверх.

##### 2. окраска и покрытие

Предупреждения или спецификации, напечатанные или нанесенные на изделие, не следует затирать, удалять или закрывать.

### Установка кронштейна

#### ⚠ Внимание

##### 1. Присоединение 1/8

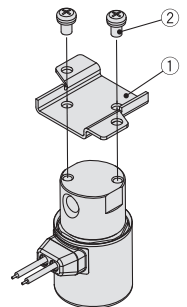
###### Порядок сборки

- 1) Установите кронштейн ① на низ клапана с помощью монтажных винтов ②.

Момент затяжки

10 серия: 0.6 Н·м  $\pm 5\%$

20 серия: 1.5 Н·м  $\pm 5\%$



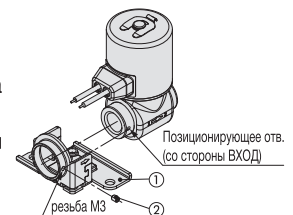
##### Номер для заказа кронштейна в сборе

Серия	Присоединение	Резьба	Номер для заказа кронштейна в сборе (с монтажными винтами)	Материал
10	1/8	Rc, NPT, G	JSX021-12A-3	Нерж. сталь
20			JSX022-12A-3	

##### 2. Присоединения 1/4, 3/8

###### Порядок сборки

- 1) Установите кронштейн ① на порт ВХОД клапана.
  - 2) Зафиксируйте монтажным винтом с внутренним шестигранником ②.
- Момент затяжки: 0.4 Н·м  $\pm 5\%$



#### Меры предосторожности при сборке

- 1) Обратите внимание на направление установки кронштейна.  
Отверстие для позиционирования находится только на стороне порта ВХОД. Кронштейн не может быть установлен со стороны порта ВЫХОД.
  - 2) Кронштейн следует устанавливать после подсоединения фитинга (см. раздел «трубопроводы» в разделе «меры предосторожности»).
- \* Кронштейн поставляется вместе с изделием.

##### Номер для заказа кронштейна в сборе

Серия	Присоединение	Резьба	Номер для заказа кронштейна в сборе (с монтажными винтами)	Материал
20/30	1/4	Rc, NPT, G	JSX022-12A-2-1	Нерж. сталь
	3/8	Rc, NPT	JSX022-12A-2-1	
		G	JSX022-12A-2-2	

### Присоединение трубопровода

#### ⚠ Осторожно

1. **Возможны случаи, когда трубка отсоединяется от фитинга и бесконтрольно трясется из-за износа трубки или поломки фитинга. Не допускайте неконтролируемого движения трубок, устанавливайте защитные кожухи либо фиксируйте трубки на месте**
2. **Перед присоединением трубок следует надежно закрепить клапан. Клапан не должен висеть в воздухе.**



## Меры предосторожности 3

Внимательно прочтите перед эксплуатацией изделия. Инструкцию по безопасности см. на задней обложке. Меры предосторожности при контроле среды для 2/2 электромагнитного клапана см. в "Меры предосторожности при эксплуатации продукции SMC" и "Руководстве по эксплуатации" на веб-сайте: <https://www.smcworld.com>

### Присоединение трубопровода

#### ⚠ Внимание

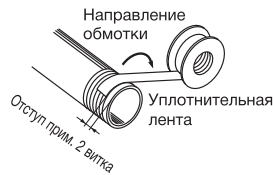
**1. Информацию по эксплуатации быстроразъемных соединений смотрите в "Меры предосторожности для фитингов и трубок" в мерах предосторожности при эксплуатации изделий корпорации SMC.**

**2. Подготовка перед подключением трубопровода**

Перед началом монтажа, трубопровод должен быть тщательно продут воздухом или очищен для удаления стружки, смазочного масла, посторонних твердых предметов. Установите трубопровод таким образом, чтобы он не оказывал на корпус клапана тянущие, давящие, изгибающие или другие воздействия.

**3. Обмотка уплотнительной лентой**

При присоединении трубопровода избегайте попадания обрезков уплотнительного материала или резьбовой пыли внутрь изделия. Это может привести к его поломке. При обмотке резьбы уплотнительной лентой, оставьте открытыми 1, 5 ~ 2 крайних витка резьбы.



**4. Присоединение трубопровода и фитингов**

При монтаже фитингов SMC в клапан выполняйте затяжку с усилием, показанным ниже.

Затяните фитинг вручную, затем с помощью подходящего гаечного ключа затяните шестигранную часть корпуса еще на два-три оборота. Моменты затяжки указаны в таблице ниже.

Присоединительная резьба	Рекомендуемый момент затяжки, Н·м
1/8	3 ~ 5
1/4	8 ~ 12
3/8	15 ~ 20

**5. При установке фитинга стороннего производителя**

Следуйте инструкциям производителя фитинга..

**6. Избегайте выполнения подключения линии заземления к трубопроводу, поскольку это может вызвать электрическую коррозию системы.**

**7. Следует избегать ошибок при подключении трубок. Проверьте назначение присоединительных отверстий.**

**8. Рекомендации по использованию трубок**

При установке трубок в быстроразъемные соединения предусмотрите некоторый запас длины трубки. Рекомендуемая длина прямого участка трубки перед фитингом приведена на рис. 1. Кроме того, не перегружайте фитинги при стягивании трубок хомутами (см. рис. 2).

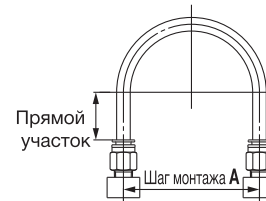


Рис. 1 Рекомендуемое

Диаметр трубки	Шаг монтажа A			Длина прямого участка
	Нейлоновая трубка	Трубка из мягкого нейлона	Полиуретановая трубка	
ø1/8"	не менее 44	не менее 29	не менее 25	не менее 16
ø6	не менее 84	не менее 39	не менее 39	не менее 30
ø1/4"	не менее 89	не менее 56	не менее 57	не менее 32
ø8	не менее 112	не менее 58	не менее 52	не менее 40
ø10	не менее 140	не менее 70	не менее 69	не менее 50
ø12	не менее 168	не менее 82	не менее 88	не менее 60

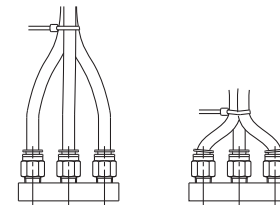
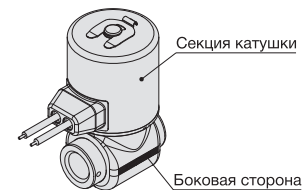


Рис. 2 Использование стяжки для фиксации трубок вместе

**9. При присоединении фитинга к клапану, жестко зафиксируйте корпус с боков.**



**10. При использовании кронштейна для типоразмеров 1/4 или 3/8, подсоедините фитинг в следующем порядке.**

Шаг 1) Подсоедините фитинги к входной и выходной сторонам клапана.

Шаг 2) Вставьте входной порт клапана в отверстие кронштейна.

Шаг 3) Зафиксируйте клапан на кронштейне с помощью установочных винтов с внутренним шестигранником.



Если при затяжке кронштейна момент затяжки прикладывается к фитингу, кронштейн может быть поврежден.



# Серия JSX

## Меры предосторожности 4

Внимательно прочтите перед эксплуатацией изделия. Инструкцию по безопасности см. на задней обложке. Меры предосторожности при контроле среды для 2/2 электромагнитного клапана см. в "Меры предосторожности при эксплуатации продукции SMC" и "Руководстве по эксплуатации" на веб-сайте: <https://www.smcworld.com>

### Подключение

#### ⚠ Осторожно

Электромагнитный клапан - это электрическое изделие. В целях безопасности перед использованием установите соответствующий предохранитель и автоматический выключатель.

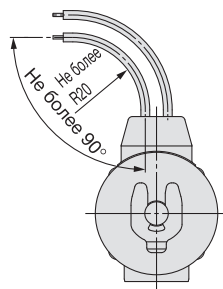
При использовании нескольких электромагнитных клапанов недостаточно установить один предохранитель. Для более надежной защиты оборудования выберите соответствующий предохранитель для каждой цепи электромагнитного клапана.

#### ⚠ Внимание

1. Как правило, для электромонтажа используются электрические провода поперечным сечением 0.5~1.25 мм<sup>2</sup>.

2. Внешняя сила, прикладываемая питающему к кабелю.

Если к питающему кабелю приложить чрезмерное усилие, это может вызвать неисправность проводки. Примите соответствующие меры, чтобы к питающему кабелю не применялась сила 10 Н или более. Не сгибайте питающий кабель более чем на 90 °C радиусом менее 20 мм, т.к. это может привести к повреждению.



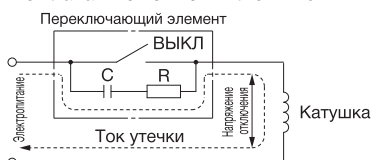
3. Используйте электрические цепи, которые не вызывают дребезга контактов.

4. Отклонения напряжения не должны превышать ± 10% от номинального напряжения. В случаях с источником питания постоянного тока, где большое значение придается быстрдействию, отклонения напряжения должны быть в пределах ± 5 % от номинального значения. Падение напряжения - это величина на участке кабеля электропитания, соединенного с катушкой.

5. Когда импульсное перенапряжение от соленоида влияет на электрическую схему, установите ограничитель перенапряжения и т.д. параллельно соленоиду. Или используйте изделие с искрогашением.

6. Напряжение отключения

Когда электромагнитный клапан управляется с помощью контроллера и т.д., напряжение отключения должно быть равным допустимому напряжению отключения или меньше. В частности, при использовании резистора параллельно с переключающим элементом и использовании элемента CR для защиты переключающего элемента обратите внимание, что ток утечки будет течь через резистор, элемент CR и т.д., создавая возможную опасность того, что клапан может не выключиться.



AC катушка: не более 5% от номинального напряжения  
DC катушка: не более 2% от номинального напряжения

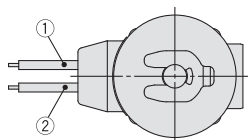
### Электрическое соединение

#### ⚠ Внимание

1. Залитый кабель

Кабель электропитания: AWG20; Внешний диаметр изоляции: 2.6 мм

Номинальное напряжение	Цвет провода	
	①	②
DC	Черный	Красный
100 VAC	Синий	Синий
200 VAC	Красный	Красный
Прочее AC	Серый	Серый



\* Полярность отсутствует.

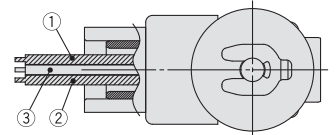
### Электрическое соединение

#### ⚠ Внимание

2. Кабелепровод

Провода: AWG18; Внешний диаметр изоляции: 2.8 мм

Номинальное напряжение	Цвет провода		
	①	②	③
DC	Черный	Красный	Зеленый/Желтый
100 VAC	Синий	Синий	Зеленый/Желтый
200 VAC	Красный	Красный	Зеленый/Желтый
Прочие AC	Серый	Серый	Зеленый/Желтый



\* Полярность отсутствует.

\* ③: провод заземления.

3. DIN разъем

#### Разборка

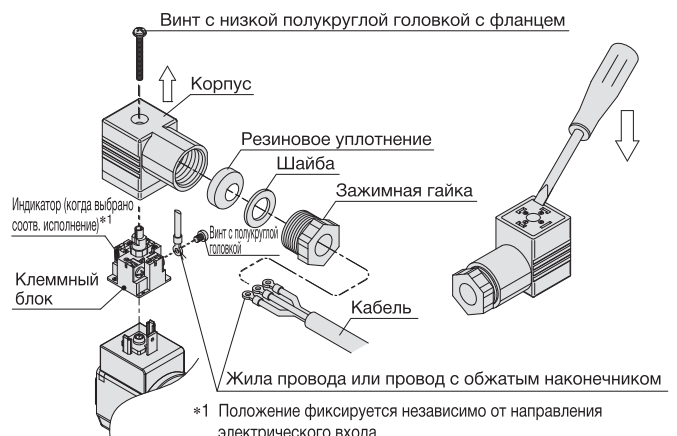
1. Ослабьте винт с низкой полукруглой головкой с фланцем, после чего потяните корпус в направлении стрелки. Разъем должен отсоединиться от корпуса электромагнитного клапана.
2. Извлеките винт с низкой полукруглой головкой с фланцем из корпуса.
3. В нижней части клеммной коробки есть канавка. Вставьте небольшую отвертку с плоским жалом в эту канавку и извлеките клеммный блок из корпуса (см. рисунок ниже).
4. Извлеките зажимную гайку, затем извлеките шайбу и резиновое уплотнение.

#### Подключение проводов

1. Пропустите кабель через зажимную гайку, шайбу и резиновое уплотнение в указанном порядке и вставьте эти детали в корпус.
2. Ослабьте винт с полукруглой головкой на клеммной блоке, затем вставьте жилу или провод с обжатым наконечником в клемму и надежно закрепите ее винтом с полукруглой головкой. Винт с полукруглой головкой клеммного блока - M3.
  - \*1 Момент затяжки винта в пределах 0.5~0.6 Н·м.
  - \*2 Внешний диаметр кабеля:  $\varnothing 6\sim 12$  мм.
  - \*3 Для внешнего диаметра кабеля  $\varnothing 9\sim 12$  мм, извлеките внутренние части резинового уплотнения перед использованием.

#### Сборка

1. Пропустите кабель через зажимную гайку, шайбу, резиновое уплотнение и корпус в указанном порядке и подсоедините к клеммному блоку. Затем установите клеммный блок внутри корпуса (вдавите клеммный блок до щелчка).
2. Вставьте резиновое уплотнение и шайбу в кабельный ввод корпуса в указанном порядке, а затем надежно затяните зажимную гайку.
3. Вставьте уплотнение между нижней частью корпуса разъема и заглушкой, прикрепленной к оборудованию, а затем вставьте винт с полукруглой головкой с фланцем сверху корпуса и затяните его.
  - \*1 Момент затяжки винта в пределах 0.5~0.6 Н·м.
  - \*2 Ориентацию разъема можно изменять с шагом 90 °, изменяя положение клеммного блока в корпусе.



\*1 Положение фиксируется независимо от направления электрического входа.



# Серия JSX

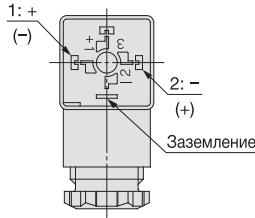
## Меры предосторожности 5

Внимательно прочтите перед эксплуатацией изделия. Инструкцию по безопасности см. на задней обложке. Меры предосторожности при контроле среды для 2/2 электромагнитного клапана см. в "Меры предосторожности при эксплуатации продукции SMC" и "Руководстве по эксплуатации" на веб-сайте: <https://www.smcworld.com>

### Электрическое соединение

#### ⚠ Внимание

Внутренние соединения показаны ниже. Выполните соответствующие подключения к источнику питания.

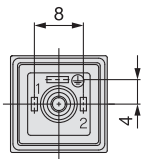


Клемма №	1	2
DIN разъем	+ (-)	- (+)

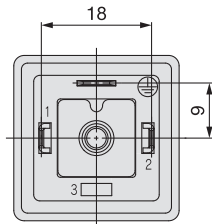
\* Полярность отсутствует.

### DIN (EN175301-803) разъем

Расположение контактов DIN соответствует DIN-разъему кодировки C с шагом клемм 8 мм. Расположение контактов DIN соответствует DIN-разъему кодировки A с шагом клемм 18 мм.



10 серия



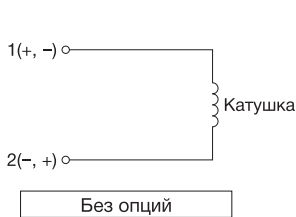
20/30 серии

### Электрическая цепь

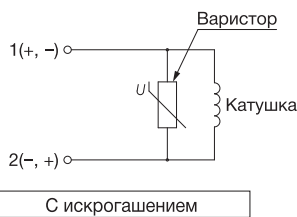
#### ⚠ Внимание

##### 1. DC цепь

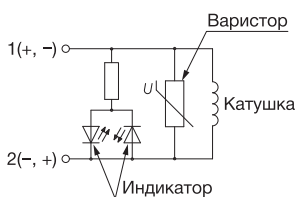
● Залитый кабель



● Залитый кабель, кабелепровод, DIN разъем



● DIN разъем



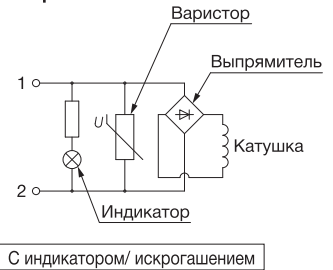
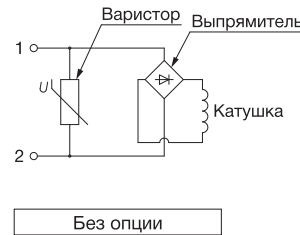
### Электрическая цепь

#### ⚠ Внимание

##### 2. AC цепь

В стандартном исполнении включено искрогашение.

● Залитый кабель, кабелепровод, DIN разъем



### Обслуживание

#### ⚠ Осторожно

##### 1. Замена изделия

- 1) Отключите подачу среды и сбросьте давление среды в системе.
- 2) Отключите электропитание.
- 3) Перед заменой убедитесь, что температура катушки опустилась до приемлемых значений.

##### 2. Периодическая замена или очистка фильтров (сетчатых фильтров).

- 1) Замените фильтр по достижении перепада давления 0.1 МПа или по прошествии 1 года использования, в зависимости от того, что наступит раньше.
- 2) Очистите сетчатый фильтр по достижении перепада давления 0.1 МПа.

##### 3. Периодически сливайте конденсат из воздушных фильтров.

Если конденсат из стакана фильтра не сливается на регулярной основе, емкость будет переполняться, и конденсат попадет в трубопроводы со сжатым воздухом. Это вызовет неисправность пневматического оборудования. Если стакан фильтра трудно проверить и снять, рекомендуется установка стакана фильтра с опцией автоматического слива конденсата.

##### 4. Низкая частота операций

Как минимум один раз в 3 0 дней переключайте клапан для предотвращения его неправильной работы. Кроме того, необходимо проводить периодический осмотр 2 раза в год для поддержания клапана в оптимальном состоянии.

##### 5. Хранение

В случае необходимости длительного хранения после использования: тщательно удалите всю влагу, храните изделие в месте, где оно не будет подвергаться воздействию солнечных лучей и повышенной влажности, чтобы предотвратить образование ржавчины и порчу резиновых материалов и т.д.

##### 6. Проведение периодических осмотров и обслуживания.

Убедитесь, что изделие установлено правильно, периодически проводя соответствующие функциональные испытания и испытания на герметичность. Если утечки воздуха увеличиваются или оборудование не работает должным образом, прекратите работу.




### Возврат изделия

#### ⚠ Осторожно

Если изделие, возвращаемое по гарантии, загрязнено или, возможно, загрязнено веществами, вредными для человека, то из соображений безопасности, свяжитесь с представителем SMC заранее, а затем обратитесь в специализированную клининговую компанию для обеззараживания изделия. После выполнения предписанной выше дезинфекции отправьте в корпорацию SMC лист запроса на возврат изделия или сертификат детоксикации/деактивации и дождитесь одобрения SMC и дальнейших инструкций, до возврата изделия. Список вредных веществ можно найти в Международных картах химической безопасности (ICSC). Для более подробной информации обращайтесь к ближайшему представителю SMC.

## Меры безопасности

Настоящие инструкции по безопасности предназначены для предотвращения возникновения опасных ситуаций и/или повреждения оборудования. Эти инструкции определяют уровень потенциальной опасности, присваивая обозначения "Внимание", "Осторожно" и "Опасно". Для обеспечения безопасности соблюдайте данные меры предосторожности в дополнение к стандартам (ISO/IEC)\*1 и другим правилам техники безопасности.

-  **Внимание:** **Внимание:** Опасность с низким уровнем риска, если ее не предотвратить, может привести к повреждениям легкой или средней степени тяжести.
-  **Осторожно:** **Осторожно:** Опасность со средним уровнем риска, если ее не предотвратить, может привести к серьезным травмам или летальному исходу.
-  **Опасно:** **Опасно:** Опасность с высоким уровнем риска, высокая вероятность получения серьезных травм или летального исхода.

- \*1) ISO 4414: Пневматическая энергия - общие правила по эксплуатации пневмосистем.
- ISO 4413: Гидравлическая энергия - общие правила по эксплуатации гидросистем
- IEC 60204-1: Безопасность техники - Электрооборудование (Раздел 1: Общие требования)
- ISO 10218: Управляемые промышленные роботы - безопасность. и т.д.

## Осторожно

### 1. За совместимость оборудования отвечает лицо, проектирующее пневмосистему или принимающее решение относительно компонентов или технических характеристик пневмосистемы.

Возможность применения данного изделия в тех или иных условиях, совместимость с тем или иным оборудованием определяется разработчиком системы или лицом, комплекующим систему, исходя из анализа технических характеристик и результатов испытаний.

Данное лицо отвечает, как за работу оборудования в течение определенного периода времени, так и за обеспечение безопасности системы. Разработка системы должна осуществляться на основе новейшей информации по продукции, каталогов, обсуждения технических характеристик с учётом возможных отказов оборудования.

### 2. К работе с пневматическим оборудованием может быть допущен только квалифицированный персонал.

При неправильном обращении данное оборудование может быть небезопасно. Сборка, эксплуатация и техническое обслуживание оборудования должны осуществляться лицами, имеющими достаточные знания и опыт.

### 3. Не пытайтесь обслуживать или демонтировать оборудование, пока не убедитесь в безопасности проводимых работ.

- 1) Перед осмотром и техническим обслуживанием оборудования убедитесь в отсутствии опасностей, связанных с неуправляемой работой оборудования.
- 2) Демонтаж устройств разрешается производить только после выключения электропитания, прекращения подачи сжатого воздуха и сброса остаточного давления.
- 3) Повторный пуск оборудования должен осуществляться с достаточной осмотрительностью после принятия мер, обеспечивающих безопасность.

### 4. Проконсультируйтесь с представителями SMC о возможности использования изделия в следующих условиях:

- 1) Условия эксплуатации не учтены в технической документации, либо предполагается использовать изделие вне помещения или под прямыми солнечными лучами.
- 2) Использование в системах, связанных с атомной энергетикой, железнодорожным транспортом, приборами воздушной навигации, космической отраслью, доставкой, транспортными средствами, военной отраслью, медицинским оборудованием, химической промышленностью, пищевым производством, в системах аварийной остановки прессов, оборудовании для обеспечения безопасности или других установках, не подходящих под стандартные характеристики, описанные в каталоге.
- 3) Использование в системах, требующих дополнительного анализа эксплуатационной безопасности, поскольку они могут причинить ущерб людям, животным и имуществу.
- 4) Использование в схемах блокировки, которые требуют дублирования с использованием механической защиты из-за возможных отказов, а также требуют периодических проверок функционирования.

## Осторожно

### 1. Изделие предназначено для использования в промышленности.

Данное оборудование предназначено для использования в промышленности в мирных целях. При необходимости использовать данное оборудование в других отраслях, предварительно свяжитесь с компанией SMC для изменения спецификации и/или контракта.

В случае возникновения вопросов, свяжитесь с ближайшим представителем SMC.

## Гарантия, ограниченная сроком, и ограничение ответственности/Соответствие требованиям

Данное изделие подпадает под действие перечисленных ниже гарантий и условий. Прочтите и примите эти условия перед использованием изделия.

## Гарантия, ограниченная сроком, и ограничение ответственности

- 1) Срок действия гарантии составляет 1 год эксплуатации изделия либо 1,5 года с момента поставки изделия, в зависимости от того, что наступит раньше.<sup>2)</sup>

Также изделие может иметь установленный рабочий ресурс, допустимый пробег или расходные детали. Проконсультируйтесь с ближайшим представителем SMC.

- 2) Если в течение гарантийного периода будет сообщено о неисправности или повреждении изделия, причина которого лежит в зоне ответственности производителя, то будет обеспечена замена изделия либо необходимых запасных частей.

- 3) Перед использованием изделий SMC внимательно прочитайте условия и отказы от ответственности, приведенные в соответствующих каталогах к изделиям, и убедитесь в полном понимании информации.

<sup>2)</sup> Гарантия не распространяется на вакуумные присоски.

Вакуумные присоски являются расходной деталью. Кроме того, износ изделия или поломка из-за его использования не являются гарантийным случаем.

## Соответствие требованиям

1. Использование продукции SMC в производстве оборудования для изготовления оружия массового уничтожения (ОМУ) или любого другого оружия строго запрещено.

2. Экспорт продукции или технологий SMC из одной страны в другую регулируются соответствующими законами обеспечения безопасности и регулирования стран, участвующих в сделке. До отгрузки продукта SMC в другую страну убедитесь, что все местные правила, регулирующие экспорт, известны и соблюдаются.

## Осторожно

### Продукция SMC не предназначена для использования в качестве метрологического оборудования.

Измерительные приборы, которые SMC производит или продает, не проходили метрологические испытания для аттестации типового оборудования в соответствии с законодательством о метрологии (измерениях) каждой страны. Таким образом, продукты SMC не могут использоваться для ведения бизнеса или сертификации в соответствии с законодательством о метрологии (измерениях) каждой страны.

## Меры безопасности

Обязательно прочтите перед эксплуатацией «Меры предосторожности при работе с продукцией SMC» (M-E03-3) и «Руководство по эксплуатации».

# SMC Corporation

Akihbara UDX 15F,  
4-14-1, Sotokanda, Chiyoda-ku, Tokyo 101-0021, JAPAN  
Phone: 03-5207-8249 Fax: 03-5298-5362  
<https://www.smcworld.com>

© 2020 SMC Corporation All Rights Reserved