



ООО «АСУ ПРО»



Модуль аналогового вывода

КАПП2-04-000-0

Руководство по эксплуатации

73619730.26.20.30.000.009 РЭ

/Редакция 1.2/

Изготовитель:
ООО «АСУ ПРО»
460000, Оренбургская область, г.о. город Оренбург, г. Оренбург,
улица Черепановых, дом 7
Тел./факс: +7 (3532) 689-088, 689-241
E-mail: asupro@asupro.ru

г. Оренбург 2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 Описание и работа изделия.....	4
1.1 Назначение.....	4
1.2 Технические характеристики.....	4
1.3 Состав изделия.....	6
1.4 Устройство и работа.....	7
1.5 Маркировка и пломбирование.....	8
1.6 Упаковка.....	8
2 Использование по назначению.....	9
2.1 Эксплуатационные ограничения.....	9
2.2 Подготовка изделия к использованию.....	9
2.2.1 Монтаж модуля.....	9
2.2.2 Монтаж внешних связей.....	9
2.3 Использование изделия.....	11
2.3.1 Общая информация.....	11
2.3.2 Установка программы «АСУ ПРО Конфигуратор».....	11
2.3.4 Установка связи с модулем.....	12
2.3.5 Работа с модулем.....	13
2.3.6 Настройка модуля.....	14
2.3.7 Световая индикация модуля.....	16
3 Техническое обслуживание.....	17
3.1 Общие указания.....	17
3.2 Меры безопасности.....	18
3.3 Порядок технического обслуживания изделия.....	18
3.4 Консервация.....	18
4 Хранение.....	18
5 Транспортирование.....	19
6 Утилизация.....	19
7 Гарантийные обязательства.....	19
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	21
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	22

Согласовано

Подп. и дата

Инв. № подл.

73619730.26.20.30.000.009 РЭ

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал		Тимонов Е.С.			
Н. Контр					
Утв.					

Модуль аналогового вывода
КАПП2-04-000-0
Руководство по эксплуатации

Лит	Лист	Листов
	2	22
ООО «АСУ ПРО»		



Руководство по эксплуатации содержит сведения, необходимые для обеспечения правильной эксплуатации и полного использования технических возможностей модуля аналогового вывода КАПП2-04-000-0.

Согласовано			

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №Взаим. инв.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

73619730.26.20.30.000.009 РЭ

Лист
3

1 Описание и работа изделия

1.1 Назначение

Модуль КАПП2-04-000-0 предназначен для преобразования цифровых сигналов, переданных по интерфейсу RS-485, в аналоговые унифицированные сигналы диапазона 4-20 мА для управления исполнительными механизмами или для передачи сигналов приборам регистрации.

Модуль может применяться на объектах нефтяной, газовой и нефтехимической промышленности, а также в других областях промышленности для создания автоматизированных измерительных и управляющих систем различной конфигурации.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Основные технические характеристики модуля приведены в таблицах 1-9.

Таблица 1 физические условия окружающей среды для рабочих условий эксплуатации

№	Характеристика	Значение
1	Температура окружающего воздуха, °С	максимальная 70
2		минимальная минус 40
3	Относительная влажность окружающего воздуха, %	максимальная 95 (без конденсации)
4		минимальная 10
5	Атмосферное давление, кПа	максимальное 106,7
6		минимальное 79,5 (эквивалентно высоте над уровнем моря 2000 м)

Таблица 2 физические условия окружающей среды для транспортировки и хранения

№	Характеристика	Значение
1	Температура окружающего воздуха, °С	максимальная 70
2		минимальная минус 40
3	Относительная влажность окружающего воздуха, %	максимальная 95 (без конденсации)
4		минимальная 10
5	Атмосферное давление, кПа	максимальное 106,7
6		минимальное 70 (эквивалентно высоте над уровнем моря 3000 м)

Таблица 3 нормальные условия эксплуатации

№	Характеристика	Значение
1	Температура окружающего воздуха, °С	23 ± 5
3	Относительная влажность окружающего воздуха, %	максимальная 80
4		минимальная 30
5	Атмосферное давление, кПа	максимальное 106,7
6		минимальное 84

Согласовано

Взаим. инв.
№Взаим. инв.

Подп. и дата

Инов. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	---------	------	--------	---------	------

73619730.26.20.30.000.009 РЭ

Лист

4

Формат А4

Таблица 4 параметры защиты

№	Характеристика	Значение
1	Степень защиты корпуса модуля от проникновения твёрдых предметов, пыли и воды в соответствии с ГОСТ 14254-96	IP20
2	Степень загрязнения по ГОСТ IEC 61131-2-2012 при которой модуль работоспособен	1

Таблица 5 номинальные значения и рабочие диапазоны электропитания

№	Характеристика	Значение	
1	Номинальное напряжение, В	24	
2	Род тока	Постоянный	
3	Предельное отклонение от номинального	максимальное U_{max} , %	+20 (28,8 В)
4		минимальное U_{min} , %	-15 (20,4 В)
5	Пиковая мощность потребления, Вт	2	
6	Общая переменная составляющая с пиковым значением от номинального до, %	5	

Таблица 6 характеристики интерфейса RS-485

№	Характеристика	Значение	
1	Количество интерфейсов	изолированный 1 шт.	
2	Встроенный резистор для согласования драйвера с кабелем с волновым сопротивлением 120 Ом	120 Ом	
3	Подключение встроенного резистора	С помощью джампера	
4	Режим передачи данных	полудуплекс	
5	Скорость передачи данных	максимальная	115,2 кбит/с
6		минимальная	2,4 кбит/с
7	Число абонентов (нагрузочная способность), шт	до 31	
8	Протокол связи	Modbus RTU	
9	Характеристики кабеля	длина не более, м 1200	

Таблица 7 массогабаритные характеристики

№	Характеристика	Значение
1	Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм	99×22,6×113,65
2	Масса, кг, не более	0,15

Таблица 8 Технические характеристики

№	Характеристика	Значение
1	Диапазон выходного сигнала, мА	от 4 до 20
2	Число аналоговых выходов	4
3	Изоляция аналоговых выходов	Индивидуальная, 1500 В

Согласовано

Взаим. инв.
№Взаим. инв.

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	---------	------	--------	---------	------

73619730.26.20.30.000.009 РЭ

Лист

5

Формат А4

Таблица 9 статические характеристики аналоговых выходов

№	Характеристика	Значение
1	Сопротивление нагрузки	до 600 Ом
2	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	± 0,075
3	Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальных условий на каждые 10 °С, %	± 0,01
4	Пределы допускаемой приведенной погрешности во всем рабочем температурном диапазоне, %	± 0,14
5	Способ формирования выходного сигнала	ЦАП
6	Разрядность ЦАП, бит	16

1.2.2 Показатели надежности (безотказности):

- средняя наработка на отказ в нормальных условиях с учетом технического обслуживания, предусмотренного настоящим руководством, не менее 220000 ч.
- срок службы не менее 10 лет.

1.3 Состав изделия

1.3.1 Модуль изготавливается в пластмассовом корпусе, предназначенном для крепления на DIN-рейку 35мм. Подключение всех внешних связей осуществляется через разъемные соединения, расположенные по двум сторонам модуля. Открытие корпуса для подключения внешних связей не требуется (за исключением необходимости переключения режима измерения напряжение/ток и подключения резистора для согласования драйвера с кабелем с волновым сопротивлением 120 Ом).

Разъемы модуля:

- TBUS – питание 24В, RS-485;
- X1, X2, X3, X4 – разъемы подключения нагрузки;

Индикация:

- связь;
- исправность;
- состояние выходов;

Кнопка «Сброс».

1.3.2 Комплект поставки модуля приведен в таблице 10.

Таблица 10

№	Наименование	Обозначение	Кол-во, шт.
1	Модуль аналогового вывода	КАПП2-04-000-0	1
2	Руководство по эксплуатации	73619730.26.20.30.000.009 РЭ	1
3	Паспорт	73619730.26.20.30.000.009 ПС	1
4	Методика поверки	МП 4400/0256-2022	1

Согласовано			
Изм. № подл.	Взаим. инв.		
	№Взаим. инв.		
Изм.	Подп. и дата		

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	73619730.26.20.30.000.009 РЭ	Лист
							6

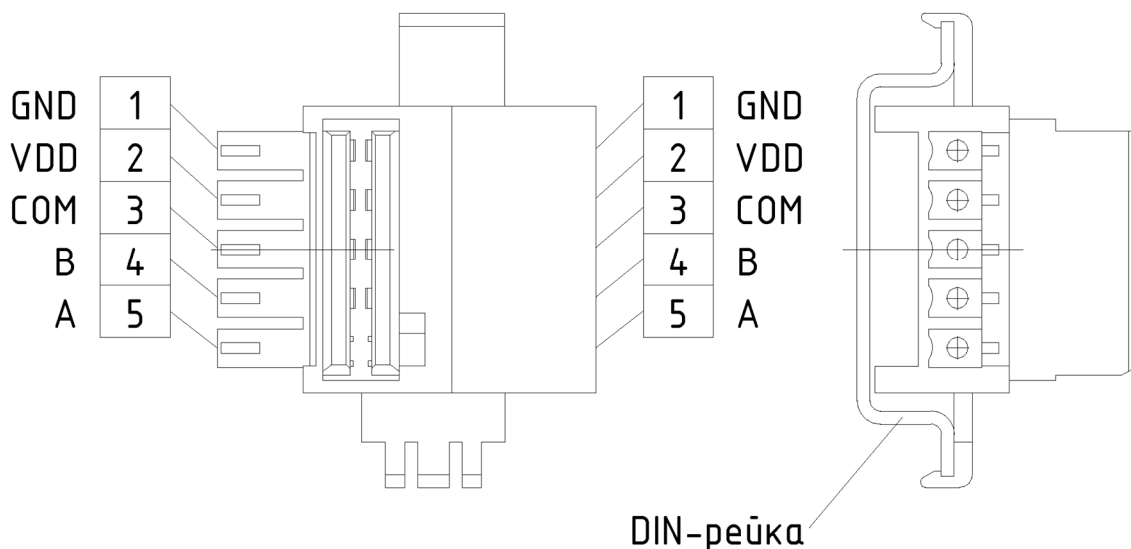


Рисунок 1 – Шина TBUS

Шина TBUS состоит из 3-х линий связи по интерфейсу RS-485 (Modbus RTU) и 2-х линий питания модулей (см. таблицу 5).

1.5 Маркировка и пломбирование

Состав и содержание основных маркировочных данных:

- функциональная схема модуля;
- номера разъемов;
- наименование страны происхождения;
- логотип предприятия-изготовителя;
- наименование модуля: КАПП2-04-000-0;
- заводской номер, присвоенный модулю при изготовлении;
- дата изготовления;
- условия эксплуатации;
- IP.

Маркировочная табличка располагается на боковой стороне корпуса модуля. Пломбирование не предусмотрено.

1.6 Упаковка

1.6.1 Упаковывание модуля производится в закрытом помещении при температуре окружающего воздуха от 15 °С до 40 °С и относительной влажности до 80 % по ГОСТ 23170-78. Модули, прошедшие консервацию, обернутые упаковочной бумагой по ГОСТ 8273-75, упаковываются в потребительскую тару (в коробки из гофрированного картона по ГОСТ Р 52901-2007). Пространство между устройствами и стенками потребительской тары должно быть уплотнено.

1.6.2 Принятые представителем заказчика модули должны быть упакованы отдельно в транспортную тару (коробки из гофрированного картона), плотно заполняя в них свободные места. В каждую коробку должен вкладываться упаковочный лист.

1.6.3 Сопроводительная документация (эксплуатационная (п. 2-4 таблицы 10) и

Согласовано

Взаим. инв.
№Взаим. инв.

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

73619730.26.20.30.000.009 РЭ

Лист

8

Формат А4

Согласовано

Взаим. инв.
№Взаим. инв.

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

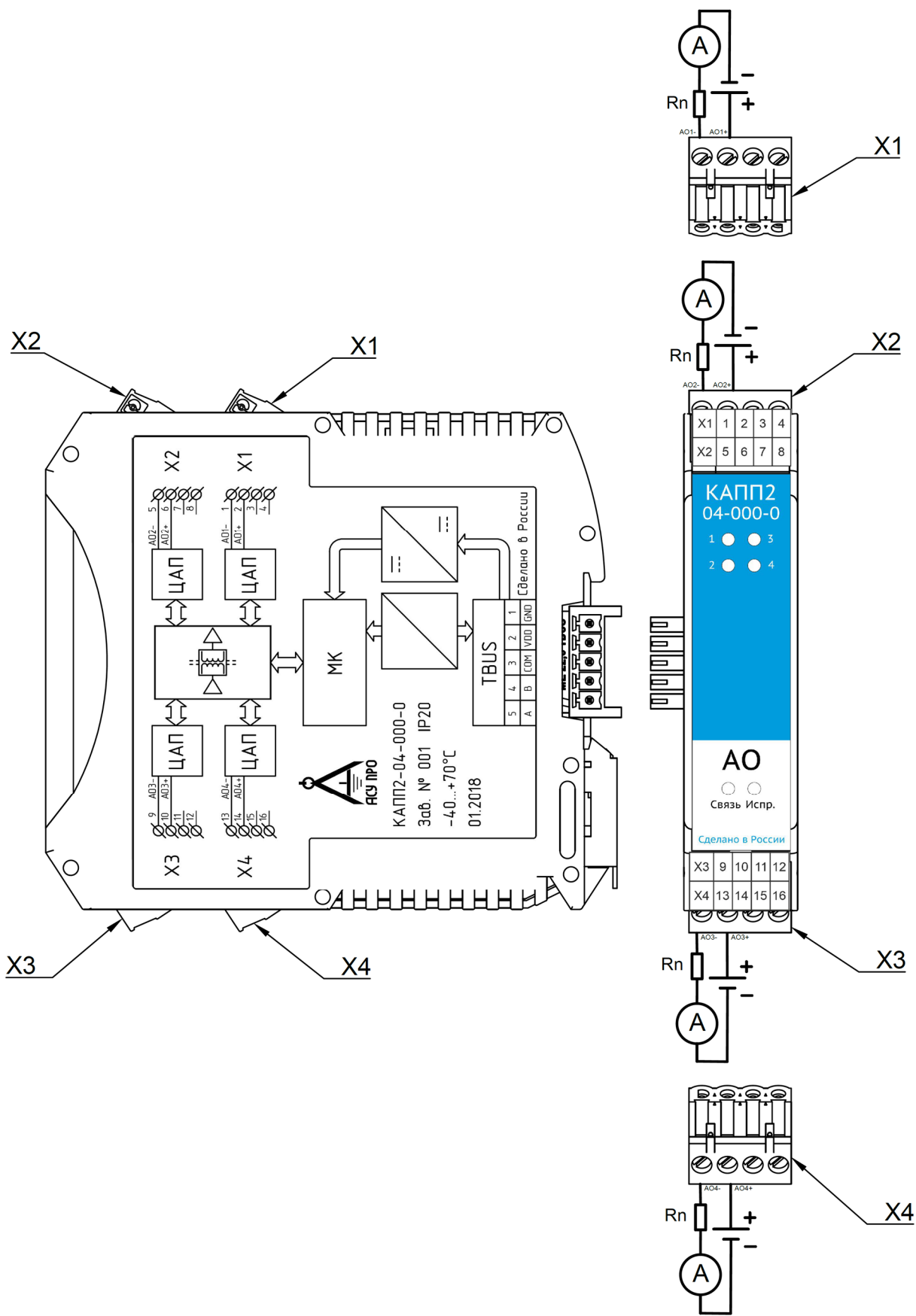


Рисунок 2 – Схема соединений модуля КАПП2-04-000-0

73619730.26.20.30.000.009 РЭ

Лист

10

Формат А4

2.3 Использование изделия

2.3.1 Общая информация

Модуль настраивается с помощью программы «АСУ ПРО Конфигуратор».

Настройки связи по Modbus по умолчанию:

- скорость связи 9600;
- контроль четности нет;
- адрес 2.

2.3.2 Установка программы «АСУ ПРО Конфигуратор»

Установка программы осуществляется простым копированием дистрибутива программы на жесткий диск компьютера. Для более подробного описания работы с программой смотрите справку в программе.

2.3.3 Главное окно программы

Главное окно программы показано на рисунке 3.

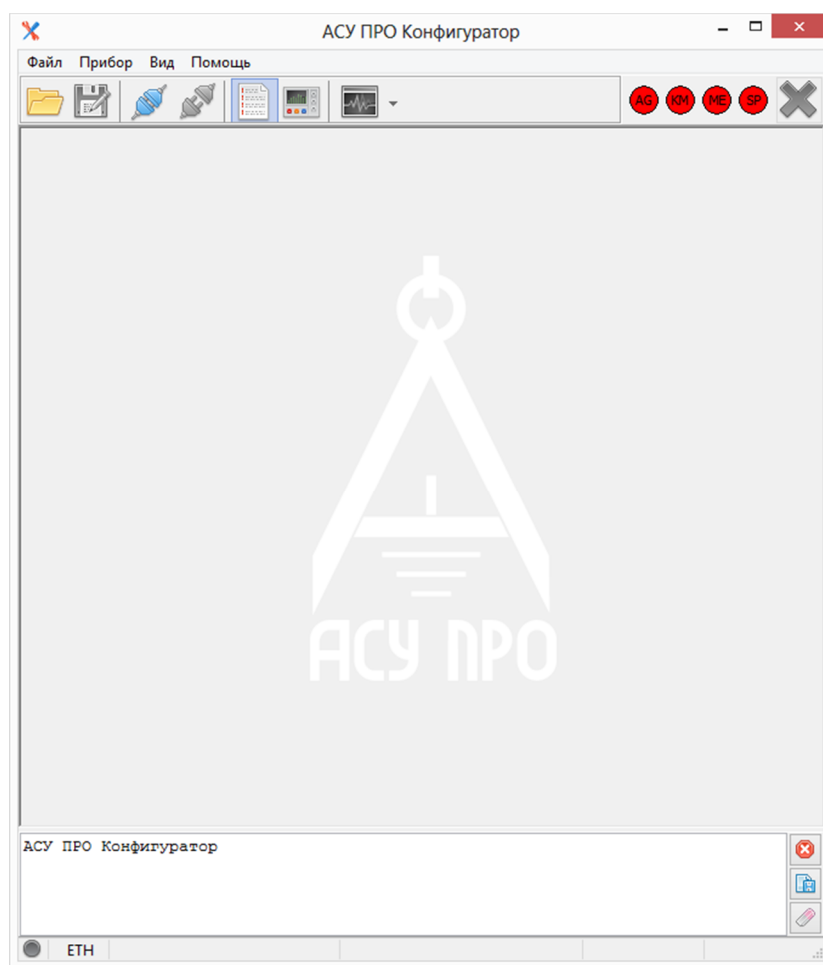


Рисунок 3 – Главное окно программы

Согласовано

Взаим. инв.
№Взаим. инв.

Подп. и дата

Инов. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

73619730.26.20.30.000.009 РЭ

Лист

11

Формат А4

Номер версии отображается в окне «О программе» (рисунок 4).

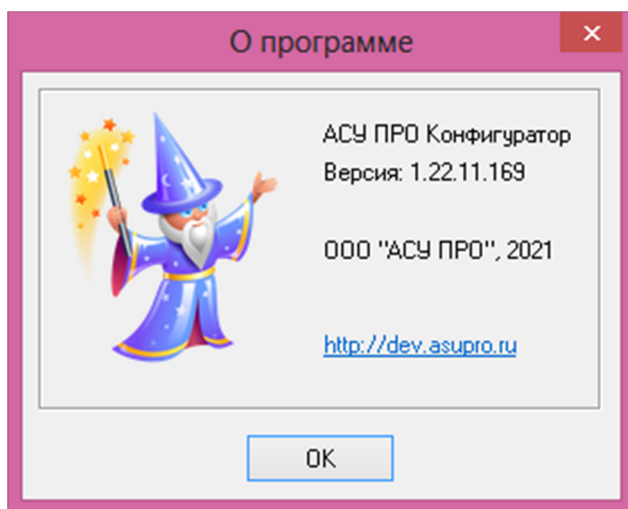



Рисунок 4 – Отображение номера версии АСУ ПРО Конфигуратор

2.3.4 Установка связи с модулем

Установка связи происходит при нажатии кнопки «Подключиться» . В появившемся окне (рисунок 5) необходимо выбрать тип подключения (COM), номер порта, четность (нет), адрес устройства, скорость подключения, стоп бит (1) и нажать кнопку «Подключить». Если связь установлена, появится вкладка, отображающая данные, поступающие с каналов дискретного ввода. На вкладке «Конфигурация» можно посмотреть текущие настройки модуля.

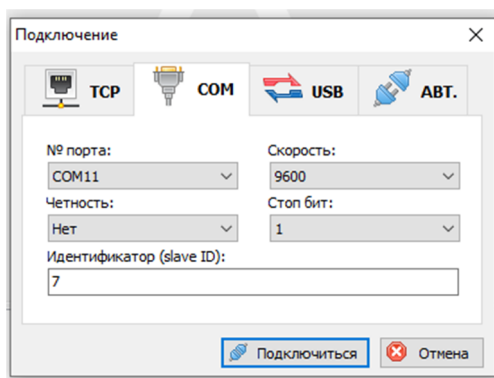


Рисунок 5 – Окно «Подключение».

Если настройки связи неизвестны, их можно узнать или изменить на новые, получив временный доступ.

Для этого необходимо снять питание с модуля, затем зажать кнопку «RESET», и при нажатой кнопке подать питание на модуль. После этого можно отпустить кнопку «RESET».

Настройки связи до следующей перезагрузки или переключения питания будут установлены по умолчанию (скорость: 9600; четность: нет; стоп бит: 1; slave ID:2)

Установив связь на временных настройках, можно зайти в меню «Конфигурация» посмотреть предыдущие настройки модуля или изменить настройки на новые значение.


Согласовано					
Изм. № подл.	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись
Взаим. инв. №Взаим. инв.	Взаим. инв.	№Взаим. инв.			
Инд. инв.	Инд. инв.				
Подп. и дата	Подп.	и дата			

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

73619730.26.20.30.000.009 РЭ

Лист

12

Далее завершив работу с модулем нажатием  и перезагрузив питание модуля, можно подключиться по уже известным настройкам.

2.3.5 Работа с модулем

При установке связи, появляется окно, представленное на рисунке 6.

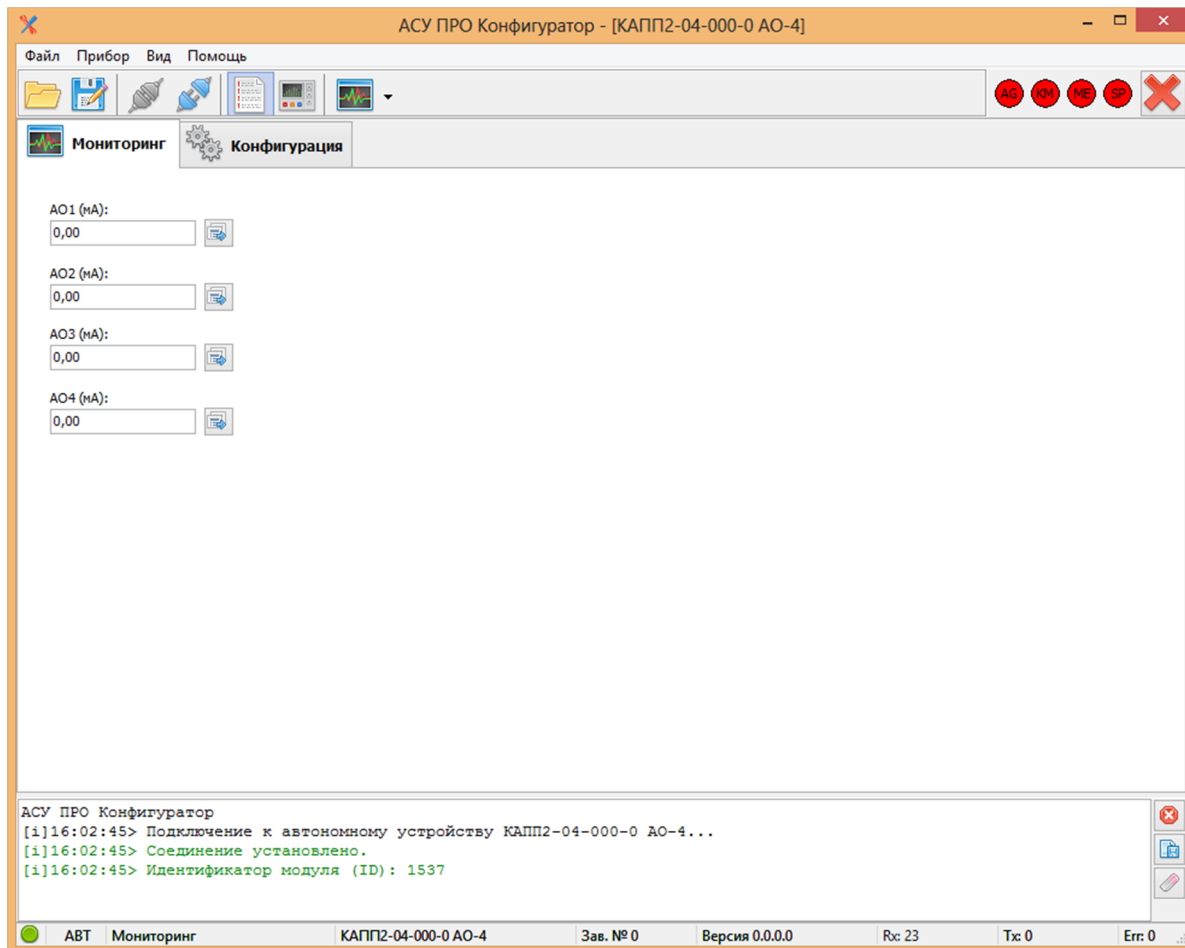





Рисунок 6 – Окно мониторинга

На вкладке «Мониторинг» отображаются состояния выходов модуля.

В нижней части отображается история работы программы. Статус подключения, ошибки и т.д.

В строке состояния отображается:

-  модуль успешно соединен;
-  подключение;
-  модуль отключен;

АВТ – автономный режим;

СОМх – модуль подключен к СОМ порту х;

Мониторинг – режим отображения текущих значений;

Конфигурация – режим настройки;

КАПП2-04-000-0 АО-4 тип модуля;

Зав. № хх – заводской номер;

Согласовано

Взаим. инв.
№Взаим. инв.

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

73619730.26.20.30.000.009 РЭ

Лист

13

Формат А4

Версия х.х.х.х – версия встроенного ПО;
 Rx – количество принятых пакетов;
 Tx – количество отправленных пакетов;
 Err – количество ошибок обмена.

2.3.6 Настройка модуля

В меню «Конфигурация» отображаются настройки связи модуля (см. Рисунок 7). В данном режиме можно просматривать текущие настройки подключения модуля (поля недоступны для изменения и отображаются серым цветом).

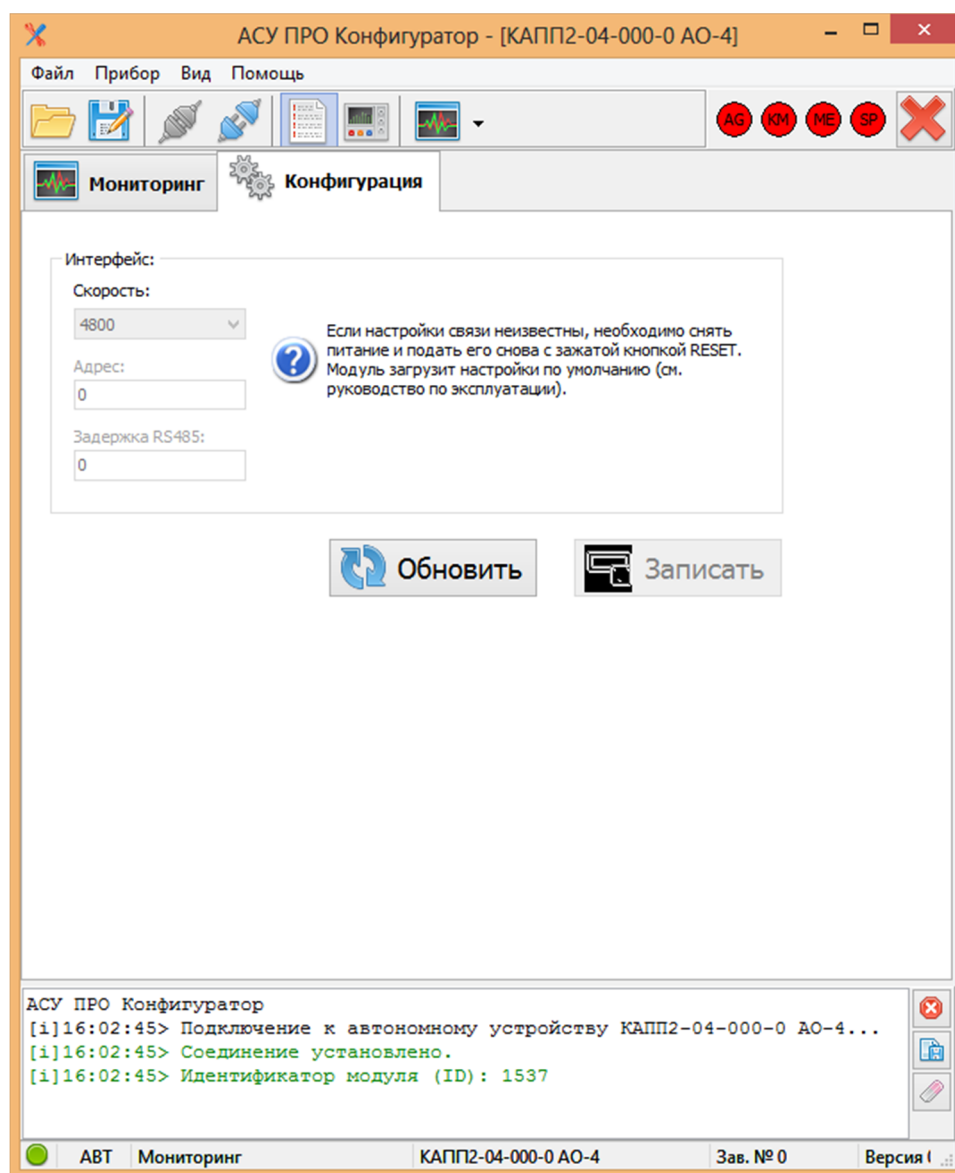



Рисунок 7 – Окно конфигурации

Для того чтобы изменить и записать новые настройки связи необходимо нажать «Сменить режим работы устройства» (кнопка  на панели) и выбрать пункт «Изменение конфигурации» (см. Рисунок 8). Поля настроек станут доступны для изменения.

Согласовано

Взаим. инв.
№Взаим. инв.

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

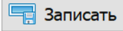
73619730.26.20.30.000.009 РЭ

Лист

14

Формат А4

На вкладке конфигурация находятся настройки интерфейса связи модуля. Здесь можно выбрать скорость обмена, адрес в Modbus сети, а также задержку ответа на запрос в миллисекундах. Эта задержка необходима для корректной работы некоторых устройств и по умолчанию составляет 5 мс.

После изменения настроек, необходимо нажать кнопку  **Записать** для их применения. Если изменялись параметры интерфейса, после применения настроек связь с модулем потеряется. Для ее восстановления необходимо выполнить переподключение с установленными на предыдущем шаге параметрами.

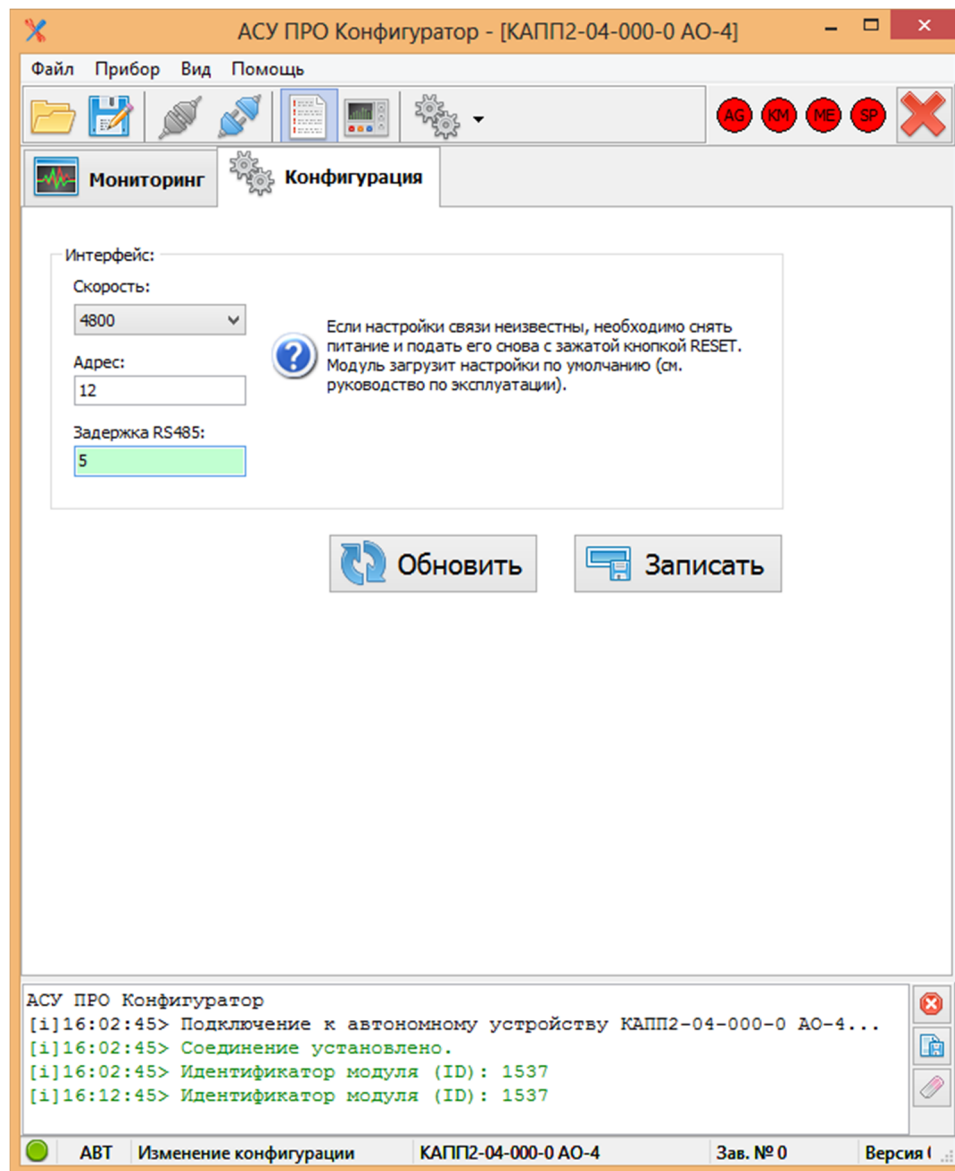



Рисунок 8 – Изменение конфигурации

Для установки тока, необходимо в окне ввода для канала ввести значение тока от 4 до 20 мА и нажать кнопку  рядом с окном для загрузки значения в модуль и установки тока на выходе (рисунок 9).

Согласовано

Взаим. инв. №Взаим. инв.

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

73619730.26.20.30.000.009 РЭ

Лист

15

Формат А4

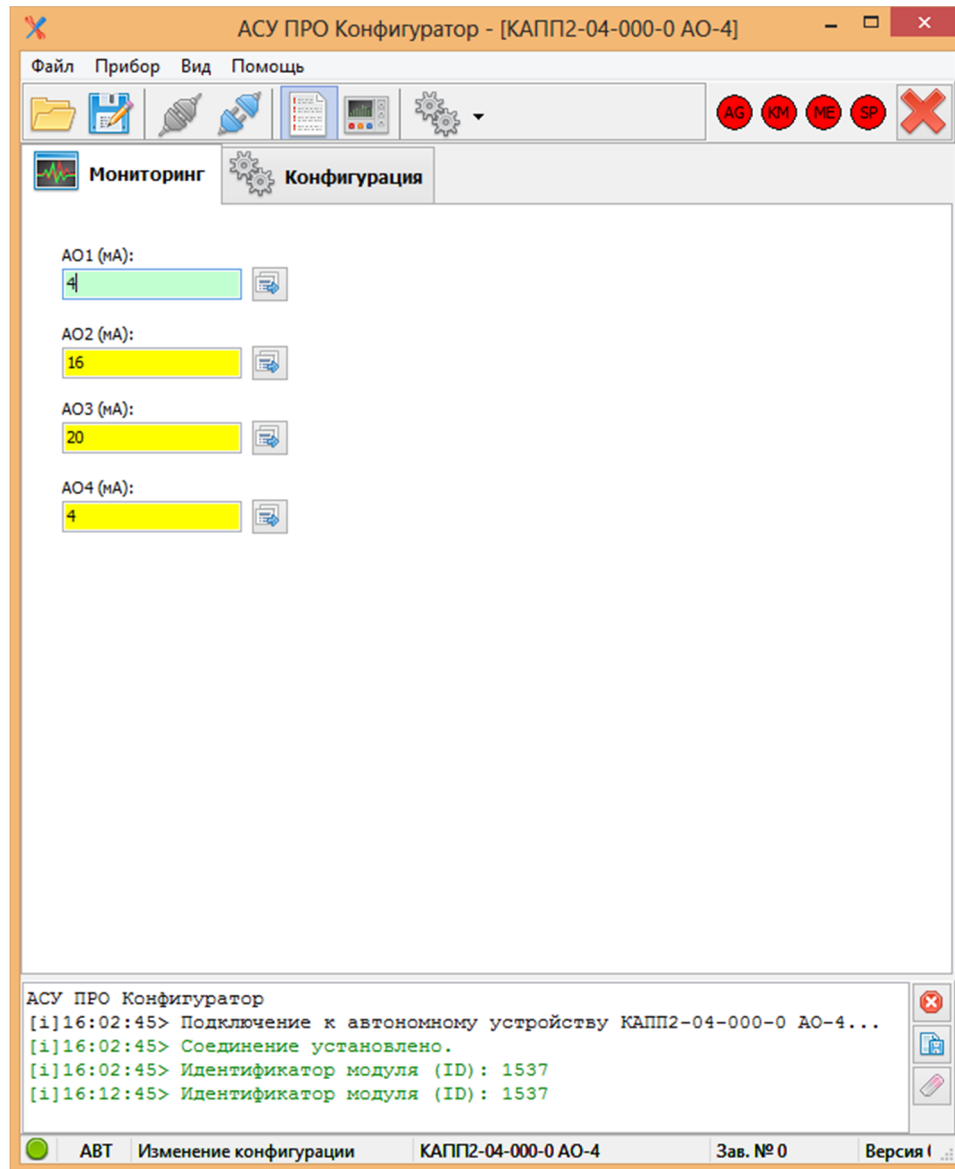


Рисунок 9 – Установка выходного тока

2.3.7 Световая индикация модуля

Внешний вид устройства представлен в приложении А. На передней панели располагается индикация режимов работы, состояния выходов и кнопка «RESET» расположенная за обозначением типа модуля (см. рисунок 10).

Согласовано

Взаим. инв.
№Взаим. инв.

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

73619730.26.20.30.000.009 РЭ

Лист

16

Формат А4

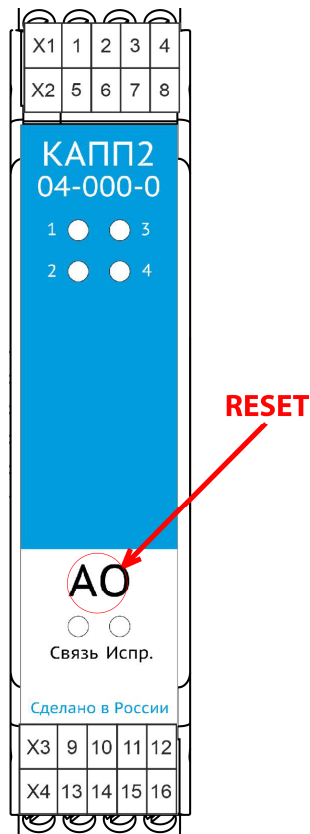


Рисунок 10 – Расположение кнопки «RESET»

Индикатор «Связь» служит для отображения состояния связи. Если приходят корректные запросы по протоколу Modbus, индикатор мигает зеленым светом. При ошибках в связи (неправильный адрес регистров и т.д.) индикатор выключен.

Индикатор «Испр.» постоянно горит зеленым светом, индицируя наличие питания на шине TBUS.

Индикация каналов с «1» по «4» показывают их состояние. Свечение зеленым светом – штатный режим работы. Красный свет индикатора означает ошибку при установке выходного тока в результате обрыва цепи.

Значения аналоговых выходов задаются по протоколу Modbus. Перечень адресов находится в приложении Б.

3 Техническое обслуживание

3.1 Общие указания

В целях обеспечения правильной и безопасной эксплуатации обслуживающий персонал должен пройти производственное обучение на рабочем месте. В процессе обучения персонал должен быть ознакомлен в объеме, необходимом для данной должности, с назначением, техническими данными, работой и устройством модуля, с порядком подготовки и включения модуля в работу и другими требованиями данного руководства.

Согласовано			
Изм. № подл.	Взаим. инв.		
	№Взаим. инв.		
	Подп. и дата		

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

73619730.26.20.30.000.009 РЭ	
Лист	
17	

3.2 Меры безопасности

По способу защиты от поражения электрическим током в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0 модуль с номинальным напряжением питания 24 В постоянного тока относится к классу III.

При эксплуатации, техническом обслуживании и поверке необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.019-80, «Правил эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил охраны труда при эксплуатации электроустановок потребителей».

Любые подключения к модулю и работы по его техническому обслуживанию производятся только при отключенном питании модулю и подключенных к модулю устройств.

Не допускается работа модуля с открытым корпусом.

Подключение и техническое обслуживание модуля должны производиться только квалифицированными специалистами, изучившими настоящее руководство по эксплуатации.

При обнаружении неисправностей, необходимо отключить модуль от электрической сети и произвести замену прибора.

Запрещается эксплуатирование модуля с имеющимися неисправностями.

3.3 Порядок технического обслуживания изделия

Для обеспечения нормальной работы модуля рекомендуется выполнять в установленные сроки, следующие мероприятия:

В ПЕРИОД НАЛАДКИ

Проверять правильность функционирования модуля в составе средств управления по показаниям контрольно-измерительных приборов, фиксирующих протекание регулируемых технологических процессов, или с помощью SCADA систем.

ЕЖЕМЕСЯЧНО

– очищать корпус и клеммные колодки прибора от пыли, грязи и посторонних предметов;

– проверять качество крепления модуля на DIN-рейке;

– проверять качество подключения внешних связей.

Обнаруженные при осмотре недостатки следует немедленно устранить.

В ПЕРИОД КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА ОБОРУДОВАНИЯ И ПОСЛЕ РЕМОНТА МОДУЛЯ

Производить проверку технического состояния и измерения параметров модуля в лабораторных условиях.

3.4 Консервация

Перед упаковыванием модуль должен пройти консервацию согласно требованиям ГОСТ 9.014-78.

Консервацию проводить по варианту защиты ВЗ-10. Вариант внутренней упаковки - ВУ-5.

Срок защиты без переконсервации – один год.

4 Хранение

Условия хранения модуля приведены в таблице 2.

Срок хранения в упаковке изготовителя - 1 год.

Согласовано					
Инов. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Взаим. инв. №		

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	73619730.26.20.30.000.009 РЭ	Лист
							18

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(Обязательное)

Общий вид модуля аналогового вывода КАПП2-04-000-0



Согласовано

Взаим. инв.
№Взаим. инв.

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

73619730.26.20.30.000.009 PЭ

Лист

21

ФорматА4

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(Обязательное)

Таблица Modbus адресов

Команды	Адрес	Параметр	Примечание	Тип	Значение по умолчанию	Доступ
3	0	ID устройства		2 байта uint16	0x601	чтение
3	1, 2	Заводской номер устройства		4 байта uint32	1	чтение
3	3	Версия приложения: главное число (старший байт), второстепенное число (младший байт)	MAJOR, MINOR	2 байта uint16		чтение
3	4	Версия приложения: номер патча (старший байт), вспомогательное число (младший байт)	PATCH, MISC	2 байта uint16		чтение
3	5	Режим работы		2 байта uint16	1	чтение/запись
3	6	Резерв		2 байта uint16	0	
3	7	Резерв		2 байта uint16	0	
3	8	Номер стандартной настройки скорости передачи	0 - 2400 бит/с 1 - 4800 бит/с 2 - 9600 бит/с 3 - 14400 бит/с 4 - 19200 бит/с 5 - 38400 бит/с 7 - 57600 бит/с 8 - 115200 бит/с	2 байта uint16	2 - 9600	чтение
3	9	Адрес устройства	0..128	2 байта uint16	2	чтение
3	10	Значение АО 1, мА		4 байта float		Чтение/запись
3	12	Значение АО 2, мА		4 байта float		Чтение/запись
3	14	Значение АО 3, мА		4 байта float		Чтение/запись
3	16	Значение АО 4, мА		4 байта float		Чтение/запись
3	18	Значение АО 1, мкА		2 байта uint16		Чтение/запись
3	19	Значение АО 2, мкА		2 байта uint16		Чтение/запись
3	20	Значение АО 3, мкА		2 байта uint16		Чтение/запись
3	21	Значение АО 4, мкА		2 байта uint16		Чтение/запись
3	22	Ошибка канал 1		2 байта uint16		Чтение
3	23	Ошибка канал 2		2 байта uint16		Чтение
3	24	Ошибка канал 3		2 байта uint16		Чтение
3	25	Ошибка канал 4		2 байта uint16		Чтение
3	124	Задержка ответа по Modbus	мс	2 байта uint16	5	чтение

Согласовано

Взаим. инв.
№Взаим. инв.

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

73619730.26.20.30.000.009 РЭ

Лист

22