



ООО «АСУ ПРО»



Модуль аналогового ввода

КАПП2-80-000-0

Руководство по эксплуатации

73619730.26.20.30.000.008 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.....	7
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.....	12
2.3.1 Общая информация.....	12
2.3.2 Установка программы «АСУ ПРО Конфигуратор».....	12
2.3.4 Установка связи с модулем.....	13
2.3.5 Работа с модулем.....	14
2.3.6 Настройка модуля.....	15
2.3.7 Изменение настроек без использования программы «АСУ ПРО Конфигуратор».....	17
2.3.8 Световая индикация модуля.....	18
3 Техническое обслуживание.....	19
3.1 Общие указания.....	19
3.2 Меры безопасности.....	19
3.3 Порядок технического обслуживания изделия.....	19
3.4 Консервация.....	20
4 Хранение.....	20
5 Транспортирование.....	20
6 Утилизация.....	20
7 Гарантийные обязательства.....	21
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	22
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	23

Согласовано

Подп. и дата

Инв. № подл.

73619730.26.20.30.000.008 РЭ

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

Модуль аналогового ввода
КАПП2-80-000-0
Руководство по эксплуатации

Лит	Лист	Листов
	2	25

ООО «АСУ ПРО»



Руководство по эксплуатации содержит сведения, необходимые для обеспечения правильной эксплуатации и полного использования технических возможностей модуля аналогового ввода КАПП2-80-000-0.

Согласовано			

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

73619730.26.20.30.000.008 РЭ

Лист

3

1 Описание и работа изделия

1.1 Назначение

Модуль КАПП2-80-000-0 предназначен для выполнения измерений электрических унифицированных сигналов от первичных преобразователей, преобразования измеренных величин в значение физической величины и последующей передачи этого значения по интерфейсу RS-485.

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
2	Относительная влажность окружающего воздуха, %	максимальная 80
3		минимальная 30
4	Атмосферное давление, кПа	максимальное 106,7
5		минимальное 84

Согласовано

Взаим. инв.
№Взаим. инв.

Подп. и дата

Инов. № подл.

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

73619730.26.20.30.000.008 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 ИЕС 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 не более, 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	0,14

Таблица 8 Технические характеристики

№	Характеристика	Значение	
1		в режиме измерения силы тока, мА	от 0 до 20
2			от 4 до 20
3	Диапазон входного сигнала	в режиме измерения напряжения, В	± 10
4			± 5
5			от 0 до 5

Согласовано

Взаим. инв.
№Взаим. инв.

Подп. и дата

Инв. № подл.

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

73619730.26.20.30.000.008 РЭ

Лист

5

6		от 0 до 10
7	Число аналоговых входов	8
8	Гальваническая изоляция аналоговых входов	Групповая, 1500 В
9	Переключение режима измерения напряжение/ток	Джампером
10	Переключение режимов измерения	Программное

Таблица 9 статические характеристики аналоговых входов

№	Характеристика	Значение
1	Тип входа	дифференциальный
2	Входное сопротивление	в режиме измерения тока 259 Ом
3		в режиме измерения напряжения 1 МОм
4	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	в режиме измерения силы тока от 0 до 20 мА $\pm 0,06$
5		в режиме измерения силы тока от 4 до 20 мА $\pm 0,075$
6		в режиме измерения напряжения ± 10 В $\pm 0,075$
7		в режиме измерения напряжения ± 5 В $\pm 0,03$
8		в режиме измерения напряжения от 0 до 5 В $\pm 0,06$
9	в режиме измерения напряжения от 0 до 10 В $\pm 0,15$	
10	Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальных условий на каждые 10 °С, %	в режиме измерения силы тока $\pm 0,01$
11		в режиме измерения напряжения $\pm 0,01$
12	Пределы допускаемой приведенной погрешности во всем рабочем температурном диапазоне, %	в режиме измерения силы тока от 0 до 20 мА $\pm 0,125$
13		в режиме измерения силы тока от 4 до 20 мА $\pm 0,14$
14		в режиме измерения напряжения ± 10 В $\pm 0,14$
15		в режиме измерения напряжения ± 5 В $\pm 0,1$

Согласовано

Взаим. инв.
№Взаим. инв.

Подп. и дата

Инов. № подл.

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

73619730.26.20.30.000.008 РЭ

Лист

6

ФорматА4

16		в режиме измерения напряжения от 0 до 5 В	± 0,125
17		в режиме измерения напряжения от 0 до 10 В	± 0,22
18	Разрядность АЦП, бит		16

1.2.2 Показатели надежности (безотказности):

- средняя наработка на отказ в нормальных условиях с учетом технического обслуживания, предусмотренного настоящим руководством, не менее 170000 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 – входы для подключения первичных преобразователей;

Индикация:

- связь;
- исправность;
- состояние входов;

Кнопка «Сброс».

1.3.2 Комплект поставки модуля приведен в таблице 10.

Таблица 10

№	Наименование	Обозначение	Кол-во, шт.
1	Модуль аналогового ввода	КАПП2-80-000-0	1
2	Руководство по эксплуатации	73619730.26.20.30.000.008 РЭ	1
3	Паспорт	73619730.26.20.30.000.008 ПС	1
4	Методика поверки	МП 4400/0256-2022	1

1.4 Устройство и работа

Модуль состоит из центрального процессора и микросхем, осуществляющих функции преобразования входного сигнала в значение физической величины.

Устройство изготавливается в пластмассовом корпусе, предназначенном для крепления на DIN-рейку 35мм. Подключение всех внешних связей осуществляется через шину TBUS и разъемные соединения, расположенные по двум боковым сторонам. Открытие корпуса для подключения внешних связей не требуется.

Согласовано

Взаим. инв.
№Взаим. инв.

Подп. и дата

Инв. № подл.

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

73619730.26.20.30.000.008 РЭ

Лист

7

Шина TBUS (рисунок 1) отвечает за питание и обмен данными между модулями и процессорным модулем, представлена 5-ти контактным клеммным соединителем, крепящимся на DIN-рейку, поверх которого устанавливается модуль.

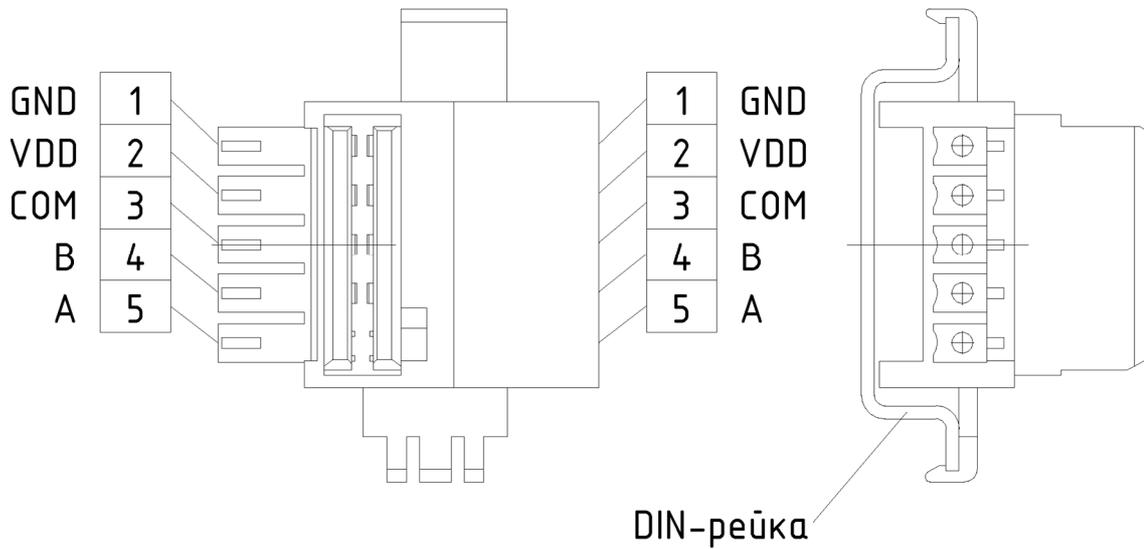


Рисунок 1 – Шина TBUS

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: КАПП2-80-000-0;
- 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

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

73619730.26.20.30.000.008 PЭ

Лист

8

Согласовано

Взаим. инв.
№Взаим. инв.

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

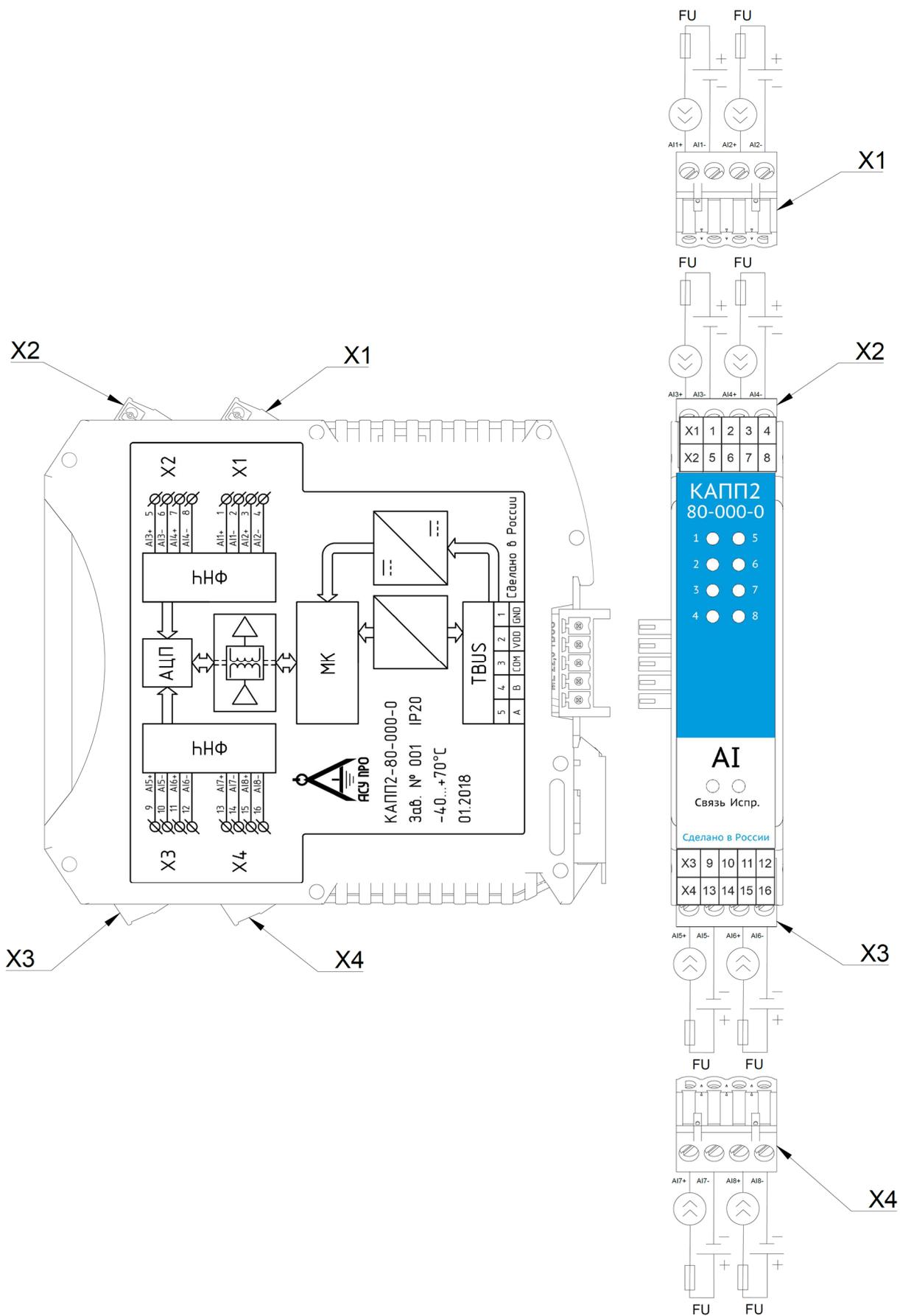


Рисунок 2 – Схема соединений модуля КАПП2-80-000-0 в режиме измерения силы тока

73619730.26.20.30.000.008 РЭ

Лист

10

Формат А4

Согласовано

Взаим. инв.
№Взаим. инв.

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

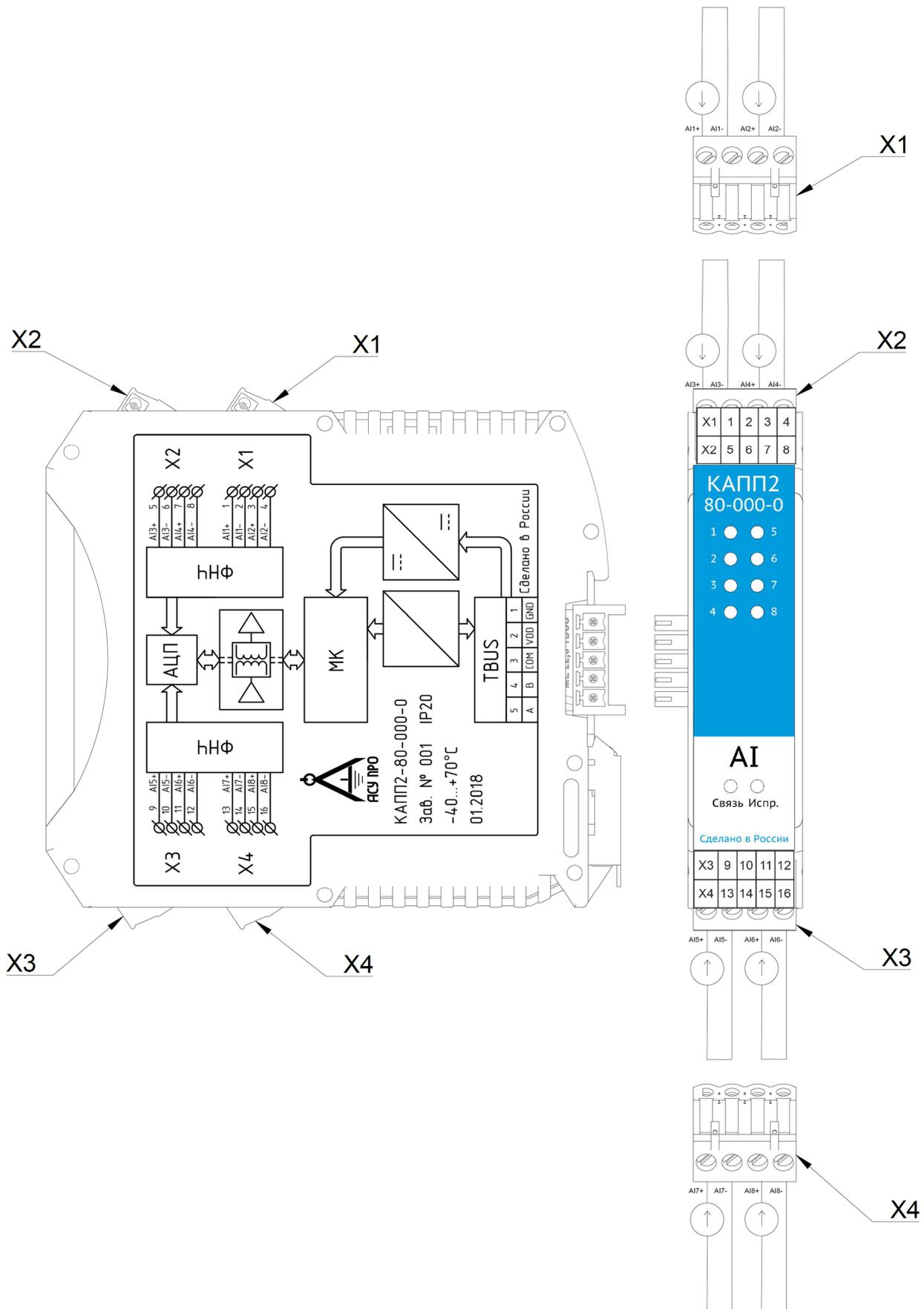


Рисунок 3 – Схема соединений модуля КАПП2-80-000-0 в режиме измерения напряжения

73619730.26.20.30.000.008 РЭ

Лист

11

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 смотри справку в программе.

2.3.3 Главное окно программы

Главное окно программы показано на рисунке 4.

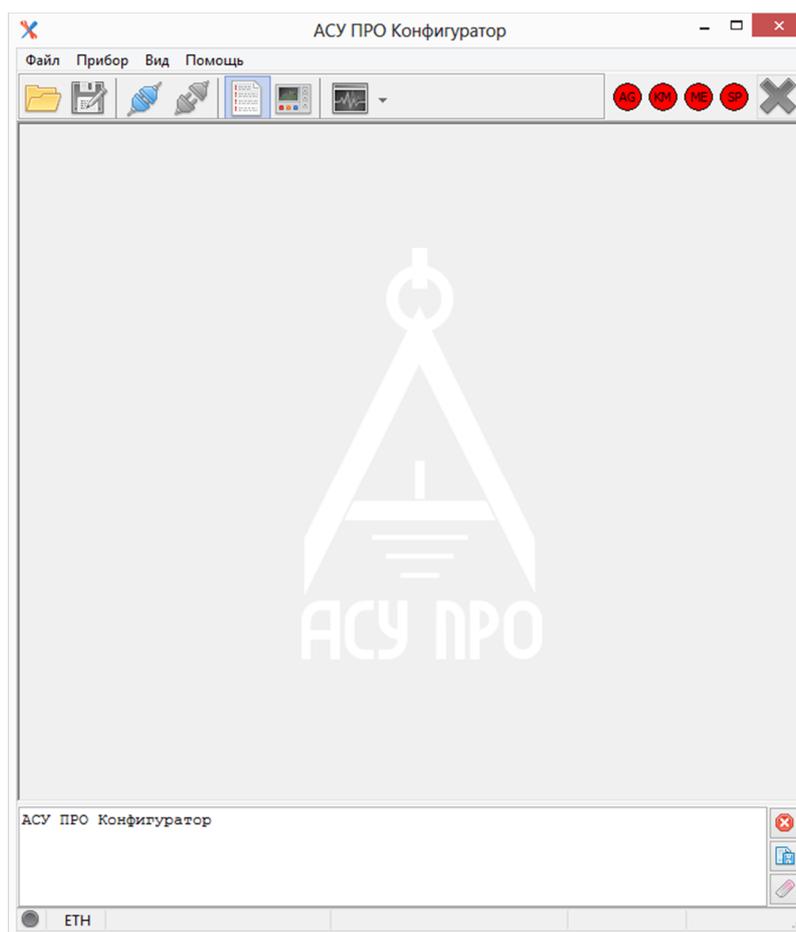


Рисунок 4 – Стартовое окно программы

Номер версии отображается в окне «О программе» (рисунок 5).

Согласовано

Взаим. инв.
№Взаим. инв.

Подп. и дата

Инов. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

73619730.26.20.30.000.008 РЭ

Лист

12

Формат А4

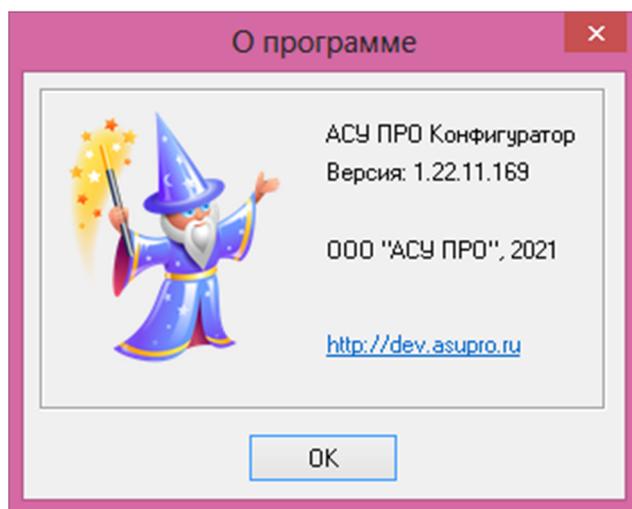


Рисунок 5 – Отображение номера версии АСУ ПРО Конфигуратор

2.3.4 Установка связи с модулем

Установка связи происходит при нажатии кнопки «Подключиться» . В появившемся окне (рисунок 6) 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.

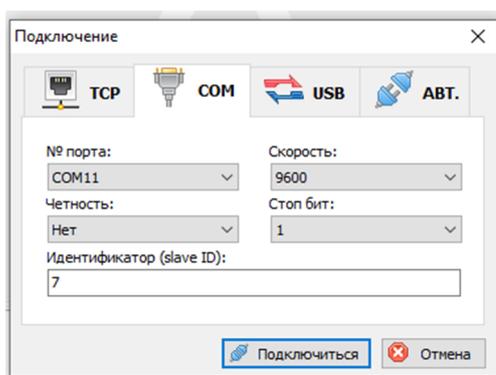


Рисунок 6 – Окно «Подключение».

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

Взаим. инв.
№Взаим. инв.

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

73619730.26.20.30.000.008 РЭ

Лист

13

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 7.

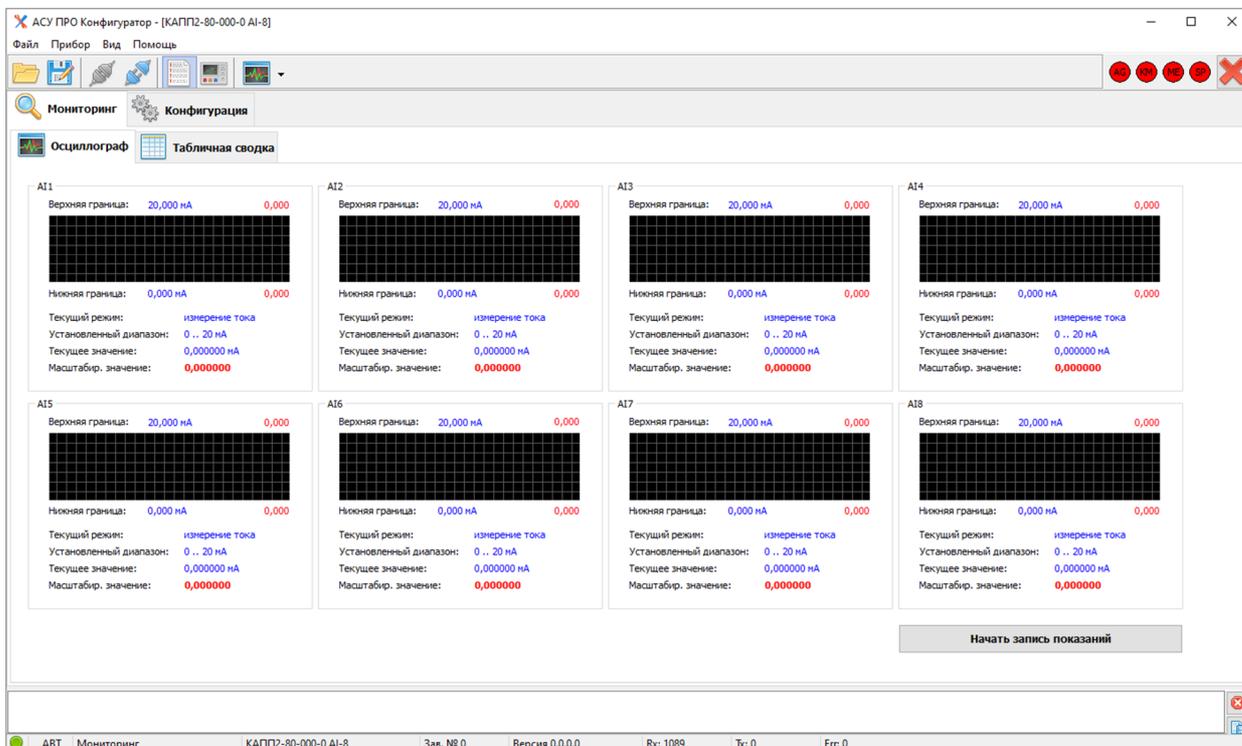
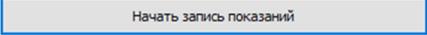
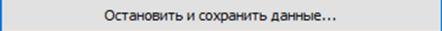


Рисунок 7 – Окно мониторинга

В окне отображаются текущие измеренные значения тока\напряжения (в зависимости от настроек канала).

При нажатии на кнопку  программа запросит количество необходимых точек записей и начнет запись в оперативную память. При истечении установленного количества записей, либо при нажатии на кнопку  программа сохранит данные на жесткий диск в формате .csv.

Окно мониторинга позволяет просматривать измеряемые на каналах величины в табличном виде, для этого необходимо нажать на вкладку «Табличная сводка» рисунок 8.

Согласовано

Взаим. инв.
№Взаим. инв.

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

73619730.26.20.30.000.008 РЭ

Лист

14

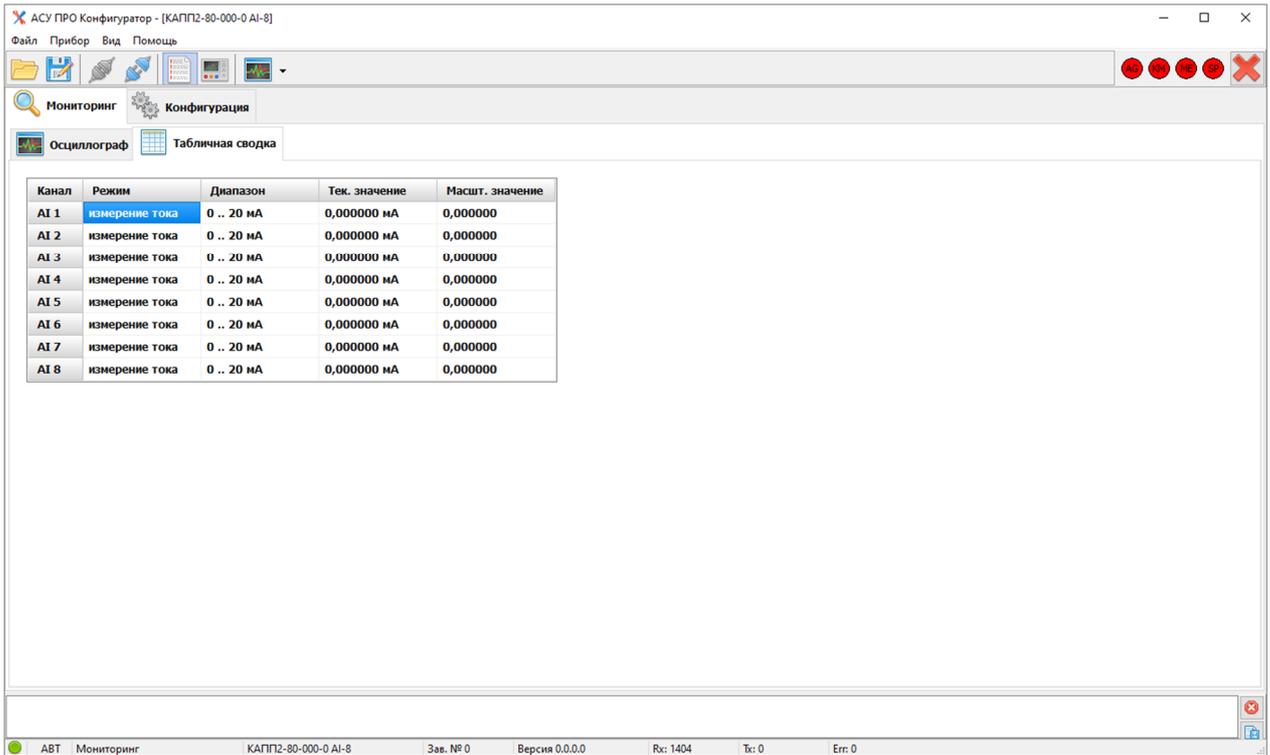


Рисунок 8 – Табличная сводка

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;

КАПП2-80-000-0 AI-8 тип модуля;

Зав № xx – заводской номер;

Версия x.x.x.x – 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 8). В данном режиме можно просматривать текущие настройки подключения модуля (поля недоступны для изменения и отображаются серым цветом).

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

73619730.26.20.30.000.008 РЭ

Лист

15

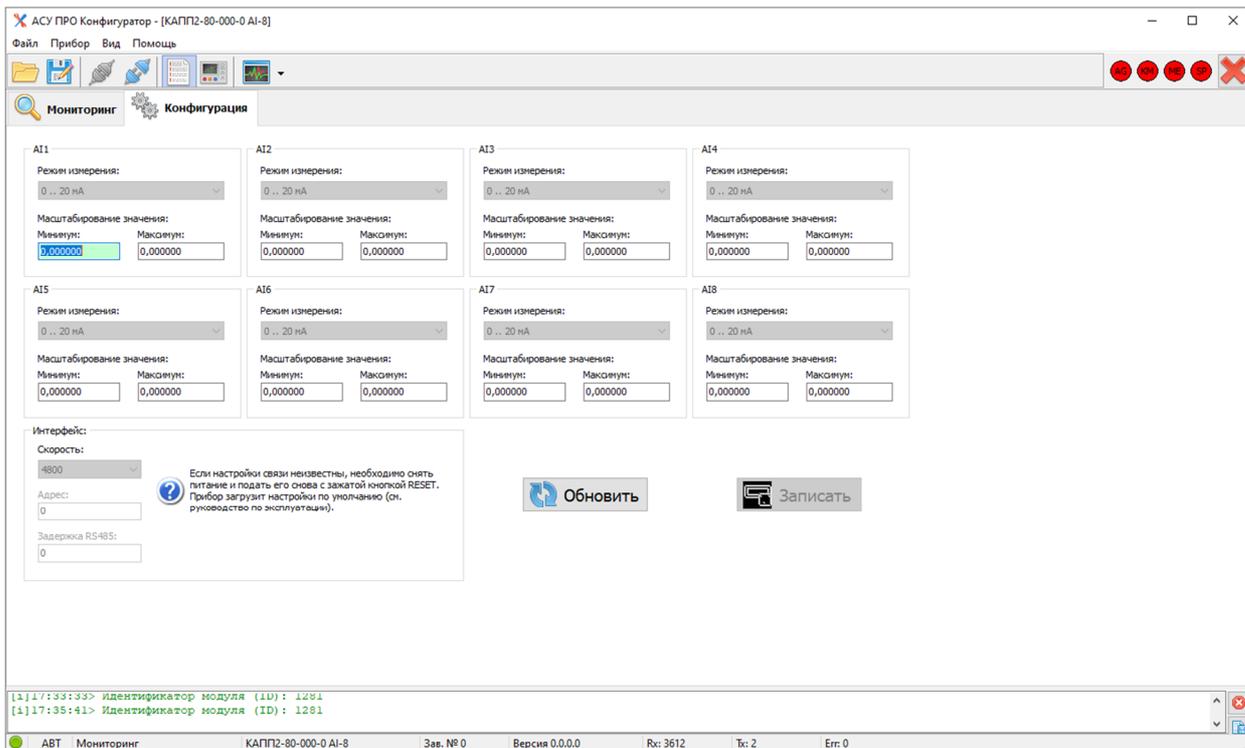


Рисунок 8 – Окно конфигурации

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 9). Поля настроек станут доступны для изменения.

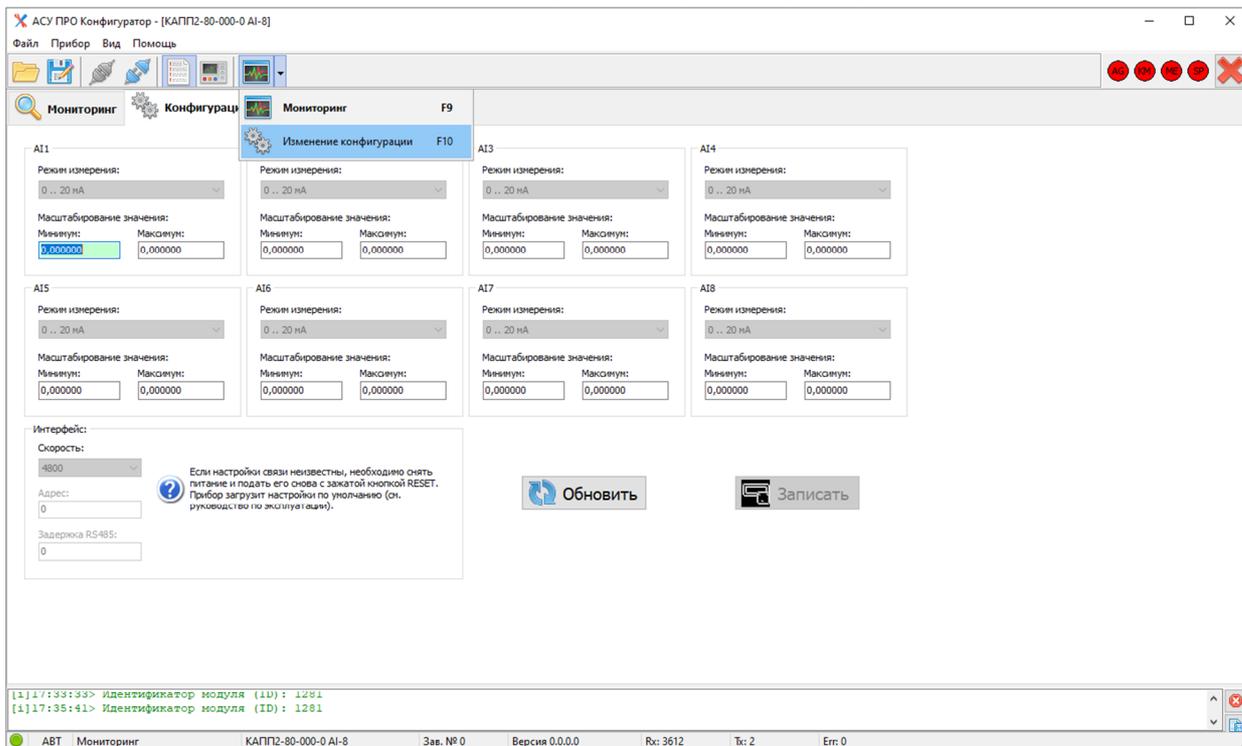


Рисунок 9 – Изменение конфигурации

Согласовано

Взаим. инв.
№Взаим. инв.

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

73619730.26.20.30.000.008 РЭ

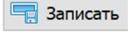
Лист

16

Формат А4

В окне конфигурации выбирается тип измеряемого сигнала (ток\напряжения), а также диапазон измерений. Для пересчёта измеренных значений в физические величины, можно использовать масштабирование значений

При выборе режима измерения тока, необходимо замкнуть джампером J8 – для изменения режима канала 1, J9 – для канала 2, J2 – для канала 3, J3 – для канала 4, J4 – для канала 5, J5 – для канала 6, J6 – для канала 7, J7 – для канала 8.

После изменения настроек, необходимо нажать кнопку  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.

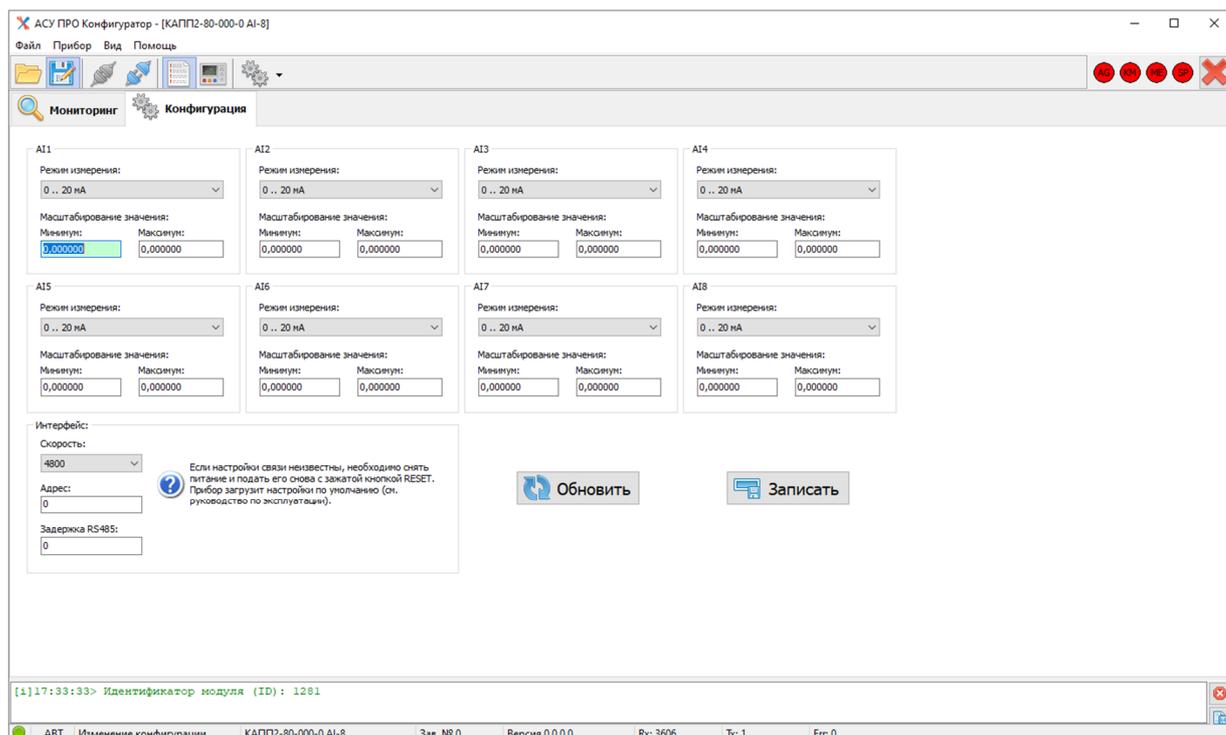


Рисунок 10 – Окно конфигурации

2.3.7 Изменение настроек без использования программы «АСУ ПРО Конфигуратор»

В таблице перечислены настройки, которые можно изменить без использования программы «АСУ ПРО Конфигуратор» с помощью стороннего ПО по протоколу Modbus RTU.

Таблица 11 – Регистры настроек

Команды	Адрес	Параметр	Примечание	Тип	Значение по умолчанию	Доступ
3	5	Режим работы		2 байта uint16	0	чтение/запись

Согласовано

Взаим. инв.
№Взаим. инв.

Подп. и дата

Инв. № подл.

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

73619730.26.20.30.000.008 РЭ

Лист

17

Формат А4

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/запись
3	9	Адрес устройства	0..128	2 байта uint16	2	чтение/запись
3	115	Сохранение настроек в энергонезависимой памяти		2 байта uint16	5	запись
3	124	Задержка ответа по Modbus	мс	2 байта uint16	5	чтение/запись
3	125	Задержка перехода в безопасное состояние при обрыве связи по RS485	мс	2 байта uint16	60000	чтение/запись
3	126	Значения выходов в безопасном состоянии		2 байта uint16	0	чтение/запись

Для изменения настроек необходимо в регистр 5 («Режим работы») карты адресов записать единицу. После этого регистры, перечисленные в Таблице 9, станут доступны для записи. После изменения настроек для их записи и применения необходимо в регистр 115 записать «1». При этом если изменялись настройки связи, произойдет потеря связи.

2.3.8 Световая индикация модуля

Внешний вид устройства представлен в приложении А. На передней панели располагается индикация режимов работы, состояния входов и кнопка «RESET» расположенная за обозначением типа модуля (см. рисунок 11).

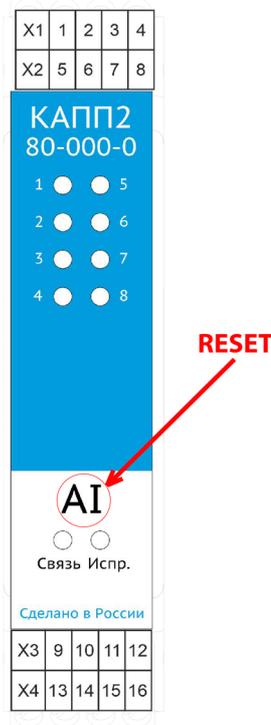


Рисунок 11 – Расположение кнопки «RESET»

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	73619730.26.20.30.000.008 РЭ	Лист
							18

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.

5 Транспортирование

Условия транспортирования модуля приведены в таблице 2.

Модуль, упакованный в транспортную тару, может транспортироваться железнодорожным транспортом без ограничения скорости и расстояния, автомобильным транспортом на расстоянии не более: 4000 км по шоссе; 1000 км по грунтовым дорогам; 300 км по бездорожью.

При транспортировании воздушным транспортом груз должен быть помещен в герметизированный отсек. Модули, упакованные в транспортную тару, должны храниться в отапливаемом или неотапливаемом помещении.

6 Утилизация

После вывода из эксплуатации и демонтажа, изделие подлежит ликвидации (в том числе утилизации и захоронению) в установленном порядке ГОСТ Р 52108-2003 «Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Основные положения».

Образующиеся при ликвидации изделия отходы соответствуют 5 классу опасности. Особых требований к обращению с образовавшимися отходами не предъявляется.

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

73619730.26.20.30.000.008 РЭ

Лист

20

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(Обязательное)

Общий вид модуля аналогового ввода КАПП2-80-000-0



Согласовано

Взаим. инв.
№Взаим. инв.

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

73619730.26.20.30.000.008 PЭ

Лист

22

ФорматА4

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(Обязательное)

Таблица Modbus адресов

Команды	Адрес	Параметр	Примечание	Тип	Значение по умолчанию	Доступ
3	0	ID устройства		2 байта uint16	0x501	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/запись
3	9	Адрес устройства	0..128	2 байта uint16	2	чтение
3	11	Измеренное значение канал 1		float		чтение
3	13	Измеренное значение канал 2		float		чтение
3	15	Измеренное значение канал 3		float		чтение
3	17	Измеренное значение канал 4		float		чтение
3	19	Измеренное значение канал 5		float		чтение
3	21	Измеренное значение канал 6		float		чтение
3	23	Измеренное значение канал 7		float		чтение
3	25	Измеренное значение канал 8		float		чтение
3	27	Инженерные единицы Канал 1	Табл. 2, 3, 4	Uint16		чтение
3	29	Инженерные единицы Канал 2	Табл. 2, 3, 4	Uint16		чтение
3	31	Инженерные единицы Канал 3	Табл. 2, 3, 4	Uint16		чтение
3	33	Инженерные единицы Канал 4	Табл. 2, 3, 4	Uint16		чтение
3	35	Инженерные единицы Канал 5	Табл. 2, 3, 4	Uint16		чтение
3	37	Инженерные единицы Канал 6	Табл. 2, 3, 4	Uint16		чтение
3	39	Инженерные единицы Канал 7	Табл. 2, 3, 4	Uint16		чтение
3	41	Инженерные единицы Канал 8	Табл. 2, 3, 4	Uint16		чтение
3	43	Масштабированное значение канал 1		float		чтение
3	45	Масштабированное значение канал 2		float		чтение
3	47	Масштабированное значение канал 3		float		чтение

Согласовано

Взаим. инв.
№Взаим. инв.

Подп. и дата

Инв. № подл.

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

73619730.26.20.30.000.008 РЭ

Лист

23

Согласовано

Взаим. инв.
№Взаим. инв.

Подп. и дата

Инв. № подл.

3	49	Масштабированное значение канал 4		float		чтение
3	51	Масштабированное значение канал 5		float		чтение
3	53	Масштабированное значение канал 6		float		чтение
3	55	Масштабированное значение канал 7		float		чтение
3	57	Масштабированное значение канал 8		float		чтение
3	139	Диапазон минимум канал 1		8 байт double		чтение запись
3	143	Диапазон минимум канал 2		8 байт double		чтение запись
3	147	Диапазон минимум канал 3		8 байт double		чтение запись
3	151	Диапазон минимум канал 4		8 байт double		чтение запись
3	155	Диапазон минимум канал 5		8 байт double		чтение запись
3	159	Диапазон минимум канал 6		8 байт double		чтение запись
3	163	Диапазон минимум канал 7		8 байт double		чтение запись
3	167	Диапазон минимум канал 8		8 байт double		чтение запись
3	171	Диапазон максимум канал 1		8 байт double		чтение запись
3	175	Диапазон максимум канал 2		8 байт double		чтение запись
3	179	Диапазон максимум канал 3		8 байт double		чтение запись
3	183	Диапазон максимум канал 4		8 байт double		чтение запись
3	187	Диапазон максимум канал 5		8 байт double		чтение запись
3	191	Диапазон максимум канал 6		8 байт double		чтение запись
3	195	Диапазон максимум канал 7		8 байт double		чтение запись
3	199	Диапазон максимум канал 8		8 байт double		чтение запись
3	203	Тип входа канал 1	0 - 0..20 мА 1 - 4..20 мА 2 - ± 10 В 3 - ± 5 В 4 - 0..10 В 5 - 0..5 В	2 байта uint16	1 - 4..20 мА	чтение
3	204	Тип входа канал 2		2 байта uint16		чтение
3	205	Тип входа канал 3		2 байта uint16		чтение
3	206	Тип входа канал 4		2 байта uint16		чтение
3	207	Тип входа канал 5		2 байта uint16		чтение
3	208	Тип входа канал 6		2 байта uint16		чтение
3	209	Тип входа канал 7		2 байта uint16		чтение
3	210	Тип входа канал 8		2 байта uint16		чтение
3	212	Выход за диапазон канал 1		2 байта uint16		чтение
3	213	Выход за диапазон канал 2		2 байта uint16		чтение
3	214	Выход за диапазон канал 3		2 байта uint16		чтение
3	215	Выход за диапазон канал 4		2 байта uint16		чтение
3	216	Выход за диапазон канал 5		2 байта uint16		чтение
3	217	Выход за диапазон канал 6		2 байта uint16		чтение
3	218	Выход за диапазон канал 7		2 байта uint16		чтение
3	219	Выход за диапазон канал 8		2 байта uint16		чтение
3	220	Задержка ответа по Modbus	мс	2 байта uint16	5	чтение

Таблица 2 – Представление аналоговых величин в диапазонах измерения токов для сигналов 0-20 мА, 4-20 мА

	Система		Диапазон измерения токов		Область
	Десят.	16-рич.	от 0 до 20 мА	от 4 до 20 мА	
>102,173 %					Переполнение
102,173 %	28248	6E58	20,43 мА	20,35 мА	Перегрузка
	27649	6C01			

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

73619730.26.20.30.000.008 РЭ

Лист

24

Формат А4

100,000 %	27648	6C00	20 мА	20 мА	Номинальный диапазон
75 %	20746	5100	15 мА	15 мА	
0,003617 %	1	1	723,4 нА	4 мА + 578,7 нА	
0 %	0	0	0 мА	4 мА	
	- 1	FFFF			Отрицательная перегрузка
- 2,170 %	- 600	258	- 0,43 мА	3,65 мА	
				0	Отрицательное переполнение
< -2,170 %					

Таблица 3 – Представление аналоговых величин в диапазонах измерения токов для сигналов 0-5 В, 0-10 В

	Система		Диапазон измерения токов		Область
	Десят.	16-рич.	от 0 до 5 В	от 0 до 10 В	
>102,173 %					Переполнение
102,173 %	28248	6E58	5,11 В	10,22 В	Перегрузка
	27649	6C01			
100,000 %	27648	6C00	5 В	10 В	Номинальный диапазон
75 %	20746	5100	3,75 В	7,5 В	
0,003617 %	1	1	180,4 мкВ	361,7 мкВ	
0 %	0	0	0 В	0 В	
					Отрицательные значения невозможны

Таблица 4 – Представление аналоговых величин в диапазонах измерения токов для сигналов ±5 В, ±10 В

	Система		Диапазон измерения токов		Область
	Десят.	16-рич.	±5 В	±10 В	
>102,173 %					Переполнение
102,173 %	28248	6E58	5,11 В	10,22 В	Перегрузка
	27649	6C01			
100,000 %	27648	6C00	5 В	10 В	Номинальный диапазон
75 %	20746	5100	3,75 В	7,5 В	
0,003617 %	1	1	180,8 мкВ	361,7 мкВ	
0 %	0	0	0 В	0 В	
	- 1	FFFF			
- 75 %	- 20736	AF00	- 3,75 В	- 7,5 В	
- 100,000 %	- 27648	9400	-5 В	- 10 В	Отрицательная перегрузка
	- 27649	93FF			
- 102,173 %	- 28248	91A8	- 5,11 В	- 10,22 В	Отрицательное переполнение
<-102,173 %					

Согласовано

Взаим. инв. №Взаим. инв.

Подп. и дата

Инв. № подл.

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

73619730.26.20.30.000.008 РЭ

Лист

25

Формат А4