Научно-производственное предприятие СЕНСОР

# Устройство «СЕНС»
# Взрывозащищенное устройство управления и коммутации
# ВУУК-Е-2D12-СВ-ЛИН-RS485 Modbus

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

Содержание

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ..... 4
1.1 Назначение ..... 4
1.2 Технические характеристики ..... 5
1.3 Комплектность ..... 5
1.4 Маркировка ..... 6
1.5 Упаковка ..... 6
2 ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ И УСТРОЙСТВО ..... 6
2.1 Устройство ВУУК ..... 6
2.2 Принцип работы ..... 8
2.3 Совместимость устройства с протоколами обмена данными ..... 8
3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ ..... 9
3.1 Указание мер безопасности ..... 9
3.2 Эксплуатационные ограничения ..... 9
3.3 Подготовка изделия к использованию ..... 10
3.4 Монтаж ..... 10
3.5 Проверка работоспособности ..... 13
3.6 Настройка устройства ..... 13
3.7 Работа с устройством ..... 15
3.8 Программная организация устройства ..... 16
4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ..... 19
5 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ ИЗДЕЛИЯ ..... 20
6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ ..... 20
7 УТИЛИЗАЦИЯ ..... 20
Приложение А – Ссылочные нормативные документы ..... 21
Приложение Б – Схема условного обозначения устройства ..... 22
Приложение В – Обеспечение взрывозащищенности ..... 23
Приложение Г – Типы устройств крепления кабельного ввода ..... 28

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) распространяется на устройство «СЕНС» взрывозащищенное устройство управления и коммутации (ВУУК) ВУУК-Е-2D12-СВ-ЛИН-RS485 Modbus (далее по тексту – устройство) и содержит сведения, необходимые для его правильной и безопасной эксплуатации.

Перечень нормативных документов, на которые даны ссылки в настоящем руководстве по эксплуатации, приведен в приложении А.

## 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

### 1.1 Назначение

1.1.1 Наименование изделия – ВУУК-Е-2D12-СВ-ЛИН-RS485 Modbus.

1.1.2 Взрывозащищенное устройство ВУУК-Е-2D12-СВ-ЛИН-RS485 Modbus предназначено для работы в составе системы измерительной «СЕНС» (далее по тексту – система СЕНС или СИ СЕНС) для сопряжения устройств «СЕНС», подключаемых к трехпроводной линии питания-связи (ПМП, СЕНС ПД, СЕНС СГ и др.), с устройствами, имеющими выход интерфейса RS-485 с протоколом Modbus (контроллеры автоматики, компьютеры и др.) во взрывоопасных зонах в соответствии с маркировкой взрывозащиты.

Устройство 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.

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

Питание ВУУК-Е-2D12-СВ-ЛИН-RS485 Modbus осуществляется от линии питания-связи устройств СЕНС.

1.1.3 Устройство может применяться и в других системах автоматизации производственных объектов, поддерживающих протокол «СЕНС».

1.1.4 ВУУК-Е-2D12-СВ-ЛИН-RS485 Modbus имеет взрывозащищенное исполнение в соответствии с требованиями ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах, соответствует требованиям ГОСТ 31610.0 (IEC 60079-0:2011), ГОСТ IEC 60079-1, ГОСТ 31610.26. Уровень зоны взрывозащиты – «1», уровень взрывозащиты «Gb» – взрывобезопасный, вид взрывозащиты – взрывонепроницаемая оболочка «db», маркировка взрывозащиты – **1 Ex db IIB T4 Gb**.

1.1.5 ВУУК-Е-2D12-СВ-ЛИН-RS485 Modbus может устанавливаться на объектах в зонах класса 1 и класса 2 по ГОСТ IEC 60079-10-1, помещений и наружных установок согласно ГОСТ IEC 60079-14, где возможно образование смесей горючих газов и паров с воздухом категории IIB, IIA по ГОСТ Р МЭК 60079-20-1, температурных классов Т4, Т3, Т2, Т1 по ГОСТ 31610.0 (IEC 60079-0:2011).

1.1.6 Номинальные значения климатических факторов согласно ГОСТ 15150 УХЛ1*, но, при этом диапазон температуры окружающей среды от минус 50 до + 60 ºС.

1.1.7 Структура условного обозначения устройства приведена в приложении Б.

1.1.8 Чертеж средств взрывозащиты и описание взрывозащищенности приведен в приложении В.

**1.2 Технические характеристики**

1.2.1 Количество кабельных вводов – 2.

1.2.2 Напряжение питания (от линии питания-связи устройств «СЕНС»), В – от 6 до 13.

1.2.3 Потребляемая мощность, Вт, не более – 0,5.

1.2.4 Потребляемый ток, мА, не более – 50 (при 9 В).

1.2.5 Температура окружающей среды – от минус 50 до + 60 °С.

1.2.6 Маркировка взрывозащиты – **1 Ex db IIB T4 Gb**.

1.2.7 Степень защиты от внешних воздействий по ГОСТ 14254 – IP66.

1.2.8 Сопротивление изоляции между электрическими цепями и корпусом при нормальных условиях окружающей среды, МОм, не менее – 20.

1.2.9 Класс защиты человека от поражения электрическим током по ГОСТ 12.2.007.0 – I.

1.2.10 Сечения подключаемых проводов – от 0,2 до 2,5 мм$^2$.

1.2.11 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.

1.2.12 Напряжение изоляции цепей ЛИНИЯ – RS485, В, не менее – 500.

1.2.13 Габаритные размеры – 250 х 130 х 90 мм.

1.2.14 Назначенный срок службы – 10 лет.

**1.3 Комплектность**

1.3.1 Комплект поставки в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1

| № | Наименование | Кол-во | Примечание |
|---|---|---|---|
| 1 | Устройство «СЕНС». Взрывозащищенное устройство управления и коммутации ВУУК-Е-2D12-СВ-ЛИН-RS485 Modbus | 1 шт. | В соответствии с заказом |
| 2 | Кабель длиной 1 м для подключения к порту RS232 компьютера | 1 шт. | |
| 3 | Компакт-диск с программным обеспечением | 1 шт. | |
| 4 | Устройство «СЕНС». Взрывозащищенное устройство управления и коммутации ВУУК-Е-2D12-СВ-ЛИН-RS485 Modbus. Паспорт. | 1 экз. | |
| 5 | Устройство «СЕНС». Взрывозащищенное устройство управления и коммутации ВУУК-Е-2D12-СВ-ЛИН-RS485 Modbus. Руководство по эксплуатации. | 1 экз. | На партию в один адрес (по одному счету), дополнительно – по требованию |
| 6 | Комплект монтажных частей | 1 шт. | |

### 1.4 Маркировка

1.4.1 Устройство имеет табличку, содержащую:

– наименование изделия;

– год выпуска;

– заводской номер изделия;

– зарегистрированный товарный знак изготовителя.

– маркировку взрывозащиты;

– изображение специального знака взрывобезопасности «Ex»;

– изображение единого знака обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза «ЕАС»;

– наименование органа по сертификации;

– номер сертификата соответствия;

– рабочий диапазон температур окружающей среды «Та»;

– степень защиты от внешних воздействий «IP»;

– надпись «ОТКРЫВАТЬ, ОТКЛЮЧИВ ПИТАНИЕ!».

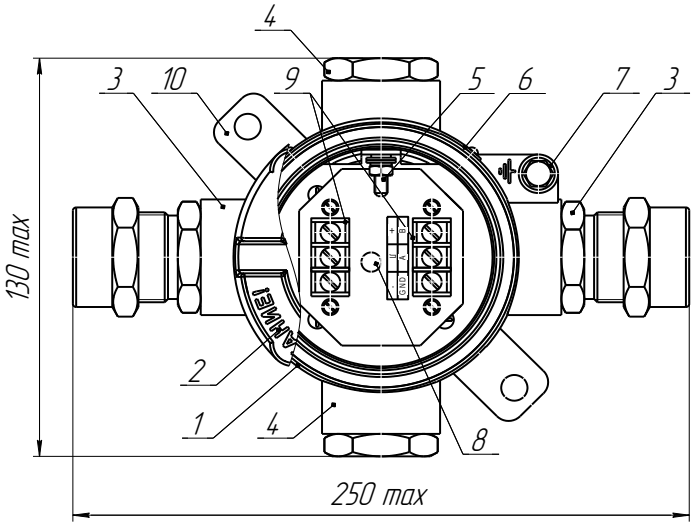
### 1.5 Упаковка

1.5.1 Устройство поставляется в деревянной таре предприятия-изготовителя, обеспечивающей защиту устройства от внешних воздействующих факторов во время транспортировки и хранения.

## 2 ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ И УСТРОЙСТВО

### 2.1 Устройство ВУУК

2.1.1 Внешний вид ВУУК-Е-2D12-СВ-ЛИН-RS485 Modbus приведен на рисунке 1.




*1 - корпус; 2 - крышка; 3 - кабельный ввод; 4 - заглушка;*
*5 -внутренний зажим заземления; 6 - табличка; 7 - внешний зажим заземления;*
*8 - светодиод; 9 - винтовые клеммные зажимы; 10- кронштейн.*

Рисунок 1

Конструктивно устройство состоит из корпуса 1 с крышкой 2, заворачиваемой по резьбе, и двух кабельных вводов 3. Два неиспользуемых кабельных ввода закрыты заглушками 4. Крышка имеет прозрачное смотровое окно. Внутри корпуса размещается плата адаптера ЛИН-RS485 Modbus со светодиодом 8, винтовыми клеммными зажимами 9 для подключения линии питания-связи устройств «СЕНС» и другими элементами схемы.

Корпус 1 со съемной крышкой 2 и двумя кабельными вводами 3 образуют взрывонепроницаемую оболочку устройства. Оболочка корпуса имеет внешний 7 и внутренний 5 зажимы заземления. Крепление устройства осуществляется посредством кронштейна 10.

2.1.2 Устройство выпускается в литом взрывозащищенном корпусе из алюминиевого сплава АК7ч или АЛ9, имеет окисное фторидное электропроводное покрытие и покрыто краской.

2.1.3 Корпус изготавливается с кабельным вводом **D12**.

Кабельный ввод может изготавливаться без устройства крепления или комплектоваться следующими креплениями защитной оболочки кабеля:

– устройство крепления металлорукава (УКМ);
– устройство крепления трубы (УКТ);
– устройство крепления бронированного кабеля (УКБК);
– устройство крепления бронированного кабеля герметичное (УКБКг).

Подробное описание типов устройств крепления кабельных вводов приведено в приложении Г.

Металлические элементы кабельного ввода изготавливаются из нержавеющей стали марок 12Х18Н10Т, 14Х17Н2, стали марки 20, покрытой гальваническим цинком или латуни ЛС 59-1 (рисунок В.3, таблица 2).

2.1.4 Возможна поставка с кабельными вводами сторонних производителей. Кабельные вводы должны обеспечивать взрывозащищенность устройства в соответствии с В.5 (приложение В). В паспорте на устройство необходимо сделать отметку о применении таких кабельных вводов с указанием полного наименования, конструкции и приложением сертификата соответствия с требованиями ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах».

2.1.5 Внутри корпуса устройства расположена микропроцессорная плата адаптера ЛИН-RS485 Modbus (рисунок 2). Винтовые клеммные зажимы платы адаптера ЛИН-RS485 Modbus предназначены для подключения линии питания-связи устройств «СЕНС» и для подключения к интерфейсу RS-485.

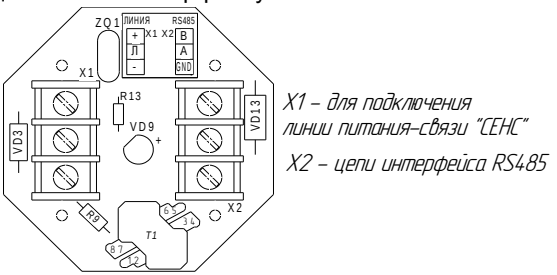



Рисунок 2

Назначение контактов клеммных зажимов X1 («ЛИНИЯ»):

– «+» – плюс питания;

– «Л» – линия связи;

– «–» – минус питания.

Назначение контактов клеммных зажимов X2 («RS-485»):

– «B» – сигнальная цепь;

– «A» – сигнальная цепь;

– «GND» – общий (заземление).

**2.2 Принцип работы**

2.2.1 После подачи питания устройство 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) ВУУК 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.

**2.3 Совместимость устройства с протоколами обмена данными**

2.3.1 В устройстве 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.

2.3.2 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).

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

2.3.4 Устройство 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 устройств СЕНС (преобразователей и вторичных приборов) при подключении ВУУК к компьютеру***, при этом ВУУК должен быть единственным ведомым устройством на магистрали RS-485 (RS-232). Переключение протоколов СЕНС – Modbus осуществляется автоматически. Порядок настройки устройств «СЕНС» с помощью ВУУК описан в разделе 3.7.2.

2.3.5 Со стороны линии устройств «СЕНС» устройство является ведущим. Адрес на линии по умолчанию – 164.

## 3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 3.1 Указание мер безопасности

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

3.1.2 Устройство может устанавливаться во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок согласно ГОСТ IEC 60079-14, ГОСТ 31610.26, регламентирующих применение электрооборудования во взрывоопасных условиях.

3.1.3 Монтаж, наладку, эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт устройства производить в соответствии с требованиями ГОСТ IEC 60079-14, ГОСТ IEC 60079-17, ГОСТ Р МЭК 60079-20-1, а также других действующих нормативных документов, регламентирующих требования по обеспечению пожаровзрывобезопасности, техники безопасности, экологической безопасности, по устройству и эксплуатации электроустановок.

3.1.4 К монтажу, наладке, эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту допускаются лица, изучившие настоящее руководство по эксплуатации (РЭ), перечисленные в 3.1.3 документы и прошедшие соответствующий инструктаж.

3.1.5 Монтаж, демонтаж устройства производить только при отключенном питании.

### 3.2 Эксплуатационные ограничения

3.2.1 Не допускается использование устройства при несоответствии питающего напряжения.

3.2.2 Не допускается эксплуатация устройства с несоответствием средств взрывозащиты.

3.2.3 Все операции по вводу в эксплуатацию необходимо выполнять с соблюдением требований по защите от статического электричества, а именно:

– пользоваться антистатическими браслетами;

– в первую очередь подключить заземление, а затем питающие линии.

3.2.4 Перечень критических отказов устройства приведен в таблице 2.

Таблица 2

| Описание отказа | Причина | Действия |
|---|---|---|
| Устройство не работоспособно. Устройство не обеспечивает коммутацию цепей | Несоответствие питающего напряжения | Проверить и привести в соответствие |
| | Обрыв цепей устройства | Подтянуть крепление проводов кабеля в клеммных зажимах устройства |
| | Неправильное соединение устройства | Привести в соответствие со схемой, приведенной в РЭ |
| | Не известна | Консультироваться с сервисной службой предприятия-изготовителя |

3.2.5 Перечень возможных ошибок персонала (пользователя), приводящих к аварийным режимам оборудования и действий, предотвращающих указанные ошибки, приведены в таблице 3.

Таблица 3

| Описание ошибки, действия персонала | Возможные последствия | Действия |
|---|---|---|
| Неправильно закреплена крышка или кабельный ввод, или не правильно собраны (или установлены не все) детали кабельного ввода | Не обеспечивается требуемый уровень взрывозащиты. Не исключено воспламенение и взрыв среды во взрывоопасной зоне. | Отключить питание и устранить несоответствие |
| | Не обеспечивается степень защиты IP66 по ГОСТ 14254. Попадание воды в корпус устройства. Отказ устройства и системы автоматики, обеспечиваемой им. | 1 При раннем обнаружении: отключить питание устройства, просушить его полость до полного удаления влаги, поместить мешочек с селикагелем-осушителем в корпус устройства.<br>2 При позднем обнаружении (появление коррозии, наличие воды на плате, изменение цвета, структуры поверхности материалов деталей) устройство подлежит ремонту на предприятии-изготовителе. |
| Неправильно выполнены соединения цепей, монтаж и прокладка кабелей | Возникновение недопустимого нагрева поверхности корпуса устройства и (или) искрения. | Отключить питание устройства. Устранить несоответствия. Проверить электрические параметры подключенных цепей на соответствие РЭ. |

**3.3 Подготовка изделия к использованию**

3.3.1 Перед монтажом и началом эксплуатации устройство должно быть осмотрено. При этом необходимо обратить внимание на:

– отсутствие механических повреждений устройства, состояние защитных лакокрасочных и гальванических покрытий;

– комплектность устройства согласно РЭ, паспорта;

– отсутствие отсоединяющихся или слабо закрепленных элементов устройства;

– маркировку взрывозащиты, предупредительные надписи;

– наличие средств уплотнения кабельных вводов и крышки в соответствии с чертежом средств взрывозащиты.

**3.4 Монтаж**

3.4.1 Места установки устройства должны обеспечивать удобные условия для обслуживания и демонтажа.

3.4.2 Крепление устройства осуществляется к плоской поверхности при помощи кронштейна согласно рисунку 3.

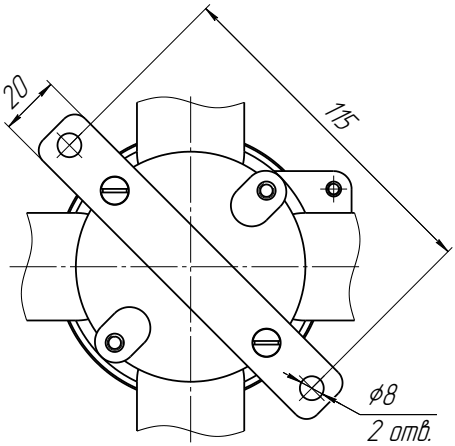



Рисунок 3

3.4.3 После установки устройства необходимо произвести электрический монтаж в соответствии со схемой подключения на рисунке 4.

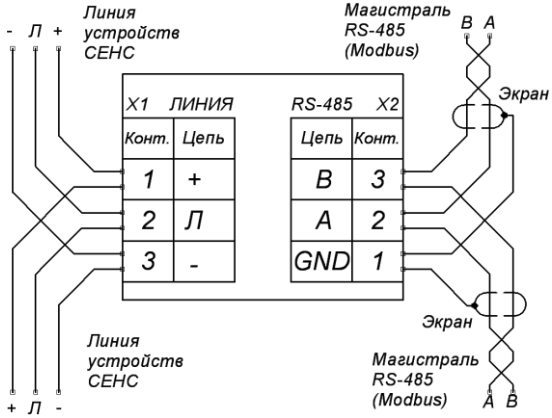



Рисунок 4 – Схема подключения к шине RS-485

3.4.4 Для монтажа должен применяться кабель круглого сечения диаметром от 5 мм до 12 мм для кабельного ввода D12. Диапазон допустимых наружных диаметров монтируемого кабеля указывается на торцевой поверхности кольца уплотнительного 1 (рисунок 5).

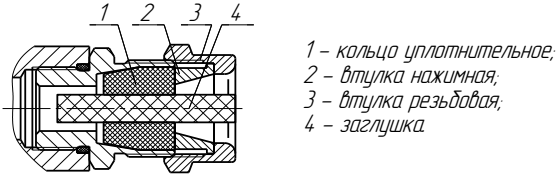



Рисунок 5

3.4.5 Резьбовая втулка 3 должна быть завернута с усилием 30 Н·м для кабельного ввода D12.

3.4.6 Кольцо уплотнительное 1 должно обхватывать наружную оболочку кабеля по всей своей длине, кабель не должен перемещаться или проворачиваться в резиновом уплотнении. Оболочка кабеля должны быть закреплена в соответствии с чертежом средств взрывозащиты (Приложение В).

3.4.7 Соединения производить при отсутствии напряжения в подключаемых цепях. Электрический монтаж и заземление устройства осуществлять в соответствии с требованиями ГОСТ IEC 60079-14 и других нормативных документов.

**ВНИМАНИЕ: Во избежание выхода устройства из строя не допускайте перепутывания кабелей «RS-485» и «ЛИНИЯ».**

3.4.8 Крышка устройства должна быть затянута до упора. Момент затяжки винта, обеспечивающего дополнительное крепление крышки – 1 Н·м.

3.4.9 Момент затяжки резьбовой заглушки кабельного ввода – 50 Н·м.

3.4.10 В неиспользуемом кабельном вводе для плотного обжатия заглушки 4 необходимо затянуть втулку резьбовую 3 с усилием 20 Н·м для кабельного ввода D12.

**ВНИМАНИЕ: При монтаже не допускается:**

– **попадание влаги внутрь оболочки устройства через снятую крышку и разгерметизированный кабельный ввод**;

– **соприкосновение проводов кабеля внутри корпуса с металлическими частями.**

3.4.11 Для подключения адаптера к порту RS-232 компьютера используйте кабель из комплекта поставки. Схема подключения приведена на рисунке 6.

**ВНИМАНИЕ: Схема, приведенная на рисунке 7, не допускает применение длинного кабеля. При необходимости используйте подключение по интерфейсу RS-485.**

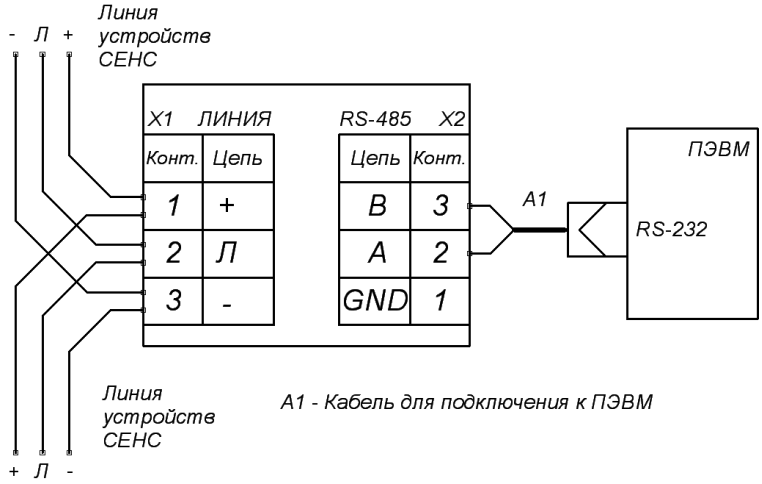



Рисунок 6 – Схема подключения к порту RS-232 компьютера

3.4.12 Схема кабеля для подключения к порту RS-232 компьютера приведена на рисунке 7.

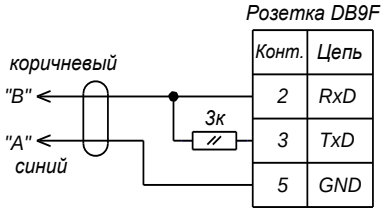



Рисунок 7 – Схема кабеля для подключения к порту RS-232 компьютера

### 3.5 Проверка работоспособности

3.5.1 После монтажа необходимо провести проверку работоспособности.

3.5.2 Подать напряжение питания. Светодиод должен загореться.

3.5.3 При обмене данными по интерфейсу RS-485 светодиод должен мигать.

### 3.6 Настройка устройства

3.6.1 Подключить устройство к компьютеру согласно схеме на рисунке 5 (при подключении к порту RS485) или схеме на рисунке 7 (при подключении к порту RS-232). Подайте питание на линию СЕНС.

***Примечание –*** Возможна настройка устройства без подключения к линии СЕНС. При этом питание устройства может осуществляться от источника постоянного напряжения 6...13 В. Подключить источник питания к клеммам «+» и «-» зажима «ЛИНИЯ», соблюдая полярность (рисунок 2).

3.6.2 Выполнить настройку устройства с помощью программы «***Настройка адаптера Modbus***», находящейся на диске из комплекта поставки. Программная организация и настроечные параметры устройства описаны в разделе 3.8 настоящего руководства.

3.6.3 ***Использование программы настройки устройства Modbus.***

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

***Примечание –*** При подключении к порту RS-232 с помощью кабеля из комплекта устройства необходимо установить флаг ***«Подавление эха»***.

Внешний вид окна программы приведен на рисунке 8.

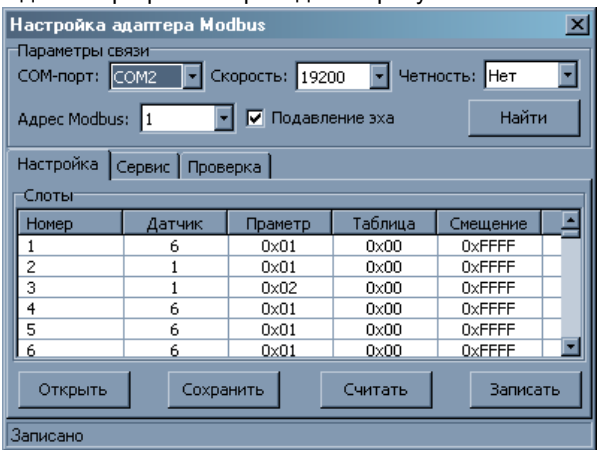



Рисунок 8

3.6.4 ***Поиск устройства***. В поле «*Параметры связи*» выбрать номер коммуникационного порта, к которому подключено устройство, и нажать кнопку «*Найти*». ВУУК должен быть найден в течение 20 секунд, скорость обмена, режим контроля четности и адрес устройства на линии Modbus определятся автоматически, о чем будет выдано сообщение. Если ВУУК 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 RS485/RS232 – выключен);

– проверить наличие напряжения питания на клеммах «+» и «–» зажима «ЛИНИЯ» (при включенном питании светодиод устройства должен светиться).

3.6.5 ***Настройка слотов опроса Modbus (закладка «Настройка»)***

Опросить текущие настройки всех слотов опроса можно помощью кнопки «Считать» (рисунок 8). Изменить настройки слотов данных в памяти ВУУК 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 9.

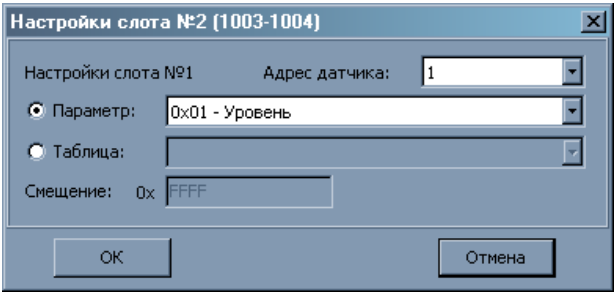



Рисунок 9

3.6.6 ***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 8).

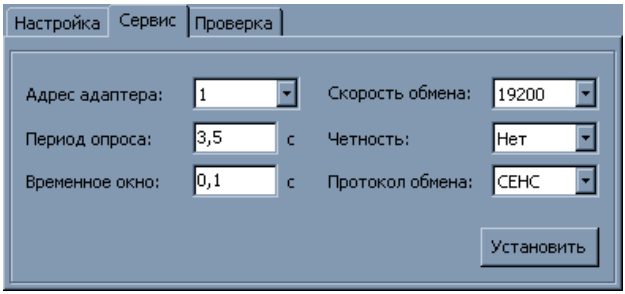



Рисунок 10

3.6.7 ***Проверка текущих настроек слотов опроса***

Проверка работы текущих настроек слотов опроса осуществляется на закладке «Проверка» (рисунок 11).

Рисунок 11

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 устройства невозможно. Для остановки проверки необходимо нажать кнопку «Остановить».

3.6.8 ***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».

**3.7 Работа с устройством**

3.7.1 ***Работа устройства с использованием протокола Modbus***

3.7.1.1 Перед работой необходимо настроить ВУУК, установив требуемый режим обмена по интерфейсу RS-485 и уникальный адрес на магистрали Modbus (раздел 3.6). Установить в слотах опроса адреса и параметры преобразователей.

3.7.1.2 После подачи питания (при правильной настройке) устройство начинает опрос заданных в слотах опроса преобразователей и отвечает на запросы по магистрали RS-485 – Modbus.

3.7.2 ***Настройка устройств СЕНС с помощью ВУУК***

3.7.2.1 Подключить ВУУК к компьютеру согласно схеме на рисунок 4 (при под-

ключении к порту RS-485) или схеме на рисунок 6 (при подключении к порту RS-232). Подать питание на линию СЕНС.

3.7.2.2 Выполнить настройку устройств СЕНС с помощью программы ***«Настройка датчиков и вторичных приборов»***. Программа и руководство по использованию программы находятся на компакт-диске из комплекта адаптера.

### 3.8 Программная организация устройства

3.8.1 ***Слоты опроса***

3.8.1.1 Для организации доступа к параметрам преобразователей по протоколу Modbus в устройстве реализовано 250 слотов опроса – ячеек, в которые помещаются значения параметров преобразователей (рисунок 12). 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.

3.8.1.2 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.

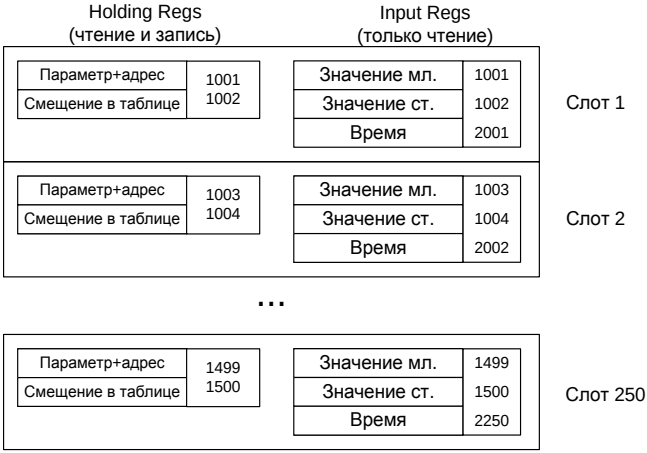



Рисунок 12 – Слоты опроса

3.8.1.3 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 0xFFFA. Указанные настройки слотов данных (Holding Regs) хранятся в энергонезависимой памяти (EEPROM) адаптера.

3.8.1.4 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).

3.8.1.5 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 устройство 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.

3.8.2 ***Чтение состояний (критических уровней) преобразователей по протоколу Modbus***

3.8.2.1 Байты состояния, передаваемые преобразователями по линии СЕНС, сохраняются в памяти устройства. 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.

3.8.2.2 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 первичных преобразователей описана в руководствах по эксплуатации на преобразователи.

3.8.3 ***Сервисные параметры устройства***

3.8.3.1 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 устройства на шине Modbus:***

– записать в регистры данных (Holding Reg) №500 и №501 новый адрес уст-

ройства (регистры должны иметь одинаковое значение);

– установить в состояние ON (0xFF00) дискрет (coil) №134 (строб смены адреса).

После подтверждения сохранения нового адреса ВУУК 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 секунд для подтверждения смены адреса установкой дискрета 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 устройство опрашивает по одному преобразователю один раз за цикл линии.

3.8.3.2 По протоколу СЕНС (в программе «Настройка датчиков и вторичных приборов», находящейся на прилагаемом компакт-диске, ВУУК 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 устройства (параметр 0x46).

Назначение битов настройки приведено в таблице 4.

Таблица 4 – 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. *Запрещается использовать режим ускоренного опроса при наличии в линии СЕНС блоков коммутации (БК-хх, БПК-хх) или сирен (ВС-хх).* | 0 (запрещено) |

3.8.4 ***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:

**Тцикла =700+200 x I + 500 x A + 70 x N** (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:

**Тобновления =(700+200 x I + 500 x A + 70 x N) x M** (мс), где

**M** – число преобразователей, опрашиваемых устройством.

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

**Тобновления = 700 + 500 x M + 70 x N** (мс), где

**M** – число преобразователей, опрашиваемых устройством;

**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» (0x1C) по протоколу СЕНС, или в ячейке данных №502 в режиме Modbus.

## 4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

4.1 Техническое обслуживание заключается в проведении профилактических работ и проверки. Техническое обслуживание производится с целью обеспечения работоспособности и сохранения эксплуатационных и технических характеристик устройства, в том числе, обуславливающих его взрывобезопасность, в течение всего срока эксплуатации.

4.2 Во время выполнения работ по техническому обслуживанию необходимо выполнять указания, приведенные в 3.

4.3 Профилактические работы включают:

– осмотр и проверку внешнего вида. проверяется отсутствие механических повреждений, целостность маркировки, прочность крепежа составных частей устройства, наличие загрязнений поверхностей устройства;

***Примечание –*** При наличии загрязнений осуществляется очистка с помощью чистой ветоши, смоченной спиртом или моющим раствором.

– проверку установки устройства (прочность, герметичность крепления устройства, правильность установки в соответствии с РЭ);

– проверку работоспособности;

– проверку надежности подключения устройства. проверяется отсутствие обрывов или повреждений изоляции соединительного кабеля и заземляющего провода.

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

## 5 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ ИЗДЕЛИЯ

5.1 Ремонт устройства производится на предприятии-изготовителе.

5.2 Ремонт устройства, заключающейся в замене вышедших из строя деталей, узлов, может производиться с использованием запасных частей, поставляемых предприятием-изготовителем.

## 6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

6.1 Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов должны соответствовать условию 5 (ОЖ4) по ГОСТ 15150, в части воздействия механических факторов – условию С по ГОСТ Р 51908.

6.2 Условия хранения в не распакованном виде – 5 (ОЖ4) по ГОСТ 15150. Условия хранения в распакованном виде – I (Л) по ГОСТ 15150.

6.3 Срок хранения не ограничен (включается в срок службы).

## 7 УТИЛИЗАЦИЯ

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

## Приложение А – Ссылочные нормативные документы

(справочное)

Таблица А.1

| Обозначение документа, на который дана ссылка | Номер раздела, подраздела, пункта, в котором дана ссылка |
|---|---|
| ГОСТ 12.2.007.0-75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности. | 1.2.9, 3.1.1 |
| ГОСТ 14254-2015 Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP) | 1.2.7, 3.2.5, В.4, В.5 |
| ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды. | 1.1.6, 6.1, 6.2 |
| ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011) Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования | 1.1.4, 1.1.5, В.1, В.2, В.5 |
| ГОСТ 31610.26-2012/IEC 60079-26:2006 Взрывоопасные среды. Часть 26. Оборудование с уровнем взрывозащиты оборудования Ga | 1.1.4, 3.1.2, В.2 |
| ГОСТ IEC 60079-1-2013 Взрывоопасные среды. Часть 1. Оборудование с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемые оболочки «d»» | 1.1.4, В.1, В.2, В.4, В.5 |
| ГОСТ IEC 60079-10-1-2013 Взрывоопасные среды. Часть 10-1. Классификация зон. Взрывоопасные газовые среды | 1.1.5 |
| ГОСТ IEC 60079-14-2013 Взрывоопасные среды. Часть 14. Проектирование, выбор и монтаж электроустановок | 1.1.5, 3.1.2, 3.1.3, 3.4.7 |
| ГОСТ IEC 60079-17-2013 Взрывоопасные среды. Часть 17. Проверка и техническое обслуживание электроустановок | 3.1.3 |
| ГОСТ Р МЭК 60079-20-1-2011 Взрывоопасные среды. Часть 20-1. Характеристики веществ для классификации газа и пара. Методы испытаний и данные | 1.1.5, 3.1.3 |
| ГОСТ Р 51908-2002 Общие требования к машинам, приборам и другим техническим изделиям в части условий хранения и транспортирования | 6.1 |
| ГОСТ 6267-74 Смазка ЦИАТИМ-201. Технические условия | В.4 |
| ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» | 1.1.4, 2.1.4 |

## Приложение Б – Схема условного обозначения устройства

(обязательное)

Б.1 Условное обозначение устройства ВУУК-Е-2D12-СВ-ЛИН-RS485 Modbus

**ВУУК-А-В-СВ-ЛИН-RS485 Modbus-С**

| п. | Наименование | Варианты | Код |
|---|---|---|---|
| **А** | Тип корпуса | Литой | **Е** |
| **В** | Количество кабельных вводов | 2 шт. D12 | **2D12** |
| **С** | Кабельный ввод. Наличие крепления защитной оболочки кабеля | не комплектуется | **–** |
| | | устройство крепления металлорукава (иное по заказу) | **УКМ10, УКМ12, УКМ15, УКМ20** |
| | | устройство крепления бронированного кабеля | **УКБК16** |
| | | устройство крепления бронированного кабеля герметичное | **УКБКГ16** |
| | | устройство крепления трубы (иное по заказу) | **УКТ1/2** |
| ***Примечание –*** Подробное описание вариантов исполнения приведено в 2 и приложении Г. | | | |

Б.2 Примеры записи условного обозначения при его заказе:

а) «**ВУУК-Е-2D12-СВ-ЛИН-RS485 Modbus-УКБК16**» – устройство в литом корпусе «Е» из алюминиевого сплава с двумя кабельными вводами D12, укомплектованными устройствами крепления бронированного кабеля УКБК16;

б) «**ВУУК-Е-2D12-СВ-ЛИН-RS485 Modbus-УКМ10**» – устройство в литом корпусе «Е» из алюминиевого сплава с двумя кабельными вводами D12, укомплектованными устройствами крепления металлорукава УКМ10;

в) «**ВУУК-Е-2D12-СВ-ЛИН-RS485 Modbus -УКМ20**» – устройство в литом корпусе «Е» из алюминиевого сплава с двумя кабельными вводами D12, укомплектованными устройствами крепления металлорукава УКМ20.

***Примечания:***

1. Обозначение «С» не указывается, если относится к разряду «по умолчанию».
2. «СВ» – признак наличия смотрового окна.

## Приложение В – Обеспечение взрывозащищенности

(обязательное)

В.1 Устройство имеет взрывозащищенное исполнение, соответствует требованиям ГОСТ 31610.0, ГОСТ IEC 60079-1. Вид взрывозащиты – взрывонепроницаемая оболочка, уровень взрывозащиты – взрывобезопасный, маркировка взрывозащиты – 1 Ex db IIB T4 Gb по ГОСТ 31610.0.

В.2 Взрывозащищенность устройства в соответствии с маркировкой 1 Ex db IIB T4 Gb достигается за счет заключения электрических цепей во взрывонепроницаемую металлическую оболочку по ГОСТ IEC 60079-1 и выполнением конструкции в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.0, ГОСТ 31610.26.

В.3 Чертеж средств взрывозащиты устройства приведен на рисунке В.1.

В.4 Взрывоустойчивость оболочки проверяется при изготовлении испытаниями избыточным давлением 1,5 МПа по ГОСТ IEC 60079-1.

Взрывонепроницаемость оболочки обеспечивается исполнением деталей и их соединением с соблюдением параметров взрывозащиты по ГОСТ IEC 60079-1.

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

Сопряжения деталей, обеспечивающих взрывозащиту вида «db», показаны на чертеже средств взрывозащиты, обозначены словом «Взрыв» с указанием параметров взрывозащиты.

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

Поверхности, обозначенные «Взрыв», кроме деталей, установленных на клей покрыты противокоррозионной смазкой ЦИАТИМ-201 ГОСТ 6267.

Детали, изготовленные из стали 20 и 09Г2С, имеют гальваническое покрытие Ц6.хр. Детали, изготовленные из слава АМг2, АМг5, АМг6, АК7ч (Ал9), имеют гальваническое покрытие Ан.Окс или Хим.Окс.э. Детали изготовленные из слава ЛС59-1 имеют гальваническое покрытие Хим.Н6.тв.

Оболочка имеет степень защиты от внешних воздействий IP66 по ГОСТ 14254. Герметичность оболочки обеспечивается применением резиновых уплотнительных прокладок и колец.

В.5 Устройство должно применяться с кабельными вводами завода-изготовителя или с другими кабельными вводами, которые обеспечивают взрывозащищенность устройств с видом взрывозащиты – взрывонепроницаемая оболочка

«d», уровень взрывозащиты – взрывобезопасный в соответствии с ГОСТ 31610.0, ГОСТ IEC 60079-1 для группы IIB и степень защиты от внешних воздействий не ниже IP66 по ГОСТ 14254. Кабельные вводы должны иметь рабочий температурный диапазон не менее от минус 50 до 60 °С.

Конструкция узла присоединения кабельного ввода приведена на чертеже средств взрывозащиты сигнализатора (рисунок В.3).

Кабельный ввод обеспечивает закрепление кабеля с целью предотвращения растягивающих усилий и скручиваний, действующих на кабель в местах присоединения его жил к клеммным зажимам и выдергивания кабеля из уплотнительного кольца поз. 2 (рисунок В.3).

Взрывонепроницаемость и герметичность кабельного ввода достигается обжатием изоляции кабеля кольцом уплотнительным, материал которого стоек к воздействию окружающей среды в условиях эксплуатации.

Кабельный ввод D12 комплектуется кольцами уплотнительными предназначенными для уплотнения кабеля круглого сечения с наружным диаметром от 5 до 8 мм, от 8 до 10 мм и от 10 до 12 мм.

Диапазон допустимых наружных диаметров монтируемого кабеля указывается на торцевой поверхности кольца.

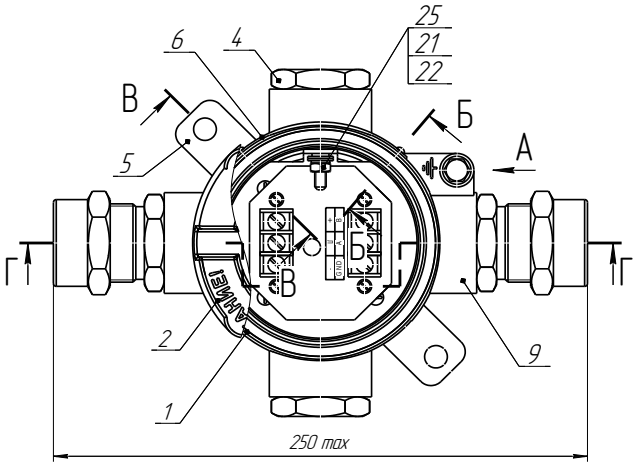
Металлические элементы кабельного ввода изготавливаются из нержавеющей стали марок 12Х18Н10Т, 14Х17Н2, стали марки 20, покрытой гальваническим цинком или латуни ЛС 59-1 (рисунок В.3, таблица 2). Втулки поз.3, 5, 7, изготовленные из стали 14Х17Н2 или AISI 431 имеют гальваническое покрытие Хим.Н6.тв.

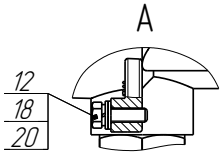
В.6 Устройство имеет наружный и внутренний зажим заземления.

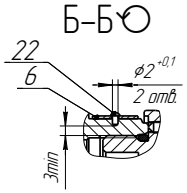
В.7 Покрытие наружных поверхностей – краска полиэфирная порошковая. Для предотвращения образования заряда статического электричества на наружной поверхности корпуса и крышки толщина полиэфирного порошкового покрытия не превышает 1 мм.

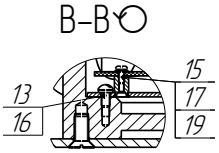
В.8 Максимальная температура наружной поверхности устройства соответствует температурным классам Т4, Т3, Т2, Т1.

В.9 На корпусе устройства имеется табличка с маркировкой согласно 1.4.1 Табличка содержит предупреждающую надпись: «ОТКРЫВАТЬ, ОТКЛЮЧИВ ПИТАНИЕ!»

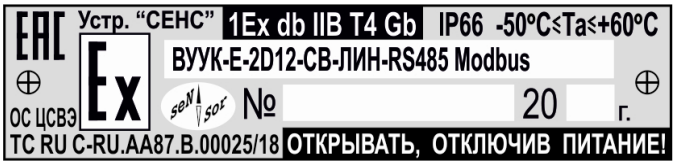



Табличка поз.6




Г–Г

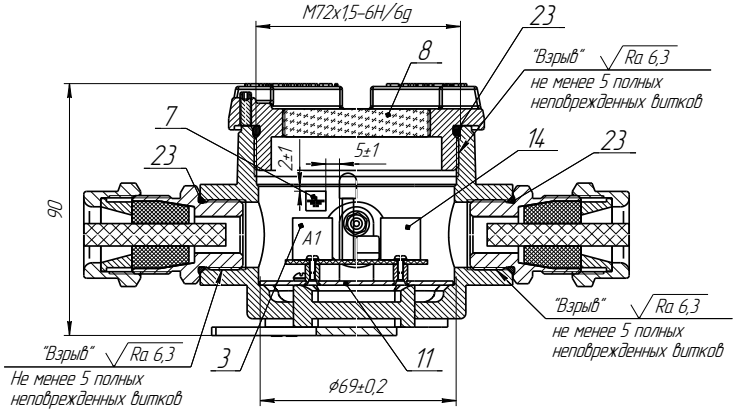



Рисунок В.1

| Поз. | Наименование | Исполнение с корпусом из алюминия |
|---|---|---|
| 1 | Корпус | Сплав АК7ч (АЛ9) ГОСТ 1583-93, сплав А356.0 |
| 2 | Крышка | Сплав АК7ч (АЛ9) ГОСТ 1583-93, сплав А356.0 |
| 3 | Плата адаптера | - |
| 4 | Заглушка | Сталь 20 ГОСТ 1050-2013/<br>Сталь 09Г2С ГОСТ 19281-89 |
| 5 | Кронштейн | Сталь 20 ГОСТ 1050-2013 |
| 6 | Табличка | Сплав АМг2 ГОСТ 4784-2019 |
| 7 | Шильдик "Заземление" | Сплав АМг2 ГОСТ 4784-2019 |
| 8 | Плексиглас | Стекло органическое листовое СО-120-А 12 ГОСТ 10667-90 |
| 9 | Кабельный ввод | по заказу (см. рисунок В.3) |
| 10 | Стойка | Пруток КР 5,0 ЛС 59-1 ГОСТ 2060-2006 |
| 11 | Панель | Лист $\frac{1,5\ \text{ГОСТ}\ 19903\text{-}2015}{20\ \text{ГОСТ}\ 16523\text{-}97}$ |
| 12 | Болт | Болт М5-6gх16.58.019 ГОСТ 7805-70 |
| 13 | Винт | Винт М3 х 6.58.019 ГОСТ 11644-75 |
| 14 | Плата адаптера Линия - RS-485-Modbus | - |
| 15 | Винт | Винт М2 х 5.58.019 ГОСТ 11644-75 |
| 16 | Шайба | Шайба 3 Н.65Г.019 ГОСТ 6402-70 |
| 17 | Шайба | Шайба 2 Н.65Г.019 ГОСТ 6402-70 |
| 18 | Шайба | Шайба 5.01.019 ГОСТ 11371-78 |
| 19 | Шайба | Шайба 2.01.019 ГОСТ 11371-78 |
| 20 | Шайба пружинная | Шайба 5.65Г.019 ГОСТ 6402-70 |
| 21 | Шайба | Шайба 4.01.019 ГОСТ 11371-78 |
| 22 | Шайба | Шайба 4 Н.65Г.019 ГОСТ 6402-70 |
| 23 | Кольцо уплотнительное | Смесь резиновая НО-68-1 НТА ТУ 38.0051166-2015/<br>РС-26ч-5 ТУ 2512-003-365223570-97 |
| 25 | Гайка | Гайка М4-6Н.58.019 ГОСТ 5927-70 |

Рисунок В.2

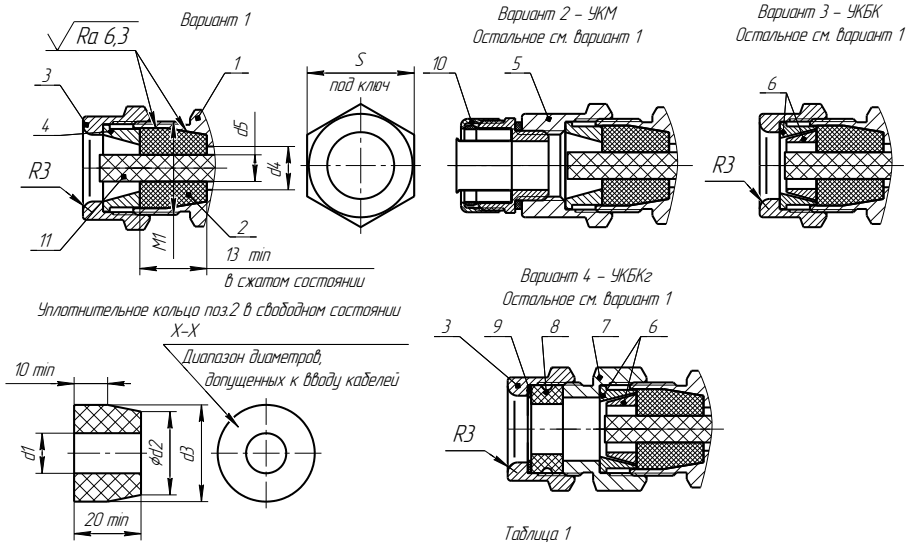



Таблица 1

| Размеры кольца, мм | | | Диаметр вводимого кабеля, мм (X–X) | d4, мм | d5, мм | M1 | S, мм | Момент затяжки втулки поз.3, 5, 7 Нм |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| d1 | d2 | d3 | | | | | | |
| 8 | 20 | 24 | 5 – 8 | 13 | 7,5 | M28x1,5-6H/6g | 32 | 30 |
| 10 | | | 8 – 10 | | – | | | |
| 12 | | | 10 – 12 | | – | | | |
| 14 | 25 | 29 | 12 – 14 | 19 | 13,5 | M33x1,5-6H/6g | 36 | 70 |
| 16 | | | 14 – 16 | | – | | | |
| 18 | | | 16 – 18 | | 18 | | | |

Таблица 2

| Поз | Наименование | Исполнение кабельного ввода из углеродистой стали | Исполнение кабельного ввода из нержавеющей стали | Исполнение кабельного ввода из латуни |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Втулка | Сталь 20 ГОСТ 1050–2013 | Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-2014/AISI 321 | ЛС 59–1 ГОСТ 15527–2004 |
| 2 | Кольцо уплотнительное | Смесь резиновая НО-68–1 НТА ТУ 38.0051166–2015 | | |
| 3 | Втулка резьбовая | Сталь 20 ГОСТ 1050–2013 | Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-2014/AISI 431/ 14Х17Н2 ГОСТ 5632–2014 | ЛС 59–1 ГОСТ 15527–2004 |
| 4 | Втулка нажимная | Сталь 20 ГОСТ 1050–2013 | Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-2014/AISI 431/ 14Х17Н2 ГОСТ 5632–2014 | ЛС 59–1 ГОСТ 15527–2004 |
| 5 | Втулка УКМ | Сталь 20 ГОСТ 1050–2013 | Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-2014/AISI 431/ 14Х17Н2 ГОСТ 5632–2014 | ЛС 59–1 ГОСТ 15527–2004 |
| 6 | Втулка УКБК | Сталь 20 ГОСТ 1050–2013 | Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-2014/AISI 431/ 14Х17Н2 ГОСТ 5632–2014 | ЛС 59–1 ГОСТ 15527–2004 |
| 7 | Втулка УКБКГ | Сталь 20 ГОСТ 1050–2013 | Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-2014/AISI 431/ 14Х17Н2 ГОСТ 5632–2014 | ЛС 59–1 ГОСТ 15527–2004 |
| 8 | Кольцо уплотнительное УКБКГ | Смесь резиновая НО-68–1 НТА ТУ 38.0051166–2015 | | |
| 9 | Шайба | Лист полиэтилена НД 1,0 ТУ 6–49–3–88 | | |
| 10 | Устройство крепления металлорукава | - Резьбовой крепежный элемент с наружной резьбой РКН-10\12, 15, 20, 22, 32\ У2 IP54 33ТА ТУ 3449–011–99856433–2011,<br>- Соединитель герметичного металлорукава ГЕРДА-СГ \16, 22, 25, 35\- Н-М20\25, 32, 40\х15 ТУ 1690–020–45416838–2008 | - Муфта М8Н-НС-М16\М20\ М25, М32 G1/2, G3/4\-МР10\12, 15, 20, 22, 32\ IP67 ТУ 27.33.13.130–023–99856433–2017 | - Резьбовой крепежный элемент с наружной резьбой РКН-10\12, 15, 20, 22, 32\ У2 IP54 33ТА ТУ 3449–011–99856433–2011,<br>- Соединитель герметичного металлорукава ГЕРДА-СГ \16, 22, 25, 35\- Н-М20\25, 32, 40\х15 ТУ 1690–020–45416838–2008 |
| | | Вместо крепежного элемента возможно крепление трубы | | |
| 11 | Заглушка | Смесь резиновая НО-68–1 НТА (В–14–1 НТА) ТУ 38.0051166–2015\ /<br>Полиамид ПА6 блочный Б 1 сорт ТУ 6–05–988–87 | | |

Рисунок В.3 – Чертеж средств взрывозащиты кабельных вводов

## Приложение Г – Типы устройств крепления кабельного ввода

(обязательное)

Г.1 Условное обозначение для заказа устройства крепления кабельного ввода приведено в приложении Б (таблица).

Г.2 Корпус изготавливается с кабельными вводами **D12**.

Каждый кабельный ввод комплектуется тремя кольцами уплотнительными. Одно кольцо устанавливается в кабельный ввод, два других находятся в комплекте монтажных частей. Каждое кольцо имеет свой диапазон допустимых наружных диаметров монтируемого кабеля. Этот диапазон указывается на торцевой поверхности кольца.

Г.3 На рисунке Г.1 приведены возможные варианты исполнения устройства крепления кабельного ввода.

Кабельный ввод **D12** комплектуется кольцами уплотнительными предназначенными для уплотнения кабеля круглого сечения с наружным диаметром от 5 до 8 мм, от 8 до 10 мм и от 10 до 12 мм.

***Примечание*** – Для варианта исполнения кабельного ввода УКБК вышеуказанные размеры относятся к диаметру кабеля без брони.

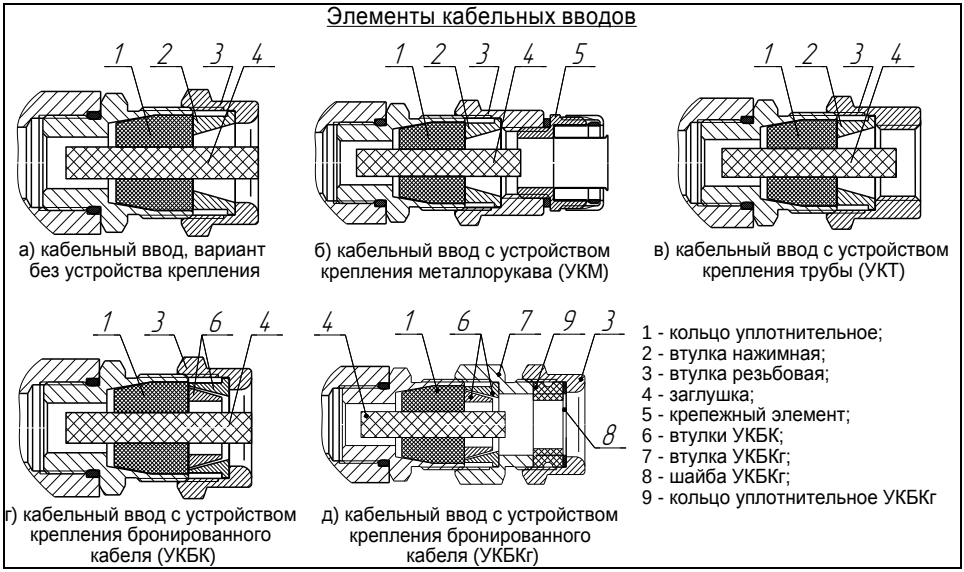



Рисунок Г.1

Г.4 Кабельные вводы, изготавливаемые без устройства крепления (рисунок Г.1 а), содержат кольцо уплотнительное 1, втулку нажимную 2, втулку резьбовую 3, заглушку 4.

Г.5 Варианты исполнения кабельных вводов с устройством крепления металлорукава содержат втулку резьбовую 3 с резьбой под крепежный элемент 5, в котором фиксируется металлорукав (рисунок Г.1 б).

Кабельный ввод **D12** имеет варианты исполнения **УКМ10**, **УКМ12**, **УКМ15**, для крепления металлорукава с внутренним диаметром 10, 12 и 15 мм соответственно.

По согласованию с заказчиком возможны другие варианты устройства крепления металлорукава.

Г.6 Варианты исполнения кабельных вводов с устройством крепления бронированного кабеля (рисунок Г.1 г) содержат втулки 6 для фиксации брони кабеля при наворачивании втулки резьбовой 3.

Кабельный ввод **D12** имеет вариант исполнения **УКБК16** для крепления бронированного кабеля с диаметром по броне до 16 мм.

Крепление УКБК обеспечивает надежное электрическое соединение оболочки бронированного кабеля с корпусом.

Г.7 Варианты исполнения кабельных вводов с устройством крепления бронированного кабеля герметичным (рисунок Г.1 д) содержат втулки 6 для фиксации брони кабеля при наворачивании втулки УКБКг 7. Дополнительно, для герметизации по оболочке кабеля, устанавливаются кольцо уплотнительное УКБКг 9 и шайба УКБКг 8, которые поджимаются втулкой резьбовой 3.

Каждый кабельный ввод УКБКг комплектуется двумя кольцами уплотнительными УКБКг 9. Одно кольцо устанавливается в кабельный ввод, другое находится в комплекте монтажных частей. Каждое кольцо имеет свой диапазон допустимых наружных диаметров монтируемого кабеля. Этот диапазон указывается на торцевой поверхности кольца.

Вариант исполнения **УКБКг16** для кабельного ввода **D12** предназначен для крепления бронированного кабеля с диаметром по броне до 16 мм и наружным диаметром по оболочке от 10 до 15 мм или от 14 до 19 мм.

Крепление УКБКг обеспечивает надежное электрическое соединение оболочки бронированного кабеля с корпусом.

Г.8 Варианты исполнения кабельных вводов с устройством крепления трубы (рисунок Г.1 в) содержат втулку резьбовую 3 с внутренней резьбой под крепление трубы.

Кабельный ввод **D12** имеет вариант исполнения **УКТ1/2** для крепления трубы с наружной резьбой G1/2.

По согласованию с заказчиком возможны другие варианты устройства крепления трубы.

ООО НПП «СЕНСОР»
РОССИЯ, 442965, г. Заречный Пензенской области, а/я 737.
тел./факс (841-2) 65-21-00, (841-2) 65-21-55
Изм. 05.03.2022