

Взрывозащищенные  
устройства  
(адаптер)

• **ВУУК-2КВ (-3КВ/-4КВ)  
-СВ-ЛИН-RS485 Modbus  
-12/24В**

Исполнение «- КВ»

УСТРОЙСТВО «СЕНС» -  
Взрывозащищенные устройства  
«ВУУК-2КВ(-3КВ/-4КВ)-СВ-ЛИН-RS485 Modbus-12/24В»  
**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ,  
ПАСПОРТ**

## 1 НАЗНАЧЕНИЕ

Взрывозащищенные устройства ВУУК-2КВ(-3КВ/-4КВ)-СВ-ЛИН-RS485 Modbus-12/24В (далее по тексту - "адаптер") предназначены для сопряжения устройств СЕНС, подключаемых к трехпроводной линии питания-связи (ПМП, БК, БПК, ВС-5 и др.), с устройствами, имеющими выход интерфейса RS-485 и использующих протокол обмена данными «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 RTU;
- настройку преобразователей и вторичных приборов СЕНС с помощью компьютера;
- питание устройств СЕНС, подключаемых к трехпроводной линии питания-связи (требуется блок питания с выходным напряжением 9...28В постоянного тока).

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

## 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1 Число кабельных вводов: 2, 3, 4 (в зависимости от варианта исполнения).

2.2 Диаметр подключаемых кабелей, мм:

- по оболочке: 5..12;
- по броне: не более 15.

2.3 Максимальное сечение подключаемых проводников: не более 2,5 мм<sup>2</sup>.

2.4 Маркировка взрывозащиты: 1ExdIIBT4.

2.5 Степень защиты от внешних воздействий по ГОСТ14254: IP66.

2.6 Климатическое исполнение 0 категории размещения 1 по ГОСТ 15150.

2.7 Температура окружающей среды, °С: -50 ... +60.

2.8 Параметры электропитания:

- входное напряжение: 9...28В (от источника питания);
- выходное напряжение (выдаваемое в линию связи-питания устройств "СЕНС")
  - (8,6±0,6)В;
- максимальный выходной ток (отдаваемый в линию связи-питания устройств "СЕНС" - 300 мА;
- потребляемая мощность, Вт: не более 5 (при максимальном выходном токе).

2.9 Параметры гальванического разделения цепей (электропрочность изоляции):

- ЛИНИЯ - цепи питания 12/24В: разделение отсутствует (цепи связаны);
- ЛИНИЯ – RS-485, В и RS-485 – цепи питания 12/24В: не менее 500В.

2.10 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.

2.11 Скорость передачи данных в линии связи-питания устройств СЕНС - 300 бит/с.

2.12 Режим работы – непрерывный.

2.13 Срок службы, лет, не менее: 10.

### 3 КОМПЛЕКТНОСТЬ

3.1 Взрывозащищенное устройство ВУУК-...КВ-СВ-ЛИН-RS485 Modbus-12/24В – 1 шт.

3.2 Кабель для подключения к порту RS-232 компьютера (используется только для настройки) – 1 шт.

3.3 Руководство по эксплуатации, паспорт – 1 экз.

3.4 Компакт-диск с программным обеспечением – 1 шт.

### 4 МАРКИРОВКА

Маркировка содержит: условное обозначение устройства, серийный номер, год выпуска, вид взрывозащиты «1ExdII BT4», степень защиты от внешних воздействий «IP66», надпись «Открывать, отключив питание».

### 5 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

#### 5.1 Устройство

5.1.1 Адаптер (рис. 1) состоит из стального корпуса с кабельными вводами (число кабельных вводов – 2, 3, 4 – определяется вариантом исполнения), в котором размещены две печатные платы с элементами схемы, закрываемым навинчивающейся крышкой со смотровым окном. Герметичность корпуса обеспечивается резиновыми уплотнениями. На верхней плате расположена собственно схема адаптера ЛИН-RS485 Modbus, винтовые клеммные зажимы и светодиодные индикаторы (см. рис. 2). На нижней плате располагается DC-DC преобразователь напряжения, осуществляющий питание схемы и выдающий напряжение в линию питания-связи устройств СЕНС. Платы связаны между собой проводами.

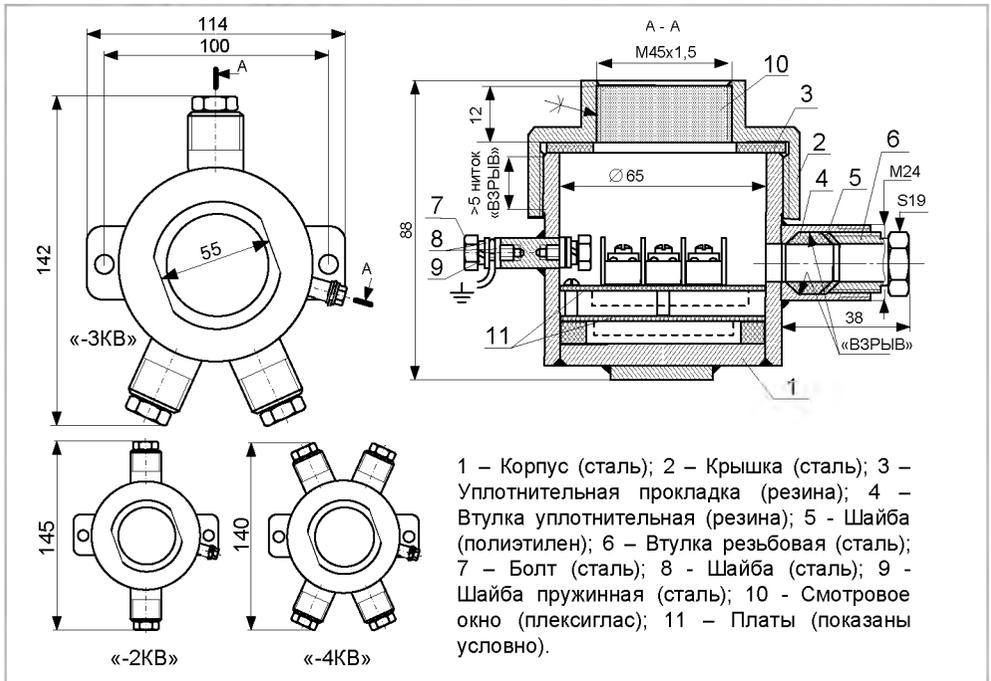


Рисунок 1. Внешний вид. Размеры. Чертеж средств взрывозащиты

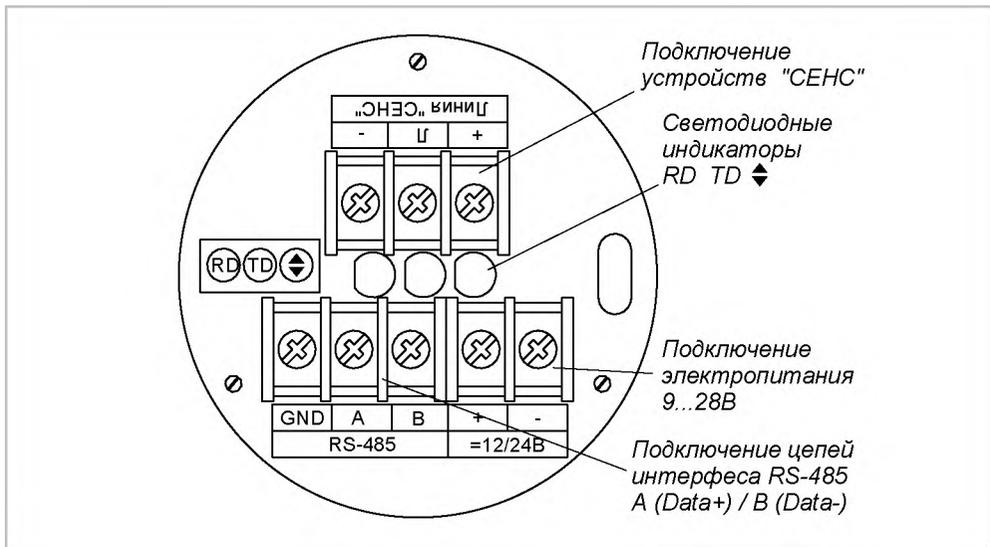


Рис. 2. Внешний вид платы адаптера. Назначение контактов и индикаторов.

### 5.1.2 Назначение винтовых клеммных зажимов (рис.2).

Зажимы «Линия СНЭС» предназначены для подключения линии питания-связи устройств СНЭС: «+» - плюс питания, «Ц» - сигнальная цепь, «-» - общий провод.

Зажимы «RS-485» предназначены для подключения к интерфейсу RS-485: «А», «В» – сигнальные цепи, «GND» – общий (экран).

Примечание. Сигнальных цепи интерфейса RS-485 на приборах других изготовителей могут обозначаться по-другому. В этом случае:

- «А» соответствует «Data+» / «Dat+» / «D+», «+»
- «В» соответствует «Data-» / «Dat-» / «D-», «-».

Зажимы «=12/24В» предназначены для подключения источника питания постоянного тока (9...28В) для работы адаптера и питания устройств СНЭС: «+» - плюс источника электропитания, «-» - минус источника электропитания (общий провод).

### 5.1.3 Назначение светодиодных индикаторов (рис.2, расположение слева – на право):

- «RD» светится (мигает) если адаптер принимает данные по интерфейсу RS485 (есть активность передатчиков других устройств).

Примечание. При наличии перекрестных наведенного напряжения помехи в магистрали интерфейса RS-485, может наблюдаться свечение индикатора «RD» и при отсутствии активных передатчиков.

- «TD» светится (мигает) если адаптер отправляет данные по интерфейсу RS485.

- «◆» светится постоянно при наличии электропитания адаптера и мигает (погасает), если были приняты данные по линии устройств «СНЭС» (есть активность других устройств) или по интерфейсу RS485.

Названия (назначение) индикаторов приведены на наклейке на плате.

## 5.2 Средства обеспечения взрывозащищенности.

Взрывозащищенность устройства (рис. 1) обеспечивается применением вида взрывозащиты "взрывонепроницаемая оболочка "d" по ГОСТ Р 51330.1-99 за счет заключения электрических цепей в оболочку, которая выдерживает давление взрыва и исключает передачу взрыва в окружающую среду. Взрывонепроницаемость и герметичность кабельного ввода достигается применением уплотнительной резиновой

втулки, поджимаемой резьбовой втулкой с шайбой. Взрывонепроницаемые соединения обозначены "ВЗРЫВ". Для герметичности соединения крышки с корпусом применяется резиновая прокладка, поджимаемая крышкой. Корпус имеет зажим для наружного и внутреннего заземления. Для крепления защитной оболочки кабеля по заказу поставляются: УKM – устройство крепления металлорукава, УКБК – устройство крепления бронированного кабеля. В кабельные вводы (в состоянии поставки) установлены резиновые стержни.

### 5.3 Исполнения и комплектация

Устройство поставляется с крышкой, имеющей **прозрачное смотровое окно** (рис. 1, поз.10) – обозначение «-СВ».

Варианты исполнения могут быть:

А) по **числу кабельных вводов** корпуса (см. рис. 1, справа). Обозначение: «-2КВ» «-3КВ» «-4КВ»;

Б) по комплектации кабельных вводов устройством **крепления защитной оболочки кабеля**. Обозначение и описание:

«-УKM-10» – устройство крепления металлорукава  $\varnothing$  10 мм (рис. 2). Состоит из втулок 1(сталь) и 2 (медь). Крепление металлорукава может осуществляться двумя способами: 1) Наворачиванием металлорукава на втулку 2, на конце которой предварительно выполняется выступ (~ 2 мм) при помощи бокорезов; 2) Пайкой металлорукава к втулке 2;

«-УKM-12» – устройство крепления металлорукава  $\varnothing$  12 мм. Отличается от УKM-10 увеличенным диаметром втулки 2;

«-УКБК-15» – устройство крепления бронированного кабеля (рис. 3). Состоит из стальных втулок 1, 2, 3. Фиксация брони кабеля осуществляется между втулками 2 и 3 при наворачивании втулки 1.

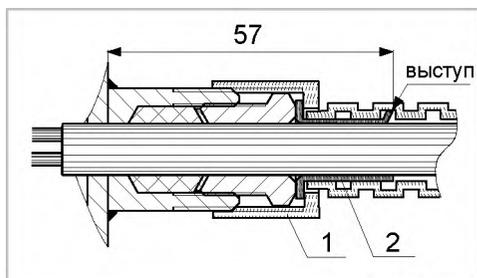


Рис. 2

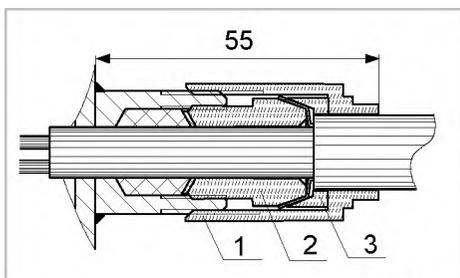


Рис. 3

По умолчанию устройства крепления защитной оболочки кабеля в комплект поставки не входят.

### 5.4 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 RTU) 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.

### 5.5 Совместимость адаптера с протоколами обмена данными.

5.5.1 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).

5.5.2 Адаптер также 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. Переключение протоколов СЕНС – ModBus осуществляется автоматически.

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

*Примечание. Работа устройства по протоколу СЕНС рекомендуется только для настройки устройств СЕНС при подключении адаптера к компьютеру. При этом адаптер должен быть единственным (ведомым) устройством на магистрали RS-485 (или RS-232)- см. п. 9.2.*

## **6 ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ МОНТАЖЕ, ЭКСПЛУАТАЦИИ, ТЕХНИЧЕСКОМ ОБСЛУЖИВАНИИ И РЕМОНТЕ**

6.1 Монтаж, эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт устройства производить в строгом соответствии с требованиями документации:

- настоящего паспорта, руководства по эксплуатации;
- ГОСТ Р 51330.16, ГОСТ Р 51330.18, ПУЭ;
- других действующих нормативных документов, регламентирующих требования по обеспечению пожаровзрывобезопасности, техники безопасности, экологической безопасности, по устройству и эксплуатации электроустановок.

6.2 Периодически производите проверку:

- целостности адаптера и качества его крепления;
- качества заземления;
- уплотнения кабелей: кабель не должен перемещаться и проворачиваться в резиновом уплотнении;
- незадействованные кабельные вводы должны быть заглушены резиновыми стержнями из комплекта поставки;
- наличия маркировки взрывозащиты и предупредительных надписей.

## **7 МОНТАЖ И ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ**

7.1 Перед монтажом необходимо настроить адаптер (см. раздел 8).

7.2 Монтаж выполнять в строгом соответствии с требованиями безопасности (см. раздел 6).

### **7.3 Порядок монтажа адаптера**

7.3.1 Закрепить адаптер через отверстия в крепежной пластине.

7.3.2 Отвернуть крышку 2 (рис. 1). Вывернуть втулки 6 и вынуть резиновые стержни из кабельных вводов.

7.3.3 Разделить концы проводов кабелей для присоединения к винтовым клеммным зажимам. Проверить наличие резиновых втулок 4, шайб 5 и вставить кабели в кабельные вводы.

**Примечание.** Резиновые втулки 4 могут поставлять 2-х вариантов:

- втулка для кабеля  $\varnothing$  5..8 мм установлена в кабельный ввод, втулка для кабеля  $\varnothing$  8..10 мм – в комплекте;
- втулка с прорезью для кабелей  $\varnothing$  5.8 мм и  $\varnothing$  8..12 мм.

7.3.4 К винтовым клеммным зажимам присоединить, соблюдая полярность подключения, проводники кабелей:

- к зажимам «Линия СЕНС» подключить кабель трехпроводной линии питания-связи устройств СЕНС;
- к зажимам «RS-485» подключить кабель интерфейса RS-485;
- к зажимам «=12/24В» - источник электропитания.

Схема подключения приведена на рис. 5.

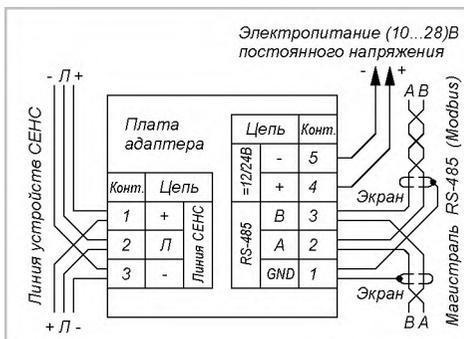


Рис. 5. Схема подключения адаптера.

**Примечание.** На рис. 5 показано подключение адаптера в середине (в разрыв) магистрали интерфейса RS-485. Если адаптер располагается в конце магистрали интерфейса RS-485, между контактами сигнальных цепей А и В можно установить резистор номиналом 100 Ом и мощностью 0,25 Вт.

7.3.5 Завернуть втулки 6 до упора.

Втулки 4 должны плотно обжать наружную изоляцию кабелей по всей длине.

7.3.6 Завернуть крышку 2 с прокладкой 3 до упора. Перед установкой крышки убедитесь в отсутствии влаги, посторонних частиц и загрязнений в полости корпуса.

7.3.7 Проверить работоспособность адаптера:

- 1) при включенном электропитании светодиод « $\blacklozenge$ » должен светиться;
- 2) при обмене данными светодиоды должны мигать (см. п. 5.1.3).

## 8 НАСТРОЙКА АДАПТЕРА

8.1 Подключите адаптер к компьютеру согласно схемы на рис. 5 (при подключении к порту RS-485) или схемы на рис. 6 (при подключении к порту RS-232).

Для подключения адаптера к порту RS-232 компьютера используйте кабель из комплекта поставки. Схема кабеля приведена на рис. 7.

**Примечания.**

1. Для настройки адаптера подключение к линии СЕНС необязательно, т.к. питание адаптера осуществляется от источника постоянного напряжения (10..28)В, подключаем «=12/24В».

2. Схема, приведенная на рис. 6, не допускает применение длинного кабеля. При необходимости используйте подключение по интерфейсу RS-485.

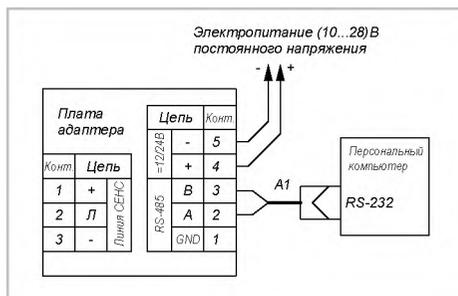


Рис. 6 Схема подключения к порту RS232 компьютера.

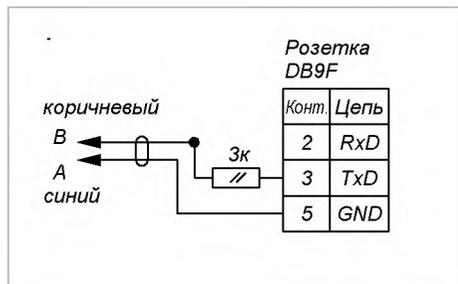


Рис.7 Схема кабеля для подключения к порту RS-232 компьютера.

8.2 Подайте питание адаптер и выполните настройку адаптера с помощью программы «Настройка адаптера Modbus», находящейся на диске из комплекта поставки. Программная организация и настроечные параметры адаптера описаны в разделе 12 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 рис. 8.

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

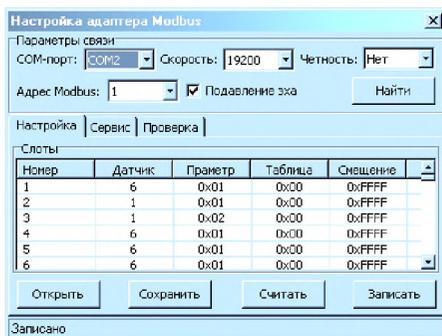


Рис. 8

#### 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» (рис. 8). 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 рис. 9.

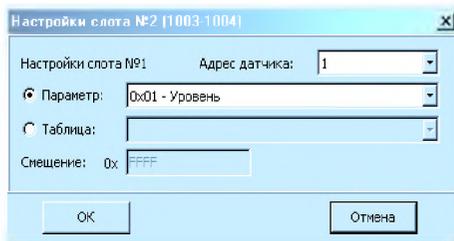


Рис. 9

### 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 (рис. 10).

Адрес адаптера:	1	Скорость обмена:	19200
Период опроса:	3,5 с	Четность:	Нет
Временное окно:	0,1 с	Протокол обмена:	СЕНС

Установить

Рис. 10

### 8.3.5 Проверка текущих настроек слотов опроса.

Проверка работы текущих настроек слотов опроса осуществляется на закладке «Проверка», рис. 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 адаптера невозможно. Для остановки проверки необходимо нажать кнопку «Остановить».

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

Запустить      Остановить

Рис. 11

### 8.3.6 Сохранение настроек.

Настройки слотов опроса можно сохранить в текстовом файле.

Для сохранения настроек необходимо нажать кнопку «Сохранить» на закладке «Настройка» (см. рис.8), 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 линии устройств СЕНС и порту RS-485 компьютера, согласно схемы на рис. 5 (схема подключения к порту RS-232 компьютера показана на рис. 6). Подайте питание на линию СЕНС.

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

## 10 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

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

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

## 11 УТИЛИЗАЦИЯ

Утилизация производится по технологии эксплуатирующей организации.

## 12. ПРОГРАММНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ АДАПТЕРА

### 12.1 Слоты опроса.

Для организации доступа к параметрам преобразователей по протоколу ModBus в адаптере реализовано 250 слотов опроса – ячеек, в которые помещаются значения параметров преобразователей (рис. 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.

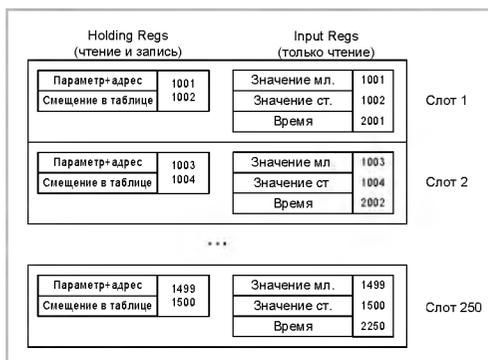


Рис. 12 Слоты опроса.

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 преобразова-

теля №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.

## 12.2 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 эксплуатационной документации на соответствующие устройства СЕНС.

## 12.3 Сервисные параметры адаптера.

12.3.1 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 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 (однobaйтовое число в десятых долях секунды). В процессе работы адаптер опрашивает по одному преобразователю один раз за цикл линии.

12.3.2 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 1.

Таблица 1. Настроечные биты устройства.

№	Действие	Значение по умолчанию
1	Генерация синхроимпульсов в линии. При нормальной работе бит должен быть установлен.	1 (разрешено)

№	Действие	Значение по умолчанию
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>Не рекомендуется использовать режим ускоренного опроса при наличии в линии СЕНС блоков коммутации (БК-..., БПК-...) или сирен (ВС-5-...).</i>	0 (запрещено)

**12.4 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:

$T_{\text{цикла}} = 700 + 200 \times I + 500 \times A + 70 \times N$  (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» (0x1C) по протоколу СЕНС, или в ячейке данных №502 в режиме ModBus.