



КЛАПАН СОЛЕНОИДНЫЙ  
КС 2501

**Руководство по эксплуатации**

Ца 4.465.128 РЭ

## Содержание

1 Основные сведения об изделии .....	3
1.1 Назначение устройства .....	3
1.2 Технические характеристики .....	3
1.3 Устройство и работа .....	4
1.4 Обеспечение взрывозащищенности клапана .....	4
1.5 Маркировка .....	6
2 Использование по назначению .....	7
2.1 Подготовка к использованию .....	7
2.2 Обеспечение взрывозащищенности при установке клапана .....	8
3 Техническое обслуживание .....	8
3.1 Возможные неисправности и способы их устранения .....	8
3.2 Общие указания .....	8
3.3 Меры безопасности .....	9
3.4 Демонтаж и монтаж .....	9
4 Сроки службы. Гарантии изготовителя .....	10
Приложение А Ведомость монтажных частей .....	11
Приложение Б Ведомость запасных и сменных частей .....	11

## 1 Основные сведения об изделии

### 1.1 Назначение устройства

1.1.1 Клапан соленоидный КС 2501 (PN 250, DN 8) (в дальнейшем - клапан) предназначен для дистанционного регулирования расхода ингибитора в линиях подачи его в поток газа посредством время-импульсного управления, а также для дистанционного перекрытия потока ингибитора.

1.1.2 Клапан поставляется в собранном виде с комплектом монтажных частей.

### 1.2 Технические характеристики

1.2.1 Технические данные приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметра	Показатель	
Номинальное (условное) давление, МПа	25	
Рабочее давление, МПа	25	
Условный проход, мм	8	
Пропускная способность (Kv), л/час	32,0 61,2 110 170 250	Отверстие дросселя Ø1,0 мм Отверстие дросселя Ø1,5 мм Отверстие дросселя Ø2,0 мм Отверстие дросселя Ø2,5 мм Отверстие дросселя Ø3,0 мм
Транспортируемая среда	Метанол по ГОСТ 2222-95, природный газ и регенерированный метанол без механических примесей	
Температура транспортируемой среды, °С	От минус 60 до плюс 50	
Температура окружающего воздуха, °С	От минус 60 до плюс 45	
Перепад давления на запорном органе, МПа	От 0,5 до 2,5 (опция – до 5,0)	
Вид действия	Нормально-закрытый	
Управляющий сигнал	Дискретный, постоянного тока	
Напряжение, В	24 <sup>+2,4</sup> <sub>-3,6</sub>	
Ток, А	0,8	
Частота срабатывания клапана, циклов в час, не более	От 30 до 60 (в зависимости от температуры рабочей среды и температуры окружающей среды)	
Степень защиты от внешних воздействий	IP 54	
Габаритные размеры (ДхШхВ), мм	197x105x220	
Масса не более, кг	4,5	
Вид соединений с трубопроводом	Резьбовое с шаровым ниппелем 2-12-1 (Ø12x2) ГОСТ 22525-77 из стали 09Г2С ГОСТ 19281-2014	

### 1.2.2 Маркировка взрывозащиты

1Ex d IIB T4 Gb для электрической части по ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011)

IIGB с IIB T4 – для неэлектрической части по ГОСТ 31441.1-2011.

### 1.2.3 Область применения взрывозащищенных клапанов

Клапаны предназначены для эксплуатации во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок классов 1 и 2 в соответствии с маркировкой взрывозащиты и требованиями ГОСТ IEC 60079-14-2011, ТР ТС 012/2011 и других нормативных документов, регламентирующих применение оборудования во взрывоопасных средах. Клапаны относятся к оборудованию группы II с уровнем взрывозащиты Gb.

### 1.3 Устройство и работа

1.3.1 Общий вид клапана представлен на рисунке 1, схема электрическая принципиальная на рисунке 2.

1.3.2 Клапан состоит из корпуса 1, штуцеров 2, 3, пробки 4, дросселя 5, втулки 6, пальцев 7, кольца 8, клапана 9, сердечника 10, стакана 11, пружин 12, 22, колец 13, 17, 18, 20, 21, 23, 24, гаек 14, 19, катушки 15, ниппеля 16, гаек 28, крышки 29, корпуса 30.

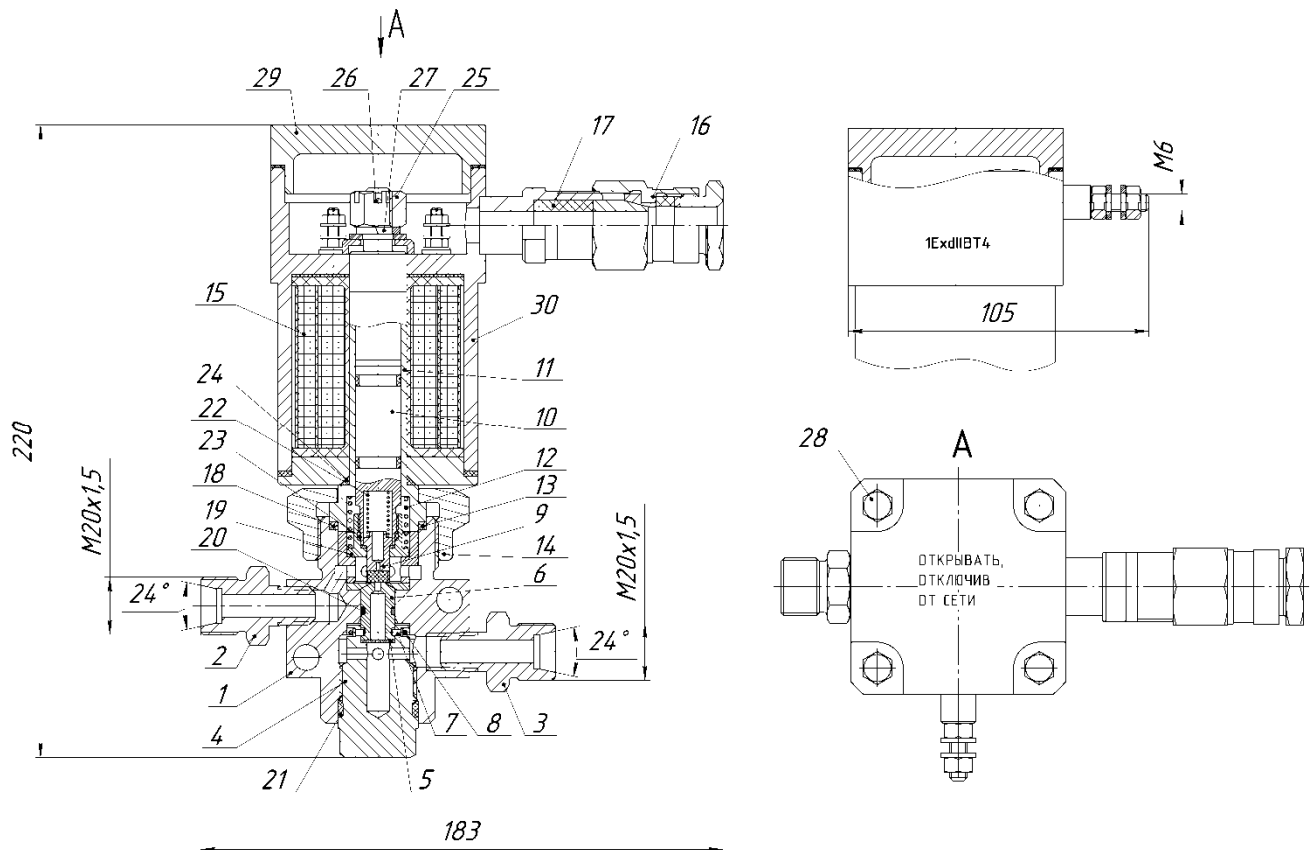


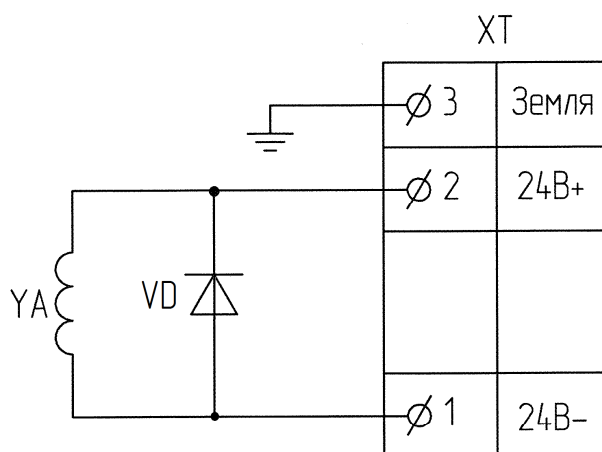
Рисунок 1 – Общий вид клапана КС2501

### 1.4 Обеспечение взрывозащищенности клапана

Взрывозащищенность клапана обеспечивается видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка «d» по ГОСТ IEC 60079-1-2011 и выполнением его конструкции в соответствии с общими требованиями ГОСТ 31610.0-2014 следующими мерами и средствами:

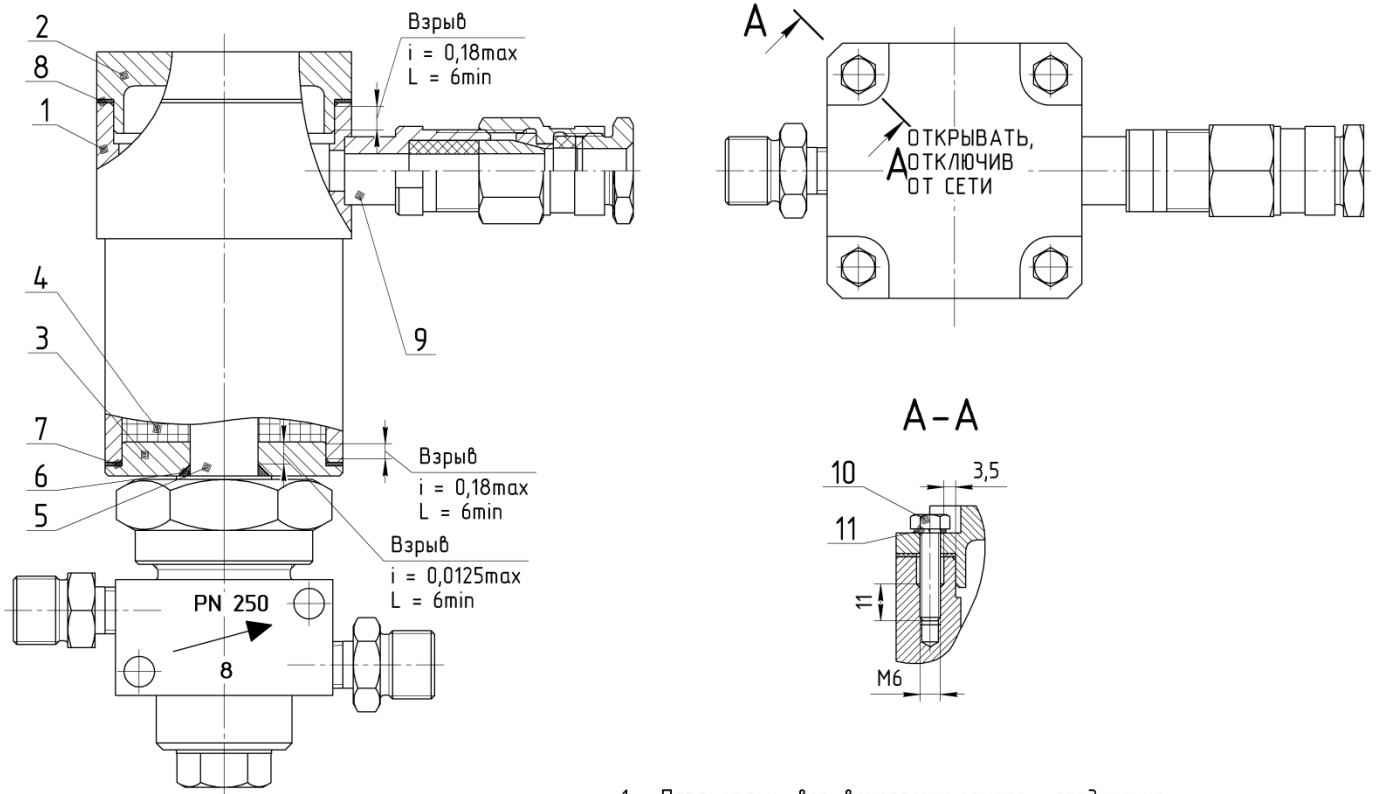
- заключением электрических частей во взрывонепроницаемую оболочку «d» по ГОСТ IEC 60079-1-2011, которая выдерживает давление взрыва внутри нее и исключает передачу взрыва в окружающую взрывоопасную среду;

- применением в составе клапанов взрывобезопасных комплектующих изделий, соответствующих условиям применения, имеющих соответствующие маркировки и сертификаты. Требования к комплектующим изделиям и к наличию разрешительных документов установлены в документации изготовителя в соответствии с ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011). Комплектующие изделия, имеющие маркировки взрывозащиты для взрывоопасных газовых сред, по своей конструкции и принципу действия не могут создавать источники воспламенения в условиях применения изделия;
- исполнением неэлектрической части оборудования по виду взрывозащиты «защита конструкционной безопасностью «с»;
- непревышением максимальной температуры наружной поверхности оболочки клапана температурного класса Т4 (135°С) по ГОСТ 31610.0-2014;
- взрывонепроницаемость оболочки обеспечивается щелевой взрывозащитой. Параметры взрывонепроницаемых соединений соответствуют ГОСТ IEC 60079-1-2011. На чертеже средств взрывозащиты взрывонепроницаемые соединения обозначены словом «Взрыв»;
- взрывозащитные поверхности имеют шероховатость Ra 6,3 мкм и покрыты защитным слоем смазки ЦИАТИМ-221 по ГОСТ 9433-80;
- выполнением металлических частей клапана материалами с высокой механической прочностью по ГОСТ 31610.0-2014, которые выдерживают энергию удара не менее 7 Дж;
- взрывоустойчивость оболочки клапанов проверяется путем гидравлических испытаний избыточным давлением 0,5 МПа в течение времени, необходимого для осмотра, но не менее 10 минут. Прочность и плотность стакана 11 (рисунок 1) проверяется гидравлическими испытаниями давлением 35 МПа в течение 10 минут;
- все болты и гайки, крепящие детали со взрывозащитными поверхностями, а также заземляющие зажимы предохранены от самоотвинчивания применением пружинных шайб и контргаек. Гайка корончатая 25 (рисунок 1) предохранена от самоотвинчивания шплинтом 26, концы которого отогнуты, пружинной шайбой 27;
- взрывонепроницаемость кабеля достигается путем уплотнения его эластичным резиновым кольцом, размеры которого приведены на чертеже элементов взрывозащиты (рисунок 3);
- наличием предупредительной надписи на крышке клапана «Открывать, отключив от сети» и маркировки взрывозащиты на клапане.



YA – катушка  
 ХТ – клеммник  
 VD – диод КД 209 А

Рисунок 2 – Схема электрическая принципиальная



- 1 - Корпус
- 2 - Крышка
- 3 - Дно
- 4 - Катушка
- 5 - Стакан
- 6 - Прокладка
- 7 - Прокладка
- 8 - Прокладка
- 9 - Кабельный ввод взрывозащищенный
- 10 - Болт
- 11 - Шайба

1. Параметры взрывонепроницаемого соединения (ГОСТ Р МЭК 60079-1-2011) в мм:  $i$  - максимальный зазор,  $L$  - минимальная длина соединения.
2. На поверхностях, обозначенных словом "Взрыв", трещины, забоины и другие механические повреждения не допускаются. Шероховатость поверхностей "Взрыв" - не грубее Ra6,3.
3. На цилиндрические поверхности "Взрыв" и прокладки нанести тонкий слой консистентной смазки ЦИАТИМ-221.
4. Кабельные вводы и заглушки устанавливать на клей-герметик (например, PERMATHEX 80855).
5. Свободный объем оболочки катушки -  $50 \text{ см}^3$ .
6. Все винты, крепящие детали взрывонепроницаемой оболочки защищены от самоотвинчивания пружинными шайбами (ГОСТ 6402-70).
7. Для проверки изделия на взрывоустойчивость детали, образующие взрывонепроницаемую оболочку, подвергнуть гидроспытаниям с избыточным давлением 1.0 МПа в течение не менее 10 секунд. Протечки оболочки и остаточные деформации на поверхностях, обозначенных словом "Взрыв", не допускаются.

Рисунок 3 – Чертеж средств взрывозащиты клапана КС2501

### 1.5 Маркировка

1.5.1 Маркировка покупных изделий, входящих в состав клапана выполнена их изготовителем.

1.5.2 Маркировка клапана выполнена на табличке, закрепленной на корпусе, и содержит:

- товарный знак или наименование предприятия-изготовителя;
- специальный знак взрывобезопасности TP TC 012/2011;
- единый знак обращения на рынке государств – членов Таможенного союза;
- номинальное (условное) давление, условный проход (PN, DN);
- заводской номер изделия;
- наименование или знак органа по сертификации и номер сертификата;
- дата изготовления;
- температура окружающей среды;
- маркировка взрывозащиты.

1.5.3 Маркировка взрывозащиты выполнена на табличке, закрепленной на корпусе.

#### 1.5.4 Маркировка параметров клапана:

- условное давление;
- условный проход;
- стрелка, показывающая направление потока регулируемой среды;
- марка стали корпуса.

## 2 Использование по назначению

### 2.1 Подготовка клапана к использованию

2.1.1 Клапан должен использоваться по назначению и в соответствии с указаниями технической документации и настоящего руководства.

Для обеспечения безопасности работы ЗАПРЕЩАЕТСЯ использовать клапан на рабочие параметры, превышающие указанные в технической документации.

2.1.2 К монтажу, эксплуатации и обслуживанию клапана допускаются персонал, изучивший правила техники безопасности и требования настоящего руководства.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ эксплуатация клапана при отсутствии эксплуатационной документации.

#### 2.1.3 Перед установкой клапана необходимо:

- проверить комплект поставки согласно ведомостей (Приложения А и Б);
- снять транспортные заглушки;
- произвести расконсервацию клапана (смыть защитную смазку с наружных поверхностей ветошью, смоченной в керосине);
- проверить клапан внешним осмотром на целостность деталей.

#### 2.1.5 Подать метанол на вход клапана.

2.1.6 При дистанционном управлении расходом, управляющий сигнал на клапан подается от блока управления по заданному алгоритму управления.

Требуемый расход ингибитора при дистанционном управлении ( $Q$ ) и длительность управляющего импульса ( $t$ ) связаны соотношением:

$$Q = Q_0 \cdot t / T \quad (1)$$

где  $Q$  – требуемый расход ингибитора, л/час. Задается оператором.

$t$  – длительность управляющего импульса, сек. (не менее 1 сек.) Рассчитывается системой автоматизации;

$T$  – период включения клапана (временной интервал от открытия до открытия), сек. Задается вручную. Обычно принимается в интервале 60-120 сек.;

$Q_0$  – расход через открытый клапан при текущем перепаде давлений на нем, л/час. Рассчитывается системой автоматизации.

$$Q_0 = K_v \cdot \sqrt{\Delta P / \rho} \quad (2)$$

где  $K_v$  – пропускная способность клапана, зависит от установленного в клапан дросселя (при дросселе  $\varnothing 1,5$  –  $K_v=61,2$  л/час; при дросселе  $\varnothing 2$  –  $K_v= 110$  л/час, при дросселе  $\varnothing 3$  –  $K_v= 250$  л/час);

$\rho$  – плотность метанола, г/см<sup>3</sup>. Задается вручную;

$\Delta P$  – разница давления «до» и «после» клапана, кг/см<sup>2</sup>.

Последовательность действий при управлении клапаном:

1. Задать значения  $K_v$ ,  $T$ ,  $\rho$ ,  $Q$ .
2. Определить разницу давлений «до» и «после» клапана.
3. Произвести расчет длительности управляющего импульса  $t$  по формуле:

$$t = Q \cdot T / Q_0 = Q \cdot T / (K_v \cdot \sqrt{\Delta P / \rho}) \quad (3)$$

## 2.2 Обеспечение взрывозащищенности при установке клапана:

- при подготовке клапана к использованию руководствоваться «Правилами устройства электроустановок» (ПУЭ), «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителем», «правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок», ГОСТ IEC 60079-14-2011, настоящим руководством по эксплуатации;
- перед установкой произвести осмотр клапана во взрывобезопасном помещении;
- при осмотре обратить внимание на маркировку взрывозащиты и предупреждающие надписи, отсутствие повреждений взрывонепроницаемых оболочек привода, наличие всех крепежных элементов;
- установка клапана должна производиться в местах, исключающих возможность его соударения с любыми металлическими частями, вызывающими искрообразование и воспламенение взрывоопасной среды.

### **ВНИМАНИЕ!!!**

На заводе клапан укомплектован дросселем Ца 7.010.093-01 для Kv=61,2 л/час.

## 3 Техническое обслуживание

3.1 Возможные неисправности и способы их устранения приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование неисправности, внешние и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
Клапан не открывается	Отсутствует электрическое питание	Проверить наличие электрического питания, а также соответствие напряжения- 24В
Негерметичность затвора	Износ контактных поверхностей затвора	Заменить изношенные детали

## 3.2 Общие указания

3.2.1 Надежная работа клапана обеспечивается при соблюдении следующих основных правил.

- подготовка клапана к использованию и его работа должны производиться в соответствии с настоящим руководством;
- клапан должен применяться и эксплуатироваться в условиях, соответствующих его техническим характеристикам;
- периодически, но не реже одного раза в месяц, должны производиться технические осмотры клапана, при которых следует проверять герметичность затвора и уплотнительных соединений.

3.2.2 Обслуживание клапана производить один раз в год.

3.2.3 При эксплуатации клапана должны поддерживаться его работоспособное состояние и выполняться все мероприятия в полном соответствии с ГОСТ 30852.16-2002.

3.2.4 При обслуживании клапана проверить плотность соединений трубопроводов, затяжку всех крепежных элементов, состояние заземляющего устройства, а также состояние взрывозащищенной оболочки кабельного ввода.

3.2.5 Провести проверку работоспособности клапана соленоидного «на слух» (при подаче электрического сигнала должен быть слышен щелчок).



3.2.6 Эксплуатация клапана с поврежденными деталями и другими неисправностями категорически запрещается, детали заменить новыми или все изделие отправить в ремонт.

3.2.7 При износе уплотнительного элемента (появлении протечек) необходимо заменить уплотнительный элемент. Порядок разборки приведен в п.3.4.6. Перечень заменяемых уплотнительных колец приведен в Таблице 3.

Таблица 3

Поз. (рис. 1)	Обозначение	Примечание
13	Кольцо 030-035-30-2-3 ГОСТ 18829-73	
18	Кольцо 012-015-19-2-3 ГОСТ 18829-73	
20	Кольцо 009-012-19-2-3 ГОСТ 18829-73	
21	Кольцо 024-028-25-2-3 ГОСТ 18829-73	
24	Кольцо 020-024-25-2-3 ГОСТ 18829-73	

### 3.3 Меры безопасности

3.3.1 Источником опасности при работе клапана является высокое давление, регулируемая среда и электрическое напряжение.

3.3.2 К работам по монтажу, установке, обслуживанию и эксплуатации клапана допускаются лица, имеющие необходимую квалификацию, ознакомленные с действующими правилами безопасности в нефтяной и газовой промышленности, с дополнениями, изменениями к ним и имеющие допуск к указанным работам.

3.3.3 Разработка и затяжка резьбовых соединений под давлением не допускается.

3.3.4 Во время работы клапана запрещается открывать и производить какие-нибудь работы в узлах, находящихся под давлением и под электрическим напряжением.

3.3.5 Монтаж и демонтаж клапана должен производиться при отсутствии давления транспортируемой среды.

### 3.4 Демонтаж и монтаж

3.4.1 Клапан с монтажными частями сварить в трубопровод, согласно стрелке на корпусе, в соответствии с ГОСТ 16037-80 (условное обозначение сварного соединения – С17) и с действующими нормами и правилами.

Проверить участок трубопровода с сваренными в него клапаном на плотность сварных швов и герметичность уплотнительных соединений клапана рабочим давлением в течение 10 минут. Пропуски среды и потение через металл не допускается.

После проведения испытаний проверить и подтянуть крепежные детали соединений.

### **ВНИМАНИЕ!!!**

Перед монтажом клапана необходимо предварительно промыть, продуть и просушить трубопровод.

### 3.4.2 Согласно схеме электрической принципиальной (рисунок 2)

Подключение выполнить кабелем типа КВББШнг-ХЛ 4х1,5 ТУ 16.К01-37-2003, обеспечивающим общее сопротивление цепи питания от клапана до блока управления не более 3,2 Ом. Уплотнение кабеля должно быть выполнено кольцами уплотнительными, изготовленными на заводе-изготовителе.

Клапан должен быть заземлен внутренним и наружным заземлением. Место присоединения наружного заземляющего зажима должно быть тщательно зачищено.

3.4.3 Перед демонтажем клапана необходимо снять электрическое напряжение и сбросить рабочее давление.

3.4.4 Демонтировать клапан, открутив гайки на входном и выходном штуцерах.

3.4.5 При демонтаже клапана прекратить подачу ингибитора. Отключить от электрической сети. Сбросить давление во входном и выходном каналах подачи до атмосферного.

3.4.6 Последовательность разборки клапана (рис. 1):

- открутить гайки 28 и снять крышку 29;
- открутить гайку 25;
- извлечь корпус электромагнита 30 совместно с катушкой 15 из стакана 11;
- при необходимости заменить уплотнительное кольцо 24;
- открутить гайку 14;
- отсоединить от корпуса 1 стакан 11 совместно с сердечником 10;
- при необходимости заменить уплотнительное кольцо 13;
- открутить гайку 19;
- при необходимости заменить уплотнительное кольцо 18;
- открутить пробку 4;
- при необходимости заменить уплотнительные кольца 20 и 21.

Сборку клапана производить в обратной последовательности.

3.4.7 Перед сборкой все детали должны быть чистыми и сухими, а резьбовые, трущиеся и уплотнительные поверхности должны быть смазаны консистентной смазкой, при необходимости произвести замену колец резиновых и колец защитных из комплекта запасных частей (приложение Б).

#### **4 Сроки службы. Гарантии изготовителя**

4.1 Гарантийный срок эксплуатации - 18 месяцев со дня ввода клапана в эксплуатацию, но не более 24 месяцев с даты отгрузки.

4.2 Полный средний ресурс – от 1 300 000 до 2 600 000 циклов в зависимости от температуры рабочей среды, окружающей среды, своевременного проведения регламентных работ.

4.3 Гарантийная наработка на отказ – не менее 200 000 циклов.

4.4 Средний срок службы – 5 лет.

**Приложение А**  
 (обязательное)  
**Ведомость монтажных частей**

Обозначение	Наименование	Кол., шт.	Примечание
3-12	Гайка накидная ГОСТ 23353-78	2	Сталь 14Х17Н2 ГОСТ 5632-2014
2-12-1	Ниппель ГОСТ 23355-78	2	Сталь 09Г2С ГОСТ 19281-2014

**Приложение Б**  
 (обязательное)  
**Ведомость запасных и сменных частей**

Обозначение	Наименование	Поз.	Рис.	Кол.	Примечание
Ца 5.306.002	Диод		1	1	
Ца 5.890.035	Клапан	9	1	1	
Ца 7.010.093	Дроссель	5	1	1	для Kv=32,0 л/час
Ца 7.010.093-02				1	для Kv=110 л/час
Ца 7.010.093-03					для Kv=170 л/час (согласно заказу)
Ца 7.010.093-04					для Kv=250 л/час (согласно заказу)
Ца 8.223.726	Втулка	6	1	1	
Ца 8.383.292	Пружина	12	1	1	
Ца 8.383.299		22	1	1	
009-012-19-2-3	Кольца ГОСТ 18829-2017	20	1	2	
012-015-19-2-3		23	1	2	
020-024-25-2-3		24	1	2	
024-028-25-2-3		21	1	2	
030-035-30-2-3		13	1	2	

**Контакты:**

ООО «СПД «БИРС»

Адрес 428000, Чувашская Республика, г. Чебоксары, пр. Тракторостроителей, д.84, пом. 1

Сайт [www.spdbirs.ru](http://www.spdbirs.ru)

Телефон (8352)709-706

Сервисная служба 8-800-234-11-94 (звонок бесплатный на территории РФ)  
(круглосуточно)e-mail [zakaz@spdbirs.ru](mailto:zakaz@spdbirs.ru)  
[adm@spdbirs.ru](mailto:adm@spdbirs.ru)