

Устройство «СЕНС»  
**ВУУК-2КВ-СВ-ЛИН-RS485 Modbus**

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ, ПАСПОРТ



## Содержание

### **РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

1 НАЗНАЧЕНИЕ .....	4
2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ .....	4
3 МАРКИРОВКА .....	4
4 КОМПЛЕКТНОСТЬ .....	5
5 ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ, ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТИ .....	5
6 УКАЗАНИЯ ПО МОНТАЖУ, НАЛАДКЕ .....	8
7 ПРИНЦИП РАБОТЫ .....	12
8 НАСТРОЙКА АДАПТЕРА .....	13
9 РАБОТА С АДАПТЕРОМ .....	15
10 ПРОГРАММНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ АДАПТЕРА .....	16
11 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....	19
12 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ .....	19
13 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ .....	19
14 УТИЛИЗАЦИЯ .....	19

### **ПАСПОРТ**

1 ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ПАРАМЕТРЫ .....	23
2 СВЕДЕНИЯ О ПРЕДПРИЯТИИ-ИЗГОТОВИТЕЛЕ .....	23
3 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ .....	23
4 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ .....	23

## 1 НАЗНАЧЕНИЕ

Взрывозащищенное устройство ВУУК-2КВ-СВ-ЛИН-RS485 Modbus (далее по тексту – «адаптер») предназначено для сопряжения устройств СЕНС, подключаемых к трехпроводной линии питания-связи (ПМП, БК, БПК, ВС-5 и др.), с устройствами, имеющими выход интерфейса RS-485 с протоколом «ModBus» (контроллеры автоматики, компьютеры и др.). Адаптер может работать во взрывоопасных зонах в соответствии с маркировкой взрывозащиты.

Адаптер обеспечивает:

- считывание параметров преобразователей (ПМП-118, -128, -201, СЕНС-ПТ, СЕНС-ПД и др.) по протоколу ModBus;
- настройку преобразователей и вторичных приборов СЕНС с помощью компьютера.

Адаптер обеспечивает гальваническую изоляцию интерфейса RS-485 от цепей трехпроводной линии питания-связи устройств СЕНС.

Питание схемы адаптера осуществляется от линии питания-связи устройств СЕНС.

Адаптер может устанавливаться во взрывоопасных зонах по ГОСТ 30852.9-2002 (МЭК 60079-10:1995) помещений и наружных установок согласно маркировке взрывозащиты и ГОСТ 30852.13-2002 (МЭК 60079-14:1996).

## 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

- 2.1 Число кабельных вводов: 2.
- 2.2 Диаметр подключаемых кабелей, мм:
  - по оболочке: 5..10;
  - по броне: не более 15.
- 2.3 Максимальное сечение подключаемых проводников: не более 1,5 мм<sup>2</sup>.
- 2.4 Маркировка взрывозащиты: 1ExdIIBT4.
- 2.5 Степень защиты от внешних воздействий: IP66 по ГОСТ 14254-96.
- 2.6 Климатическое исполнение 0 категории размещения 1 по ГОСТ 15150-69.
- 2.7 Температура окружающей среды, °С: минус 50 до 60.
- 2.8 Параметры питания устройства:
  - напряжение: 6...13 В (от линии питания-связи устройств «СЕНС»);
  - потребляемая мощность, Вт: не более 0,5;
  - потребляемый ток, мА: не более: 50 (при напряжении 9В).
- 2.9 Параметры интерфейса RS-485:
  - скорость обмена, бит/с: 19200, 9600;
  - бит в байте: 8;
  - контроль четности: чет / нечет / отсутствует;
  - число стоповых бит: 1,2;
  - протокол обмена: ModBus RTU.
- 2.10 Напряжение изоляции цепей ЛИНИЯ – RS-485, В: не менее: 500.
- 2.11 Режим работы – непрерывный.
- 2.12 Срок службы, лет, не менее: 10.

## 3 МАРКИРОВКА

3.1 Адаптер имеет маркировку, содержащую:

- зарегистрированный знак (логотип) изготовителя;
- наименование изделия;
- заводской номер изделия;
- год выпуска;

- маркировку взрывозащиты и степень защиты по ГОСТ 14254-96;
- наименование органа по сертификации и номер сертификата соответствия требованиям ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах»;
- изображение специального знака взрывобезопасности;
- изображение единого знака обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза;
- знак Та и диапазон температур окружающей среды при эксплуатации;
- предупреждающую надпись: «ОТКРЫВАТЬ, ОТКЛЮЧИВ ПИТАНИЕ!»

#### 4 КОМПЛЕКТНОСТЬ

- 4.1 Взрывозащищенное устройство «ВУУК-2КВ-СВ-ЛИН–RS-485 Modbus» – 1шт.
- 4.2 Кабель длиной 1 м для подключения к порту RS-232 компьютера – 1 шт.
- 4.3 Паспорт, руководство по эксплуатации – 1 экз.
- 4.4 Комплект монтажных частей (по заказу в соответствии с 5.1.1).
- 4.5 Компакт-диск с программным обеспечением – 1шт.

#### 5 ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ, ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТИ

##### 5.1 Описание конструкции

Адаптер (рисунок 2) состоит из стального корпуса с двумя кабельными вводами, в котором размещена печатная плата (рисунок 3) с элементами схемы (в т.ч. светодиодным индикатором и винтовыми клеммными зажимами) и крышки. Герметичность корпуса обеспечивается резиновыми уплотнениями.

5.1.1 Адаптер изготавливается с кабельным вводом **D12** (см.рисунок 1).

Кабельный ввод **D12** предназначен для монтажа кабеля круглого сечения с наружным диаметром 5 ... 12 мм.

Примечание – При использовании бронированного кабеля указанные размеры могут относиться к диаметру кабеля без брони, а максимальный наружный диаметр бронированного кабеля будет определяться используемым комплектом монтажных частей.

Кабельный ввод **D12** содержит (рисунок 1): кольцо уплотнительное 1, удерживающее устройство 2, втулку резьбовую 3, резиновую заглушку 4.

По заказу для кабельного ввода **D12** могут дополнительно поставляться следующие комплекты монтажных частей: **УКМ10, УКМ12, УКБК15, УК16**.

Комплекты **УКМ10, УКМ12** (устройство крепления металлорукава) состоят из втулки резьбовой 5 и трубка 6 (рисунок 1,б). Комплекты предназначены для крепления металлорукава с внутренним диаметром 10 мм (УКМ10) или 12 мм (УКМ12).

Крепление осуществляется наворачиванием металлорукава диаметром 10 мм (УКМ10) или 12 мм (УКМ12) на латунную трубку 6, на конце которой при помощи плоскогубцев предварительно выполняется выступ, высотой ~ 1,5 мм.

Комплект **УКБК15** (устройство крепления бронированного кабеля) состоит из втулки резьбовой 7, устанавливаемой взамен втулки 3, шайбы 8 и втулки резьбовой 9 (рисунок 1,в). Фиксация брони кабеля осуществляется между втулками 7 и 8 при наворачивании втулки резьбовой 9. Комплект предназначен для крепления бронированного кабеля с наружным диаметром до 15 мм.

Комплект **УК16** (устройство крепления) состоит из втулки резьбовой с хомутом (рисунок 1,г), устанавливаемой взамен втулки 3 и позволяет хомутом закреплять металлорукав или броню кабеля, а так же обеспечивать дополнительное крепление самого кабеля. Комплект предназначен для крепления кабеля, металлорукава с наружным диаметром до 16 мм.

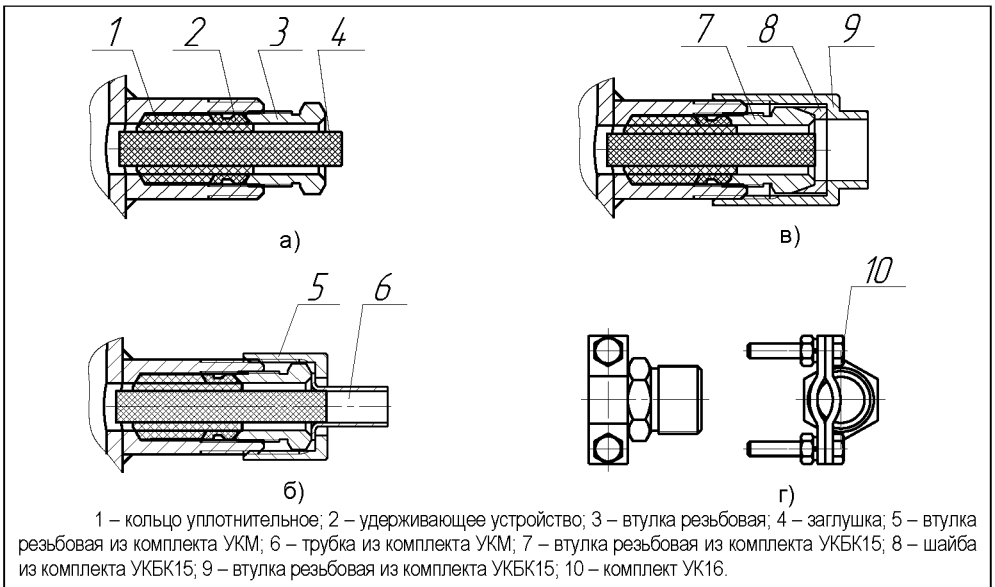


Рисунок 1 – Элементы кабельных вводов:

- а) кабельный ввод; б) кабельный ввод с комплектом УКМ; в) кабельный ввод с комплектом УКБК15; г) комплект УК16 кабельного ввода.

## 5.2 Обеспечение взрывозащищенности

5.2.1 Взрывозащищенность адаптера достигается за счёт заключения его электрических цепей во взрывонепроницаемую металлическую оболочку по ГОСТ 30852.1-2002 (МЭК 60079-1:1998) и выполнением конструкции в соответствии с требованиями ГОСТ 30852.0-2002 (МЭК 60079-0:1998).

5.2.2 Оболочка имеет высокую степень механической прочности, выдерживает давление взрыва и исключает передачу взрыва в окружающую среду.

5.2.3 Взрывоустойчивость оболочки проверяется при изготовлении испытаниями избыточным давлением 1,0 МПа по ГОСТ 30852.1-2002 (МЭК 60079-1:1998).

5.2.4 Взрывонепроницаемость оболочки обеспечивается исполнением деталей и их соединением с соблюдением параметров взрывозащиты по ГОСТ 30852.1-2002 (МЭК 60079-1:1998).

5.2.5 Крепежные детали оболочки предохранены от самоотвинчивания, изготовлены из коррозионностойкой стали или имеют антикоррозионное покрытие.

5.2.6 Сопряжения деталей, обеспечивающих взрывозащиту вида «d», показаны на чертеже средств взрывозащиты (рисунок 2), обозначены словом «Взрыв» с указанием параметров взрывозащиты.

5.2.7 На поверхностях, обозначенных «Взрыв», не допускаются забоины, трещины и другие дефекты. В резьбовых соединениях должно быть не менее 5 полных неповрежденных витков в зацеплении.

5.2.8 Детали, изготовленные из стали 20 и 09Г2С, имеют гальваническое покрытие Ц9.хр.

5.2.9 Оболочка имеет степень защиты от внешних воздействий IP66 по ГОСТ 14254-96.

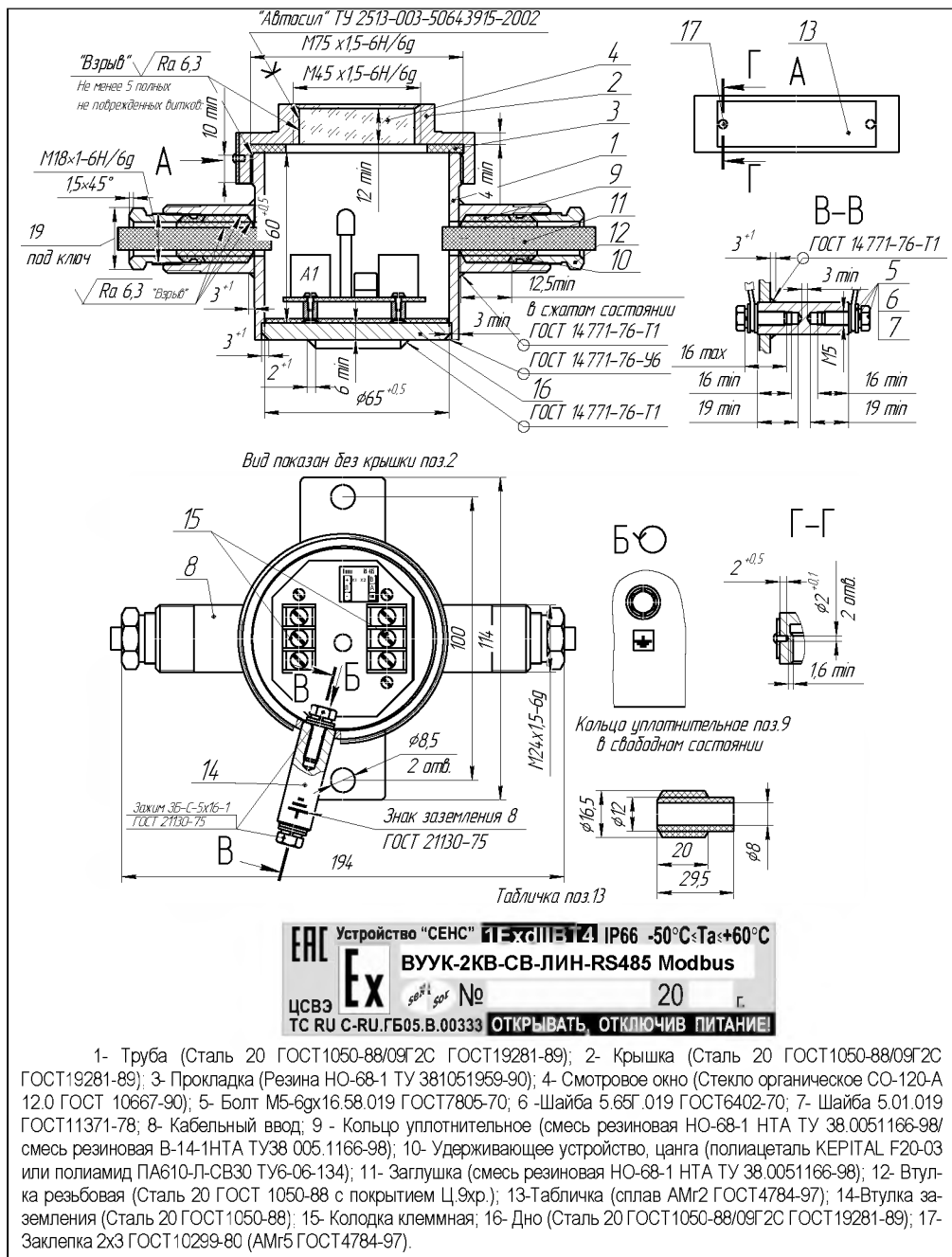


Рисунок 2 – Чертеж средств взрывозащиты адаптера

5.2.10 Герметичность оболочки адаптера обеспечивается применением прокладки 3 в крышке 2, герметичностью кабельных вводов 8. Взрывонепроницаемость и герметичность кабельных вводов достигается обжатием изоляции кабеля кольцом уплотнительным 9, материал которого стоек к воздействию окружающей среды в условиях эксплуатации. Кольцо уплотнительное 9 кабельного ввода D12 предназначено для монтажа кабеля круглого сечения с диаметром 5...12 мм. При использовании кабеля с диаметром 8...12 мм из кольца необходимо удалить внутреннюю часть по имеющемуся кольцевому разрезу.

5.2.11 Адаптер имеет наружный и внутренний зажим заземления.

5.2.12 Максимальная температура наружной поверхности адаптера соответствует температурному классу T4.

5.2.13 На крышке 2 имеется табличка 13 с маркировкой, выполненной в соответствии с 3.1. Табличка содержит предупреждающую надпись: «ОТКРЫВАТЬ, ОТКЛЮЧИВ ПИТАНИЕ!»

## **6 УКАЗАНИЯ ПО МОНТАЖУ, НАЛАДКЕ**

### **6.1 Указание мер безопасности**

6.1.1 По способу защиты человека от поражения электрическим током адаптер относится к классу I по ГОСТ 12.2.007.0.

6.1.2 Адаптеры могут устанавливаться во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок согласно ГОСТ 30852.13-2002 (МЭК 60079-14:1996) регламентирующего применение электрооборудования во взрывоопасных условиях.

6.1.3 Монтаж, наладку, эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт адаптеров производить в соответствии с требованиями:

- ГОСТ 30852.13-2002 (МЭК 60079-14:1996);

- ГОСТ 30852.16-2002 (МЭК 60079-17:1996);

- ГОСТ 30852.18-2002 (МЭК 60079-19:1993),

- а также других действующих нормативных документов, регламентирующих требования по обеспечению пожаровзрывобезопасности, техники безопасности, экологической безопасности, по устройству и эксплуатации электроустановок.

6.1.4 К эксплуатации адаптера должны допускаться лица, изучившие настоящее руководство по эксплуатации, перечисленные в 6.1.3 документы и прошедшие соответствующий инструктаж.

6.1.5 Присоединение – отсоединение кабеля и сопутствующие разборка-сборка кабельного ввода должны проводиться при отключенном питании.

### **6.2 Эксплуатационные ограничения**

6.2.1 Не допускается использование адаптера при несоответствии питающего напряжения, коммутируемого напряжения и коммутируемого тока.

6.2.2 Не допускается эксплуатация адаптера с несоответствием средств взрывозащиты.

6.2.3 Перечень критических отказов адаптера приведен в таблице 1.



Таблица 1

Описание отказа	Причина	Действия
Устройство не работоспособно	Не соответствие на-пряжения питания	Проверить и привести в соответ-ствие.
	Обрыв контрольных цепей устройства.	Подзатянуть крепление проводов кабеля в клеммных зажимах уст-ройства. Выполнить требования п. 6.3.2.
Не обеспечивает-ся выполнение требуемых функ-ций. Не соответ-ствие технических параметров.	Неправильное соеди-нение устройства, об-рыв или замыкание контрольных цепей.	Привести в соответствие со схе-мой на рисунке 3.
	Не известна	Консультироваться с сервисной службой предприятия-изготовителя

6.2.4 Перечень возможных ошибок персонала, (пользователя), приводящих к аварийным режимам оборудования, и действий, предотвращающих указанные ошиб-ки, приведены в таблице 2.

Таблица 2

Описание ошибки, действия персонала	Возможные последствия	Действия
Неправильно закреп-лена крышка или ка-бельный ввод, или не правильно собраны (или установлены не все) детали кабельного ввода устройства.	Не обеспечивается тре-буемый уровень взрыво-защиты. Не исключено воспламенение и взрыв среды во взрывоопасной зоне.	Отключить питание и устранить несоответст-вие.
	Попадание воды в корпус устройства. Отказ устрой-ства и системы автомати-ки, обеспечиваемой им, например, системы пре-дотвращения переполне-ния резервуара с нефте-продуктами. В результате, возможен розлив нефте-продуктов, возникновение взрывоопасной среды, воз-горание, взрыв, пожар.	1 При раннем обнаруже-нии: отключить питание устройства, просушить полость устройства до полного удаления влаги, поместить в полость уст-ройства мешочек с сили-кагелем-осушителем. 2 При позднем обнаруже-нии (появление коррозии, наличие воды на элект-ронной плате, изменение цвета, структуры поверх-ности материалов дета-лей) – ремонт на пред-приятии-изготовителе.
Неправильно выполне-ны соединения цепей, монтаж и прокладка кабелей.	Возникновение недопусти-мого нагрева поверхности устройства и (или) искре-ния. В результате, возмож-но возгорание взрывоопас-ной среды, взрыв, пожар.	Отключить питание уст-ройства. Устранить несо-ответствия. Проверить электрические параметры искробезопасных и искро-опасных цепей на соот-ветствие РЭ.

### 6.3 Подготовка изделия к использованию

6.3.1 Перед началом эксплуатации адаптер должен быть осмотрен. При этом необходимо обратить внимание на:

- отсутствие механических повреждений адаптера;
- отсутствие отсоединяющихся или слабо закрепленных элементов адаптера;
- маркировку взрывозащиты, предупредительные надписи;
- наличие средств уплотнения кабельных вводов и крышки.

6.3.2 Перед установкой адаптера необходимо произвести электрический монтаж.

**ВНИМАНИЕ! При монтаже не допускается попадание влаги внутрь оболочки адаптера через снятую крышку и разгерметизированные кабельные вводы.**

Внешний вид платы адаптера приведен на рисунке 3. Винтовые клеммные зажимы предназначены для подключения адаптера к линии питания-связи устройств СЕНС («ЛИНИЯ») и для подключения к интерфейсу RS-485 («RS-485»). Назначение контактов зажима «ЛИНИЯ»: «+» - плюс питания, «Л» - сигнальная цепь, «-» - общий провод. Назначение контактов зажима RS-485: А, В – сигнальные цепи, GND – общий (экран).

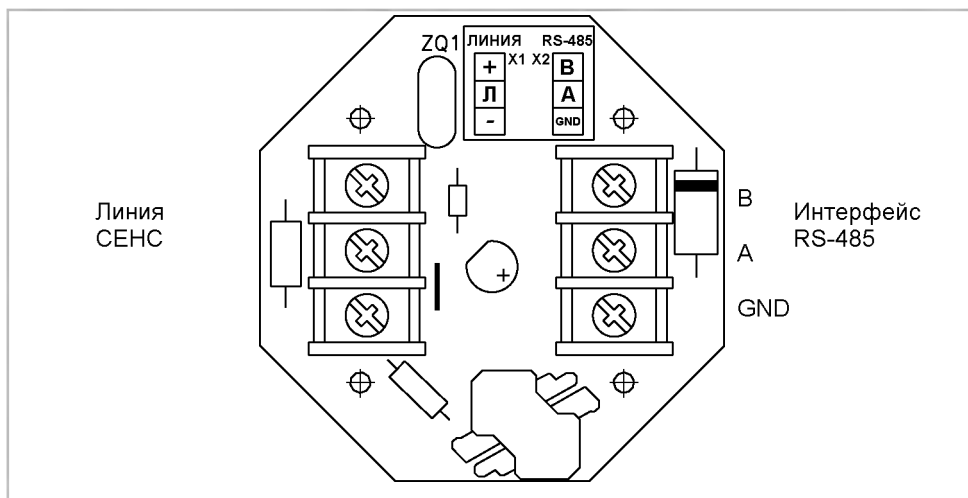


Рисунок 3 – Внешний вид платы адаптера. Назначение контактов  
Электрические соединения и герметизацию адаптера производить следующим образом (рисунок 2):

- отверните крышку 2.
- ослабьте втулки резьбовые 12, выньте из кабельных вводов заглушки 11, предназначенные для герметизации адаптера при хранении и транспортировке.
- удалите наружную оболочку кабеля на длине 20 ... 30 мм, снимите изоляцию с проводов кабеля на длине 5 ... 7 мм.

**ВНИМАНИЕ! Для монтажа должен применяться кабель круглого сечения с диаметром 5 ... 12 мм.**

- вставьте кабель в кабельный ввод, удалив при необходимости внутреннюю часть кольца уплотнительного 9 по имеющемуся кольцевому разрезу (см. 5.2.10).

**ВНИМАНИЕ!** Кольцо уплотнительное 9 должно обхватывать наружную оболочку кабеля по всей своей длине.

- присоедините оголенные концы проводов к зажимам 15:

а) к зажиму «ЛИНИЯ» подключить кабель трехпроводной линии питания-связи устройств «СЕНС».

б) к зажиму «RS-485» подключить кабель интерфейса RS-485.

Схема подключения приведена на рисунке 4.

Для подключения адаптера к порту RS-232 компьютера используйте кабель из комплекта поставки. Схема подключения приведена на рисунке 5.

**ВНИМАНИЕ!** Схема, приведенная на рисунке 5, не допускает применение длинного кабеля. При необходимости используйте подключение по интерфейсу RS-485.

- заверните втулки резьбовые 12 с усилием 5 Н·м.

**ВНИМАНИЕ!** Кабель не должен перемещаться или проворачиваться в резиновом уплотнении.

- заверните крышку 2 с прокладкой 3 до упора.

- закрепите защитную оболочку кабеля или металлорукав хомутом втулки резьбовой 12, если устройство крепления предусмотрено заказом (см. 5.1.1).

Крепление адаптера осуществляется к плоской поверхности при помощи двух болтов или резьбовых шпилек с гайками M8 через отверстия в крепежной пластине.

6.3.3 После монтажа необходимо провести проверку работоспособности.

- при включении питания светодиод должен зажегаться;

- при обмене данными по интерфейсу RS-485 светодиод должен мигать.

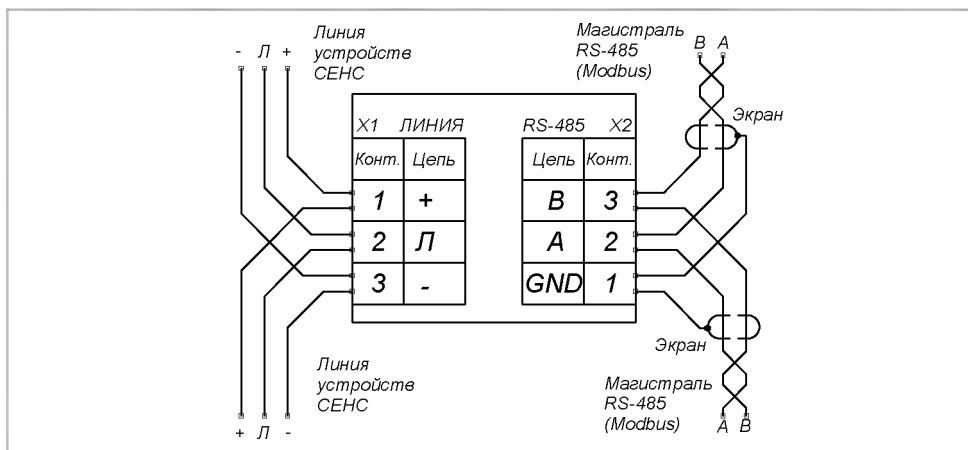


Рисунок 4 – Схема подключения адаптера к шине RS-485

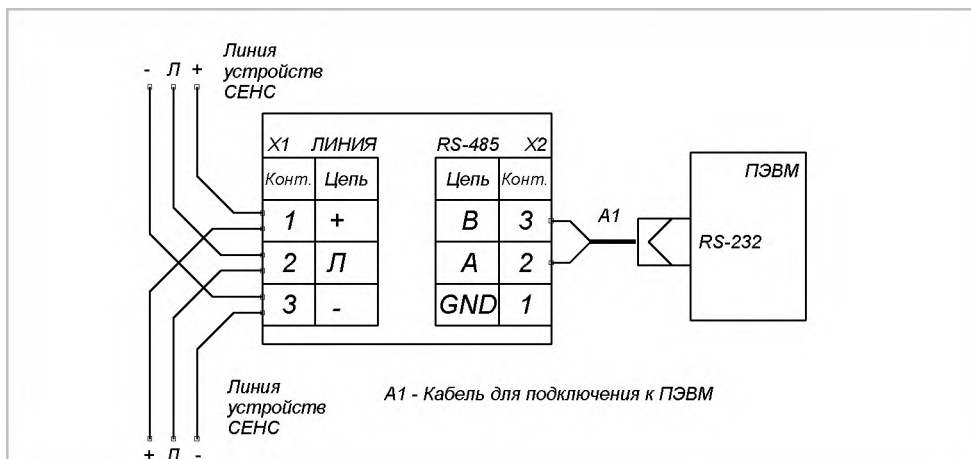


Рисунок 5 – Схема подключения адаптера к порту RS-232 компьютера

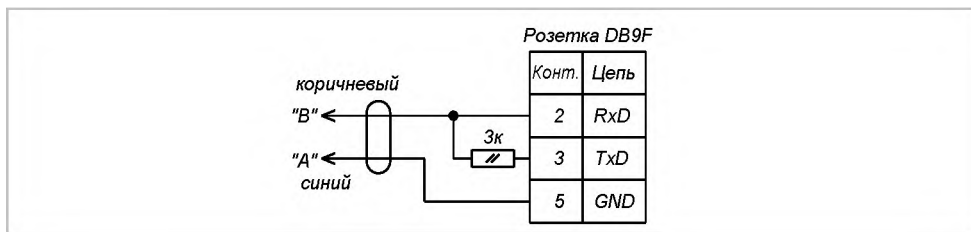


Рисунок 6 – Схема кабеля для подключения к порту RS-232 компьютера

## 7 ПРИНЦИП РАБОТЫ

После подачи питания адаптер периодически опрашивает подключенные к линии устройства «СЕНС» и сохраняет последние полученные данные (значения параметров преобразователей) во внутренней памяти. По интерфейсу RS-485 (протокол обмена Modbus) адаптер работает ведомым в режиме «запрос-ответ». При получении запроса от ведущего на магистрали RS-485 – Modbus (контроллера или компьютера) адаптер формирует и передает ответный пакет на основе сохраненных данных. Светодиодный индикатор по центру платы непрерывно светится при наличии питания и мигает при приеме-передаче данных.

### 7.1 Совместимость адаптера с протоколами обмена данными

7.1.1 В адаптере реализован протокол обмена по интерфейсу RS-485 в соответствии со спецификацией Modbus-RTU, описанной в документах «MODBUS APPLICATION PROTOCOL SPECIFICATION V1.1a» и «MODBUS over Serial Line Specification & Implementation guide V1.0» (опционно). Указанные документы можно найти на сайте <http://www.modbus.org>.

Реализованы следующие функции Modbus:

- функция 0x03 – чтение регистров данных (Read Holding Registers);
- функция 0x04 – чтение входных регистров (Read Input Registers);
- функция 0x05 – запись одного дискрета (Write Single Coil);
- функция 0x06 – запись регистра данных (Write Single Register);
- функция 0x08 – получение состояния соединения (Get Comm Status);
- функция 0x10 (16 dec) – запись нескольких регистров данных (Write Multiple)

Registers).

Адаптер предоставляет две функции по получению данных от преобразователей: слоты данных и чтение состояния преобразователей (достижение критических уровней).

7.1.2 Адаптер может работать по протоколу СЕНС, при этом производится сквозной обмен данными между линией СЕНС и интерфейсом RS-485. Линия СЕНС допускает несколько ведущих устройств, а интерфейс RS-485 разрешает только одно ведущее устройство на магистрали, поэтому работа устройства по протоколу СЕНС рекомендуется только для настройки устройства СЕНС (преобразователей и вторичных приборов) при подключении адаптера к компьютеру, при этом адаптер должен быть единственным ведомым устройством на магистрали RS-485 (RS-232). Переключение протоколов СЕНС – ModBus осуществляется автоматически. Порядок настройки устройств СЕНС с помощью адаптера описан в разделе 9.2.

Со стороны линии устройств СЕНС адаптер является ведущим. Адрес на линии по умолчанию – 164.

## 8 НАСТРОЙКА АДАПТЕРА

8.1 Подключите адаптер к компьютеру согласно схемы на рисунке 4 (при подключении к порту RS-485) или схемы на рисунке 5 (при подключении к порту RS-232). Подайте питание на линию СЕНС.

Примечание – возможна настройка адаптера без подключения к линии СЕНС. При этом питание адаптера может осуществляться от источника постоянного напряжения +6..13В. Подключите источник питания к клеммам «+» и «-» зажима «ЛИНИЯ», соблюдая полярность (см. рисунок 3).

8.2 Выполните настройку адаптера с помощью программы «Настройка адаптера Modbus», находящейся на диске из комплекта поставки. Программная организация и настроечные параметры адаптера описаны в разделе 10 настоящего руководства.

### 8.3 Использование программы настройки адаптера ModBus

#### 8.3.1 Общие сведения о программе настройки

Программа предназначена для настройки и проверки адаптера и работает под управлением операционной системы Microsoft Windows. Для работы программы необходимо наличие хотя бы одного коммуникационного порта RS-232 или RS-485.

Внешний вид окна программы приведен на рисунке 7.

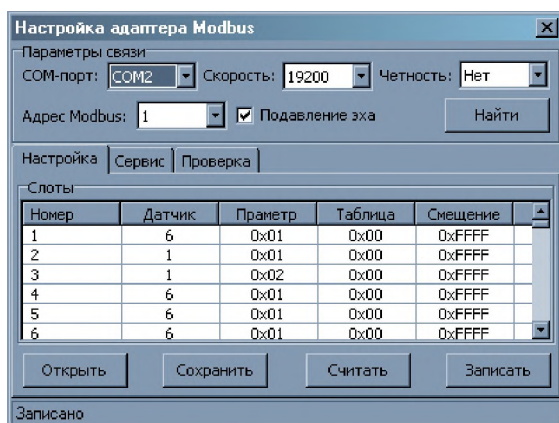


Рисунок 7

Примечание – при подключении к порту RS-232 с помощью кабеля из комплекта адаптера установите флаг «**Подавление эха**».

### 8.3.2 Поиск адаптера

В поле «Параметры связи» выбрать номер коммуникационного порта, к которому подключен адаптер, и нажать кнопку «Найти». Адаптер должен быть найден в течение 20 секунд, скорость обмена, режим контроля четности и адрес адаптера на линии Modbus определяются автоматически, о чем будет выдано сообщение. Если адаптер не найден, то необходимо:

- проверить правильность выбора коммуникационного порта;
- проверить правильность подключения к коммуникационному порту;
- проверить состояние флажка режима подавления эха (при работе через кабель RS–232 из комплекта режим подавления эха должен быть включен, при работе по RS–485 напрямую или через адаптер RS–485/RS–232 – выключен);
- проверить наличие напряжения питания на клеммах «+» и «–» зажима «ЛИНИЯ» (при включенном питании светодиод адаптера должен светиться).

### 8.3.3 Настройка слотов опроса Modbus (закладка «Настройка»)

Опросить текущие настройки всех слотов опроса можно помощью кнопки «Считать» (рисунок 7). Изменить настройки слотов данных в памяти адаптера можно с помощью кнопки «Записать».

Вызов окна ввода настроек слота производится двойным щелчком левой кнопки мыши на соответствующей строке в таблице.

В появившемся окне:

- в поле «Адрес датчика» выбирается адрес устройства на линии СЕНС из диапазона 1-254, если значение адреса датчика установить равным «0», то считается, что слот данных не настроен;
- в поле «Параметр» выбирается номер параметра, который будет опрашиваться. Если требуется опрашивать таблицу устройства СЕНС, то необходимо заполнить поля «Таблица» и «Смещение».

Пример установленных значений приведен на рисунок 8.

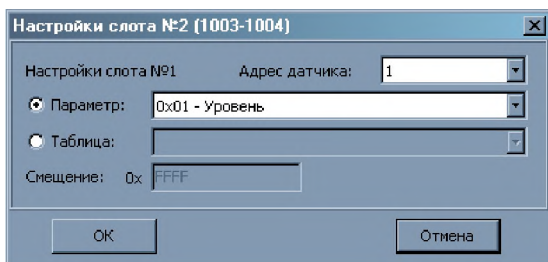


Рисунок 8

### 8.3.4 Настройка коммуникационных параметров (закладка «Сервис»)

На этой закладке можно установить параметры линии связи – адрес адаптера на линии Modbus, скорость обмена по интерфейсу RS–485, режим контроля четности, временные параметры и выбрать протокол обмена по линии (рисунок 9).

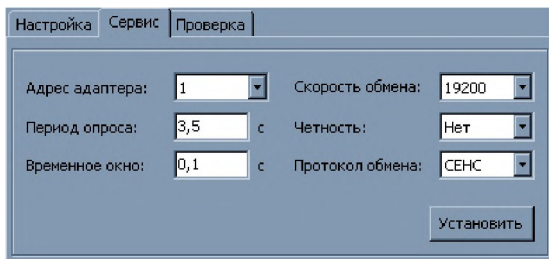


Рисунок 9.

### 8.3.5 Проверка текущих настроек слотов опроса

Проверка работы текущих настроек слотов опроса осуществляется на закладке «Проверка», рисунок 10.

Слот	Адрес	СЕНС	Значение	Время
1	6	(П) 0x01	2,575	14:07:39.650
2	1	(П) 0x01	NAN	14:07:35.650
3	1	(П) 0x02	NAN	14:07:35.650
4	6	(П) 0x01	2,575	14:07:39.650
5	6	(П) 0x01	2,575	14:07:39.650
6	6	(П) 0x01	2,575	14:07:39.650
7	6	(П) 0x01	2,575	14:07:39.650

Рисунок 10

Для проверки необходимо нажать кнопку «Запустить». В режиме проверки программа опрашивает слоты опроса по протоколу ModBus, и выводит значения параметров преобразователей на экран. Во время проверки изменение параметров адаптера невозможно. Для остановки проверки необходимо нажать кнопку «Остановить».

### 8.3.6 Сохранение настроек

Настройки слотов опроса можно сохранить в текстовом файле.

Для сохранения настроек необходимо нажать кнопку «Сохранить» на закладке «Настройка».

Для чтения настроек из файла необходимо нажать кнопку «Открыть».

## 9 РАБОТА С АДАПТЕРОМ

### 9.1 Работа адаптера с использованием протокола Modbus

9.1 Перед работой настройте адаптер, установив требуемый режим обмена по интерфейсу RS-485 и уникальный адрес на магистрали ModBus (см. раздел 8). Установите в слотах опроса адреса и параметры преобразователей.

9.2 После подачи питания при правильной настройке адаптер начинает опрос заданных в слотах опроса преобразователей и отвечает на запросы по магистрали RS-485 – ModBus.

### 9.2 Настройка устройств СЕНС с помощью адаптера

9.2.1 Подключите адаптер к компьютеру согласно схемы на рисунок 4 (при подключении к порту RS-485) или схемы на рисунок 5 (при подключении к порту RS-232). Подайте питание на линию СЕНС.

9.2.2 Выполните настройку устройств СЕНС с помощью программы «Настрой-

ка датчиков и вторичных приборов». Программа и руководство по использованию программы находятся на компакт-диске из комплекта адаптера.

## 10 ПРОГРАММНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ АДАПТЕРА

### 10.1 Слоты опроса

Для организации доступа к параметрам преобразователей по протоколу Mod-Bus в адаптере реализовано 250 слотов опроса – ячеек, в которые помещаются значения параметров преобразователей (рисунок 11), один слот может хранить значение одного параметра преобразователя. Опрос преобразователей по линии СЕНС устройство выполняет независимо от запросов по протоколу ModBus.

Примечание – Согласно требованиям протокола ModBus номера регистров расположены по адресам, равным номеру регистра минус 1. То есть регистр №1001 расположен по адресу 1000, регистр 1002 – по адресу 1001 и так далее.

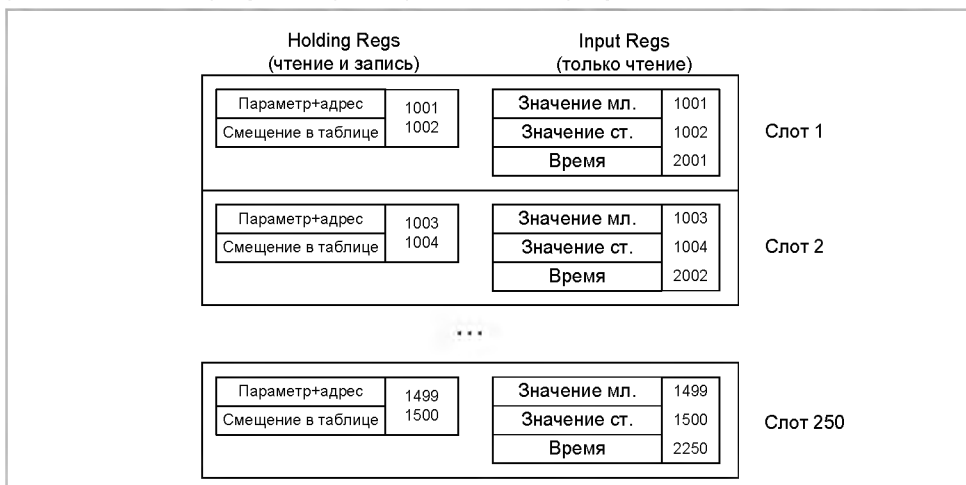


Рисунок 11 – Слоты опроса

Каждому слоту соответствуют 2 регистра данных (Holding Regs) и 3 входных регистра (Input Regs). В первых двух входных регистрах хранится значение считанного параметра в формате 32-bit float. Для таблиц считываются четыре байта. В третьем входном регистре хранится время, прошедшее с момента получения ответа от преобразователя до выдачи ответа на запрос по магистрали RS-485 – Modbus. Если параметр (или ячейка таблицы) с момента подачи питания не считан(а), или преобразователь отправил признак ошибки измерения параметра, то два регистра «значение параметра» равны 0xFFFFFFFF, а регистр, хранящий время, содержит число 0x7FFF. Единица времени соответствует 0,1 секунде.

Младший байт первого регистра данных хранит адрес преобразователя в линии устройств СЕНС, старший байт – номер параметра (или номер таблицы) для запроса. Второй регистр данных хранит смещение в таблице (если смещение равно 0xFFFF, то запрашивается параметр с указанным номером). Для таблиц задается смещение первого байта, максимально допустимое смещение составит 0xFFFFA. Указанные настройки слотов данных (Holding Regs) хранятся в энергонезависимой памяти (EEPROM) адаптера.

Счет регистров слотов начинается с 1001. Например, к первому слоту относятся регистры данных (Holding Regs) 1001 и 1002, входные регистры (Input Regs)



1001,1002 и 2001. Доступны регистры данных 1001-1500 и входные регистры 1001-1500 (значение параметра в формате *float*), 2001-2250 (время в единицах по 0,1с, *integer*).

Номера параметров устройств СЕНС приведены в описании протокола СЕНС на компакт-диске из комплекта адаптера.

### **Пример настройки слотов опроса**

1) Пусть из первого слота нужно читать 3-ий параметр 1-го преобразователя.

Для этого в регистр данных 1001 надо занести значение 0x0301, а в регистр данных 1002 – значение 0xFFFF (признак параметра). После этого адаптер будет включать в запрос параметров 1-го преобразователя параметр №3. Полученное от преобразователя значение параметра будет помещено во входные регистры 1001 и 1002, а время, прошедшее от получения ответа преобразователя, будет доступно через регистр 2001.

2) Пусть из второго слота нужно читать значения из таблицы 0xA7 преобразователя №2.

Смещение параметра в таблице – 0x0002. Для этого регистр данных 1003 должен быть равен 0xA702, регистр данных 1004 – 0x0002. Тогда (при получении ответа от преобразователя) входные регистры 1003-1004 будут содержать значения байтов 0x0002-0x0005 этой таблицы, регистр 2002 – время с момента получения ответа.

## **10.2 Чтение состояний (критических уровней) преобразователей по протоколу ModBus**

Байты состояния, передаваемые преобразователями по линии СЕНС, сохраняются в памяти адаптера. Состояния доступны для чтения через входные регистры (Input Regs) с номерами 3001..3127. В младшем байте каждого регистра хранится значение состояния, в старшем – время в секундах, прошедшее с момента получения состояния от преобразователя.

Каждый бит в байте состояния преобразователя взводится в «1», если превышено критическое значение параметра (уровня, температуры, процентного заполнения и др). Критические параметры (уровни) настраиваются для каждого преобразователя (всего до 8 критических параметров на один преобразователь). Подробно работа с критическими уровнями преобразователей описана в документе «Уровнемеры ПМП-118, ПМП-128, ПМП-138, ПМП-201. Руководство по эксплуатации».

### **10.3 Сервисные параметры адаптера**

10.3.1 По протоколу ModBus могут быть настроены следующие параметры:

1) Адрес на шине Modbus: регистры данных №500 и №501 (одинаковые значения).

Примечание – Требуется подтверждение смены адреса установкой дискрета (coil) №134 в состояние «ON».

#### **Пример изменения адреса адаптера на шине Modbus:**

- записать в регистры данных (Holding Reg) №500 и №501 новый адрес адаптера (регистры должны иметь одинаковое значение);
- установить в состояние ON (0xFF00) дискрет (coil) №134 (строб смены адреса).

После подтверждения сохранения нового адреса адаптер начнет отвечать на запросы по новому адресу.

Примечание – Вновь задаваемый адрес не должен совпадать с уже существующим адресом устройства на шине Modbus. После записи в регистры №500 и №501 у пользователя есть 20 с для подтверждения смены адреса установкой дис-

крета в регистре №134 , после этого регистры №500 и №501 будут сброшены в 0.

2) Период цикла линии устройств СЕНС можно считать из регистра данных №502 в режиме Modbus (однобайтовое число в десятых долях секунды). В процессе работы адаптер опрашивает по одному преобразователю один раз за цикл линии.

10.3.2 По протоколу СЕНС (в программе «Настройка датчиков и вторичных приборов», находящейся на прилагаемом компакт-диске, адаптер доступен по адресам 164, 255) доступны следующие параметры адаптера:

1) Время цикла линии в секундах (параметр 0x1C) – измеренное время цикла линии;

2) Таблица состояний датчиков (параметр 0xAE) – критические уровни преобразователей;

3) Адрес на шине Modbus (параметр 0x42). Допустимые значения – от 1 до 247.

4) Биты настройки адаптера (параметр 0x46).

Назначение битов настройки приведено в таблице 3.

Таблица 3 – Настроечные биты устройства

№	Действие	Значение по умолчанию
1	Генерация синхроимпульсов в линии. При нормальной работе бит должен быть установлен.	1 (разрешено)
2	Передача состояний преобразователей на шину RS-485 при работе по протоколу СЕНС.	1 (разрешено)
3	Не используется	-
4	Передача запросов из линии СЕНС на шину RS-485	1 (разрешено)
5	Ускоренный опрос преобразователей. Установите этот бит, чтобы ускорить опрос преобразователей. <i>Запрещается использовать режим ускоренного опроса при наличии в линии СЕНС блоков коммутации (БК-xx, БПК-xx) или си-рен (BC-xx).</i>	0 (запрещено)

**10.4 Время обновления информации** от одного преобразователя при работе по протоколу ModBus ориентировочно составит:

1) В режиме обычного опроса, когда линия СЕНС может содержать весь набор устройств СЕНС и нормально функционировать, в течение одного цикла линии опрашивается только один преобразователь из списка.

Цикл линии может быть определен по формуле:

$$T_{\text{цикла}} = 700 + 200 \times I + 500 \times A + 70 \times N \text{ (мс)},$$

где I – число индикаторов в линии (МС-К-500), A – число адаптеров, N – число преобразователей.

Соответственно, время между опросами одного преобразователя будет определяться так:

$T_{\text{обновления}} = (700 + 200 \times I + 500 \times A + 70 \times N) \times M$  (мс), где M – число преобразователей, опрашиваемых адаптером.

2) В режиме ускоренного опроса, в один цикл линии все преобразователи, подключенные к адаптеру, опрашиваются по одному разу. В этом случае *минимальное* время обновления равно циклу линии и может быть определено как:

$T_{\text{обновления}} = 700 + 500 \times M + 70 \times N$  (мс), где M – число преобразователей, опрашиваемых устройством, а N – число преобразователей в системе.

**ВНИМАНИЕ!** В режиме ускоренного опроса линия СЕНС функционирует только в режиме передачи параметров и работа других устройств СЕНС кроме преобразователей не гарантируется, а также в линии допускается нахождение

## **только одного устройства.**

Реальное время цикла линии в системе зависит от многих факторов и может быть как больше, так и меньше расчетного. Увеличение времени происходит в случае помех на линии связи, при наличии приборов индикации (МС-К, МС-Ш) и других ведущих устройств. Текущее значение цикла линии может быть считано в параметре «Время цикла линии» (0x1С) по протоколу СЕНС, или в ячейке данных №502 в режиме ModBus.

## **11 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

11.1 Техническое обслуживание производится с целью обеспечения работоспособности и сохранения эксплуатационных и технических характеристик адаптера, в том числе обуславливающих его взрывобезопасность, в течение всего срока эксплуатации. Техническое обслуживание заключается в проведении профилактических работ, которые включают:

- осмотр и проверку внешнего вида. При этом проверяется отсутствие механических повреждений, целостность маркировки, прочность крепежа составных частей адаптера, удаляются загрязнения с поверхностей адаптера;

- проверку установки адаптера. При этом проверяется прочность, герметичность крепления адаптера, правильность установки в соответствии чертежом, приведенным в РЭ;

- проверку надежности подключения адаптера. При этом проверяется отсутствие обрывов или повреждений изоляции соединительного кабеля и заземляющего провода;

Профилактические работы должны осуществляться не реже одного раза в год в сроки, устанавливаемые в зависимости от условий эксплуатации.

## **12 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ**

12.1 Ремонт адаптера, заключающийся в замене вышедших из строя деталей и узлов, может производиться организацией, имеющей разрешение на ремонт взрывозащищенного оборудования. Запасные части поставляются предприятием-изготовителем.

## **13 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ**

13.1 Условия транспортирования должны соответствовать ГОСТ 15150-69 при температуре окружающего воздуха от минус 50 °С до 50 °С. Условия транспортирования – 5 (ОЖ4).

13.2 Условия хранения в нераспакованном виде – 5 (ОЖ4) по ГОСТ 15150-69. Условия хранения в распакованном виде – I (Л) по ГОСТ 15150-69. Срок хранения не ограничен – включается в срок службы.

## **14 УТИЛИЗАЦИЯ**

14.1 Утилизацию необходимо проводить в соответствии с законодательством стран Таможенного союза по инструкции эксплуатирующей организации.