



ООО «АСУ ПРО»



**Модуль аналогового ввода
КАПП2-40-000-2**

**Руководство по эксплуатации
73619730.26.20.30.000.017 РЭ
/Редакция 1.2/**

Производитель:
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.....	11
1.4 Устройство и работа.....	12
1.5 Маркировка и пломбирование.....	12
1.6 Упаковка.....	13
2 Использование по назначению.....	13
2.1 Эксплуатационные ограничения.....	13
2.2 Подготовка изделия к использованию.....	13
2.2.1 Монтаж модуля.....	13
2.2.2 Монтаж внешних связей.....	13
2.3 Использование изделия.....	15
2.3.1 Общая информация.....	15
2.3.2 Установка программы «АСУ ПРО Конфигуратор».....	16
2.3.4 Установка связи с модулем.....	17
2.3.5 Работа с модулем.....	18
2.3.6 Настройка модуля.....	19
2.3.7 Световая индикация модуля.....	24
3 Техническое обслуживание.....	24
3.1 Общие указания.....	24
3.2 Меры безопасности.....	25
3.3 Порядок технического обслуживания изделия.....	25
3.4 Консервация.....	25
4 Хранение.....	26
5 Транспортировка.....	26
6 Утилизация.....	26
7 Гарантийные обязательства.....	26
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	28
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	29
ПРИЛОЖЕНИЕ В.....	31

Согласовано

Подп. и дата

Инв. № подл.

73619730.26.20.30.000.017 РЭ

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

Модуль аналогового ввода
КАПП2-40-000-2
Руководство по эксплуатации

Лит	Лист	Листов
	2	32

ООО «АСУ ПРО»



Руководство по эксплуатации содержит сведения, необходимые для обеспечения правильной эксплуатации и полного использования технических возможностей модуля аналогового ввода КАПП2-40-000-2 с индивидуальной изоляцией входов.

Согласовано			

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

						73619730.26.20.30.000.017 РЭ		Лист
								3

1 Описание и работа изделия

1.1 Назначение

Модуль КАПП2-40-000-2 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.

Индивидуальная изоляция измерительных каналов модуля:

- позволяет работать с термopарами с неизолированными рабочими спаями;
- позволяет работать с термopарами находящимися под разными потенциалами;
- повышает помехозащищенность в тяжелых промышленных условиях

эксплуатации.

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 1-10.

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

Согласовано

Взаим. инв.
№ Взаим. инв.

Подп. и дата

Инв. № подл.

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

73619730.26.20.30.000.017 РЭ

Лист

4

Формат А4

5		минимальное	84
---	--	-------------	----

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	0,15

Согласовано

Взаим. инв. №Взаим. инв.

Подп. и дата

Инв. № подл.

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

73619730.26.20.30.000.017 РЭ

Лист

5

Таблица 8 номинальные значения и рабочие диапазоны

№	Характеристика		Значение
1	Диапазон входного сигнала	в режиме измерения напряжения, мВ	от минус 80 до плюс 80
2		в режиме измерения сопротивления, Ом	от 0 до 2100
3	Число аналоговых входов		4
4	Переключение режима измерения напряжение/сопротивление		Программное
5	Выбор НСХ		Программное
6	Переключение режима измерения сопротивления: (Pt10, Pt50, Pt 100, Pt 200)/(Pt 500, Pt 1000) (10П, 46П, 50П, 100П)/(500П, 1000П) (10М, 50М, 53М, 100М)/(нет) (Cu 10, Cu 50, Cu 100)/(нет) (100Н (Ni 100), 120Н (Ni 120), 200Н (Ni 200))/(500Н (Ni 500), 1000Н (Ni 1000)) (0-1000) Ом/(0-2100) Ом		Джампером: Pt 500, Pt 1000, 500П, 1000П, 500Н (Ni 500), 1000Н (Ni 1000), (0-2100) Ом

Таблица 9 статические характеристики аналоговых входов в режиме измерения напряжения

№	Характеристика		Значение
1	Тип входа		дифференциальный с индивидуальной изоляцией, 1500 В
2	Тип подключаемых датчиков		термоэлектрические преобразователи (термопары)
3	Входное сопротивление		≥ 5 кОм
4	Типы подключаемых термопар	ТПП (платинородий/платиновые)	S (ТПП10), R (ТПП13)
5		ТПР (платинородий/платинородиевые)	B
6		ТХК (хромель/копелевые)	L
7		ТХКн никель-хром/медьникелевые (хромель-константановые)	E
8		ТХА никель-хром/никель-алюминиевые (хромель-алюмель)	K
9		ТНН никель-хром-кремний/никелькремниевые (нихросилниисилосые)	N
10		ТЖК железо-медь/никелевые (железokonстантановые)	J
11		ТМК медь/медьникелевые (медьконстантановые)	T
12		ТМК (медь/копелевые)	M

Согласовано

Взаим. инв. №Взаим. инв.

Подп. и дата

Инв. № подл.

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

73619730.26.20.30.000.017 РЭ

Лист

6

13		ТВР (вольфрам-рений/вольфрамрениевые)		A-1, A-2, A-3
14	R (ТПП13)	от	-50 °C	-0,226 мВ
		до	1768 °C	21,101 мВ
15	S (ТПП10)	от	-50 °C	-0,236 мВ
		до	1768 °C	18,693 мВ
16	B	от	250 °C	0,291 мВ
		до	1820 °C	13,820 мВ
17	L	от	-200 °C	-9,488 мВ
		до	800 °C	66,466 мВ
18	E	от	-200 °C	-8,825 мВ
		до	1000 °C	76,373 мВ
19	K	от	-200 °C	-5,891 мВ
		до	1372 °C	54,886 мВ
20	N	от	-200 °C	-3,990 мВ
		до	1300 °C	47,513 мВ
21	J	от	-210 °C	-8,095 мВ
		до	1200 °C	69,553 мВ
22	T	от	-200 °C	-5,603 мВ
		до	400 °C	20,872 мВ
23	M	от	-200 °C	-6,154 мВ
		до	100 °C	4,722 мВ
24	A-1	от	0 °C	0 мВ
		до	2500 °C	33,640 мВ
25	A-2	от	0 °C	0 мВ
		до	1800 °C	27,232 мВ
26	A-3	от	0 °C	0 мВ
		до	1800 °C	26,773 мВ
27	R (ТПП13)	$-50\text{ °C} \leq t \leq 128\text{ °C}$	$-9,9 \cdot 10^{-5} \cdot (t-300)^2 + 5$	
		$128\text{ °C} < t \leq 1768\text{ °C}$	$2,5 \cdot 10^{-6} \cdot (t-1300)^2 + 4,5$	
28	S (ТПП10)	$-50\text{ °C} \leq t \leq 74\text{ °C}$	$9 \cdot 10^{-5} \cdot (t-220)^2 + 3,3$	
		$74\text{ °C} < t \leq 1768\text{ °C}$	$1,5 \cdot 10^{-6} \cdot (t-1200)^2 + 3,3$	
29	B	$250\text{ °C} \leq t \leq 700\text{ °C}$	$2,2 \cdot 10^{-5} \cdot (t-810)^2 + 3,7$	
		$700\text{ °C} < t \leq 1820\text{ °C}$	$1,5 \cdot 10^{-6} \cdot (t-1600)^2 + 2,7$	
30	L	$-200\text{ °C} \leq t \leq -20\text{ °C}$	$4 \cdot 10^{-5} \cdot (t-60)^2 + 1,7$	
		$-20\text{ °C} < t \leq 800\text{ °C}$	$1,7 \cdot 10^{-6} \cdot (t-550)^2 + 1,4$	
31	E	$-200\text{ °C} \leq t \leq -17\text{ °C}$	$-1,2 \cdot 10^{-2} \cdot t + 1,5$	
		$-17\text{ °C} < t \leq 1000\text{ °C}$	$1 \cdot 10^{-6} \cdot (t-600)^2 + 1,3$	
32	K	$-200\text{ °C} \leq t \leq -40\text{ °C}$	$1 \cdot 10^{-4} \cdot (t+10)^2 + 2,9$	
		$-40\text{ °C} < t \leq 1372\text{ °C}$	2,9	
33	N	$-200\text{ °C} \leq t \leq 50\text{ °C}$	$5,7 \cdot 10^{-5} \cdot (t-120)^2 + 2,8$	
		$50\text{ °C} < t \leq 1300\text{ °C}$	$1,5 \cdot 10^{-6} \cdot (t-800)^2 + 2,2$	

Диапазоны измерения термопар

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, ± °C

Согласовано

Взаим. инв.
№ Взаим. инв.

Подп. и дата

Инд. № подл.

Лист

73619730.26.20.30.000.017 РЭ

7

Изм. Кол.уч. Лист № док. Подпись Дата

Формат А4

34	J	$-210\text{ }^{\circ}\text{C} \leq t \leq -87\text{ }^{\circ}\text{C}$	$-3 \cdot 10^{-2} \cdot t + 0,2$
		$-87\text{ }^{\circ}\text{C} < t \leq 1200\text{ }^{\circ}\text{C}$	$9 \cdot 10^{-7} \cdot (t-800)^2 + 2,1$
35	T	$-200\text{ }^{\circ}\text{C} \leq t \leq 150\text{ }^{\circ}\text{C}$	$6 \cdot 10^{-6} \cdot (t-150)^2 + 0,4$
		$150\text{ }^{\circ}\text{C} < t \leq 400\text{ }^{\circ}\text{C}$	0,4
36	M	$-200\text{ }^{\circ}\text{C} \leq t \leq 100\text{ }^{\circ}\text{C}$	$5,5 \cdot 10^{-6} \cdot (t-80)^2 + 0,25$
37	A-1	$0\text{ }^{\circ}\text{C} < t \leq 2500\text{ }^{\circ}\text{C}$	$1,2 \cdot 10^{-6} \cdot (t-1000)^2 + 2,5$
38	A-2	$0\text{ }^{\circ}\text{C} \leq t \leq 78\text{ }^{\circ}\text{C}$	$-1,1 \cdot 10^{-2} \cdot t + 2,8$
		$78\text{ }^{\circ}\text{C} < t \leq 1800\text{ }^{\circ}\text{C}$	$9 \cdot 10^{-7} \cdot (t-850)^2 + 1,4$
39	A-3	$0\text{ }^{\circ}\text{C} \leq t < 38\text{ }^{\circ}\text{C}$	$-1,5 \cdot 10^{-2} \cdot t + 2,4$
		$38\text{ }^{\circ}\text{C} \leq t \leq 1800\text{ }^{\circ}\text{C}$	$9 \cdot 10^{-7} \cdot (t-820)^2 + 1,3$
40	(от минус 80 до плюс 80) мВ		$\pm 0,1\text{ мВ}$
41	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальных условий на каждые 10 °С		Не более половины основной абсолютной погрешности
42	Метод измерения температуры свободных концов		Встроенный в модуль датчик температуры
43	Диапазон измерения температуры свободных концов, °С	от	минус 40
		до	плюс 70
44	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения температуры свободных концов, °С		$\pm 1,5$
45	Разрядность АЦП, бит		24

Таблица 10 статические характеристики аналоговых входов в режиме измерения сопротивления

№	Характеристика			Значение
1	Тип входа			дифференциальный с индивидуальной изоляцией, 1500 В
2	Тип подключаемых датчиков			термопреобразователи сопротивления
3	Схема соединения с датчиками			четырёхпроводная, допускающая трехпроводное и двухпроводное соединение
4	Типы подключаемых термопреобразователей сопротивления	платиновые	Pt	Pt 10
5				Pt 50
6				Pt 100
7				Pt 200
8				Pt 500
9				Pt 1000
10			Π	10Π
11				46Π

Согласовано

Взаим. инв. №Взаим. инв.

Подп. и дата

Инв. № подл.

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

73619730.26.20.30.000.017 РЭ

Лист

8

Согласовано

Взаим. инв.
№Взаим. инв.

Подп. и дата

Инв. № подл.

12					50П
13					100П
14					500П
15					1000П
16					10М
17					50М
18					53М
19					100М
20					Cu 10
21					Cu 50
22					Cu 100
23					100Н (Ni 100)
24					120Н (Ni 120)
25					200Н (Ni 200)
26					500Н (Ni 500)
27					1000Н (Ni 1000)
28		Pt 10	от до	-200 °С 850 °С	1,852 Ом 39,048 Ом
29		Pt 50	от до	-200 °С 850 °С	9,26 Ом 195,24 Ом
30		Pt 100	от до	-200 °С 850 °С	18,52 Ом 390,48 Ом
31		Pt 200	от до	-200 °С 850 °С	37,04 Ом 780,96 Ом
32		Pt 500	от до	-200 °С 850 °С	92,60 Ом 1952,41 Ом
33		Pt 1000	от до	-200 °С 250 °С	185,20 Ом 1940,98 Ом
34	Диапазоны подключаемых термопреобразователей сопротивления	10П	от до	-200 °С 850 °С	1,724 Ом 39,516 Ом
35		46П	от до	-200 °С 850 °С	7,93 Ом 181,774 Ом
36		50П	от до	-200 °С 850 °С	8,62 Ом 197,58 Ом
37		100П	от до	-200 °С 850 °С	17,24 Ом 395,16 Ом
38		500П	от до	-200 °С 850 °С	86,22 Ом 1975,82 Ом
39		1000П	от до	-200 °С 200 °С	172,44 Ом 1770,44 Ом
40		10М	от до	-180 °С 200 °С	2,053 Ом 18,56 Ом
41		50М	от	-180 °С	10,264 Ом

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

73619730.26.20.30.000.017 РЭ

Лист

9

ФорматА4

Согласовано

			до	200 °C	92,80 Ом
42		53M	от	-180 °C	10,88 Ом
			до	200 °C	98,368 Ом
43		100M	от	-180 °C	20,53 Ом
			до	200 °C	185,6 Ом
44		Cu 10	от	-50 °C	7,87 Ом
			до	200 °C	18,52 Ом
45		Cu 50	от	-50 °C	39,35 Ом
			до	200 °C	92,60 Ом
46		Cu 100	от	-50 °C	78,70 Ом
			до	200 °C	185,20 Ом
47		100H (Ni 100)	от	-60 °C	69,45 Ом
			до	180 °C	223,21 Ом
48		120H (Ni 120)	от	-60 °C	83,345 Ом
			до	180 °C	267,848 Ом
49		200H (Ni 200)	от	-60 °C	138,90 Ом
			до	180 °C	446,42 Ом
50		500H (Ni 500)	от	-60 °C	347,25 Ом
			до	180 °C	1116,05 Ом
51		1000H (Ni 1000)	от	-60 °C	694,48 Ом
			до	150 °C	1986,80 Ом
52	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности	Pt 10			± 1 °C
53		Pt 50			± 0,8 °C
54		Pt 100			± 0,8 °C
55		Pt 200			± 0,8 °C
56		Pt 500			± 0,8 °C
57		Pt 1000			± 0,5 °C
58		10П			± 1 °C
59		46П			± 0,8 °C
60		50П			± 0,8 °C
61		100П			± 0,8 °C
62		500П			± 0,8 °C
63		1000П			± 0,3 °C
64		10M			± 0,8 °C
65		50M			± 0,5 °C
66		53M			± 0,5 °C
67		100M			± 0,5 °C
68		Cu 10			± 0,8 °C
69		Cu 50			± 0,5 °C
70		Cu 100			± 0,5 °C
71		100H (Ni 100)			± 0,3 °C
72	120H (Ni 120)			± 0,3 °C	
73	200H (Ni 200)			± 0,3 °C	

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

73619730.26.20.30.000.017 РЭ

Лист

10

ФорматА4

74		500Н (Ni 500)	± 0,3 °С
75		1000Н (Ni 1000)	± 0,3 °С
76		(от 0 до 1000) Ом	± 0,77 Ом
77		(от 0 до 2100) Ом	± 0,7 Ом
78	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальных условий на каждые 10 °С		Не более половины основной абсолютной погрешности

1.2.2 Показатели надежности (безотказности):

- средняя наработка на отказ в нормальных условиях с учетом технического обслуживания, предусмотренного настоящим руководством, не менее 110000 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 джампером: Pt 500, Pt 1000, 500П, 1000П, 500Н (Ni 500), 1000Н (Ni 1000), (0-2100) Ом и подключения резистора для согласования драйвера с кабелем с волновым сопротивлением 120 Ом).

Разъемы модуля:

- TBUS – питание 24 В, 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 11.

Таблица 11

№	Наименование	Обозначение	Кол-во, шт.
1	Модуль аналогового ввода	КАПП2-40-000-2	1
2	Руководство по эксплуатации	73619730.26.20.30.000.017 РЭ	1
3	Паспорт	73619730.26.20.30.000.017 ПС	1
4	Методика поверки	МП 4400/0256-2022	1

Согласовано

Взаим. инв.
№Взаим. инв.

Подп. и дата

Инов. № подл.

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

73619730.26.20.30.000.017 РЭ

Лист

11

1.4 Устройство и работа

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

Модуль 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.

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.

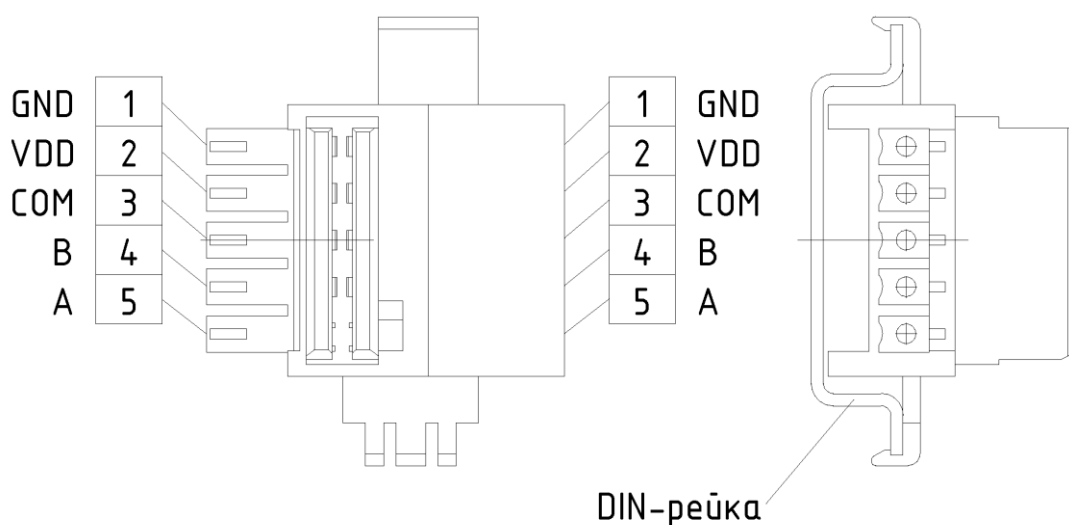


Рисунок 1 – Шина TBUS

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 производителя;
- наименование модуля: КАПП2-40-000-2;
- заводской номер, присвоенный модулю при изготовлении;
- дата изготовления;
- условия эксплуатации;
- IP.

Маркировочная табличка располагается на боковой стороне корпуса модуля.

Пломбирование не предусмотрено.

Согласовано

Взаим. инв.
№Взаим. инв.

Подп. и дата

Инов. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

73619730.26.20.30.000.017 РЭ

Лист

12

ФорматА4

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 11) и товаросопроводительная) должна быть уложена в пакеты из полиэтиленовой пленки по ГОСТ 10354-82, которые помещают в транспортную тару.

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

Модуль должен эксплуатироваться:

- в закрытых помещениях или шкафах электрооборудования, конструкция которых должна обеспечивать защиту модуля от попадания на контакты выходных разъемов и внутренних элементов влаги, грязи, пыли и посторонних предметов (см. таблицу 4);
- при физических условиях окружающей среды указанных в таблице 1, запрещается использование модуля при наличии в окружающей среде кислот, щелочей, масел и иных агрессивных веществ.

2.2 Подготовка изделия к использованию

2.2.1 Монтаж модуля

Подготовить место в шкафу электрооборудования. Укрепить модуль на DIN-рейку защелкой вниз.

Рекомендуемые расстояния при монтаже:

- между модулями в ряду: не имеет значения;
- между рядом модулей и кабельным каналом: не менее 30 мм.

При размещении модуля следует помнить, что при эксплуатации открытые контакты клемм могут находиться под напряжением, опасным для человеческой жизни. Доступ внутрь таких шкафов разрешен только квалифицированным специалистам.

2.2.2 Монтаж внешних связей

2.2.2.1 Питание модуля следует осуществлять от локального блока питания подходящей мощности, установленного совместно с модулем в шкафу электрооборудования. Во внешней цепи блока питания рекомендуется установить выключатель, обеспечивающий отключение модуля от сети. Подключение питания осуществляется через шину TBUS (см. рисунок 2).

2.2.2.2 Подключение интерфейса RS-485 выполняется к шине TBUS по трехпроводной схеме. Подключение производить при отключенном напряжении питания

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	73619730.26.20.30.000.017 РЭ	Лист
							13

всех устройств сети RS-485. Длина линии связи должна быть не более 1200 метров. Подключение следует осуществлять витой парой проводов, соблюдая полярность. Провод А подключается к выводу А шины TBUS, аналогично соединяются выводы В.

2.2.2.3 Подключение источников сигналов к аналоговым входам осуществлять согласно рисункам 2 и 3, предварительно отключив питание модуля.

Для обеспечения надежности электрических соединений рекомендуется использовать многожильные медные кабели, сечением не более 1,5 мм², концы которых перед подключением следует зачистить и облудить или обжать в наконечники. Зачистку кабелей необходимо выполнять с таким расчетом, чтобы срез изоляции плотно прилегал к клеммной колодке, т.е. чтобы оголенные участки провода не выступали за ее пределы.

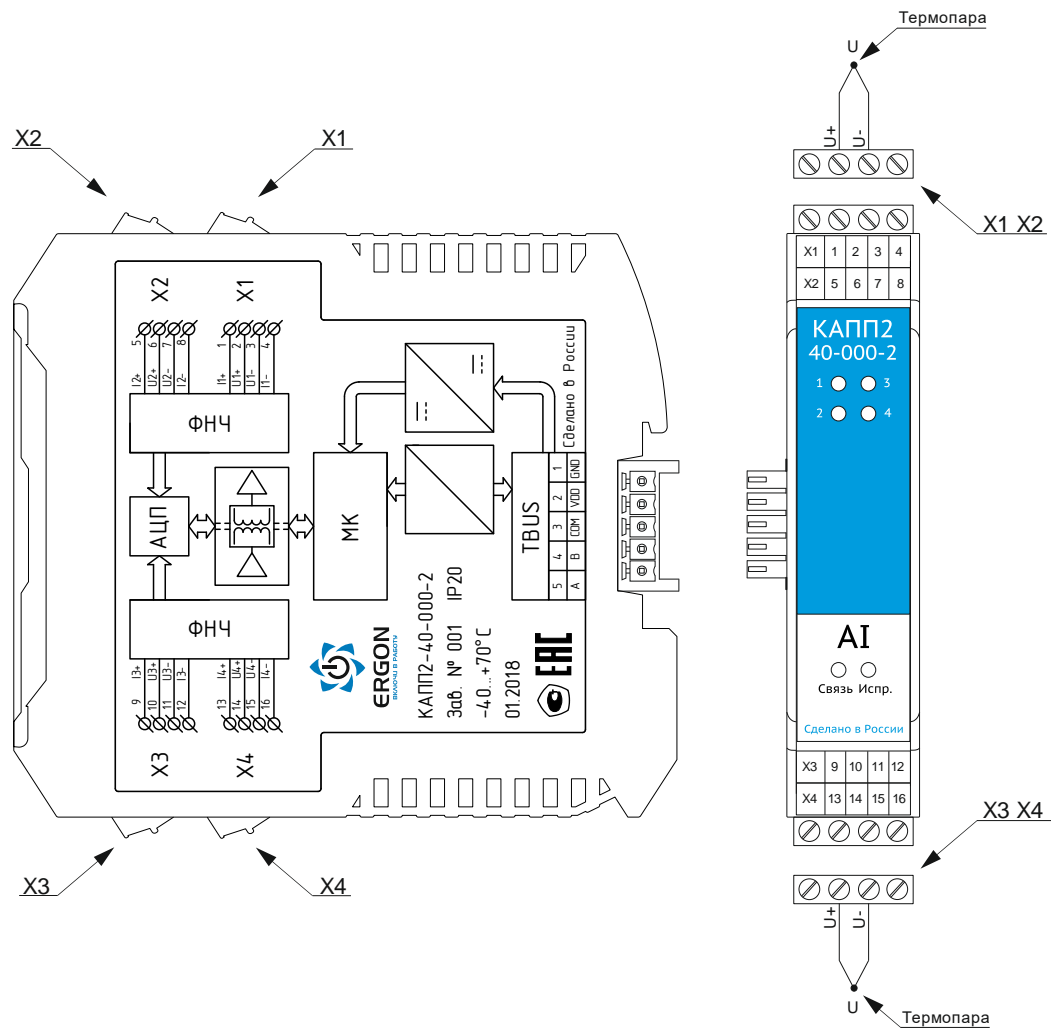


Рисунок 2 – Схема соединений модуля КАПП2-40-000-2 для работы с термопарами (термоэлектрическими преобразователями)

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

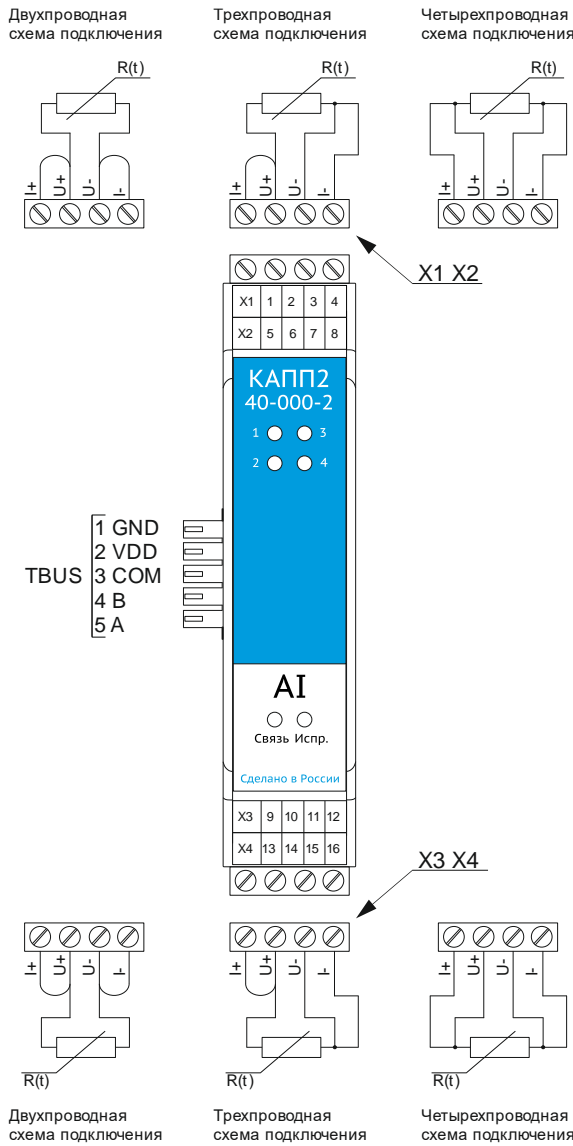


Рисунок 3 – Схема соединений модуля КАПП2-40-000-2 для работы с термопреобразователями сопротивления

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.

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

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 4.

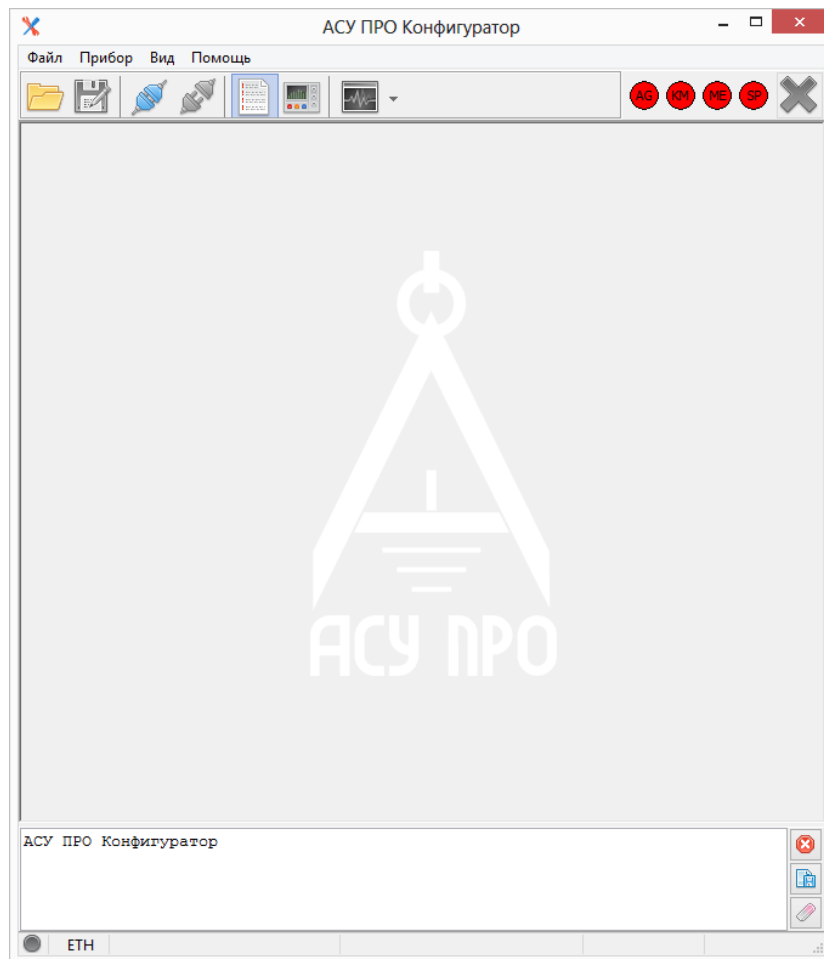


Рисунок 4 – Главное окно программы

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

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

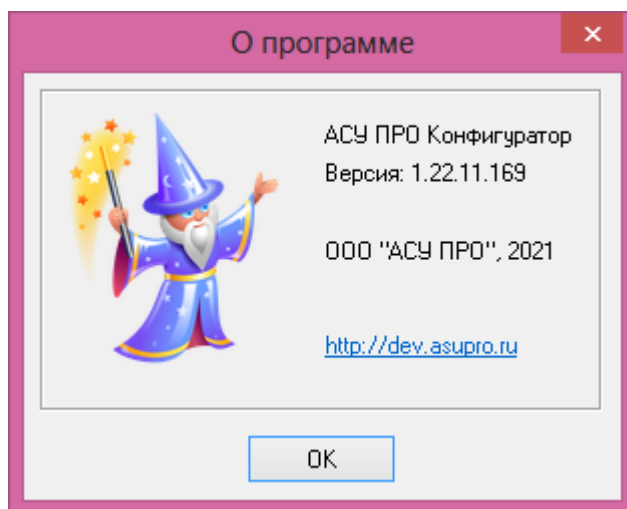



Рисунок 5 – Отображение номера версии АСУ ПРО Конфигуратор

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 аналогового ввода. На вкладке «Конфигурация» можно посмотреть текущие настройки модуля.

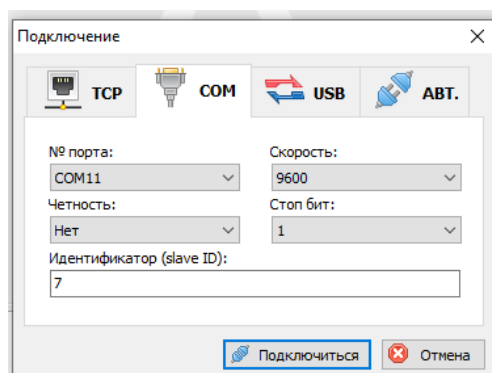



Рисунок 6 – Окно «Подключение».

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

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

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.

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

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

2.3.5 Работа с модулем

При установке связи, появляется окно, представленное на рисунке 7.

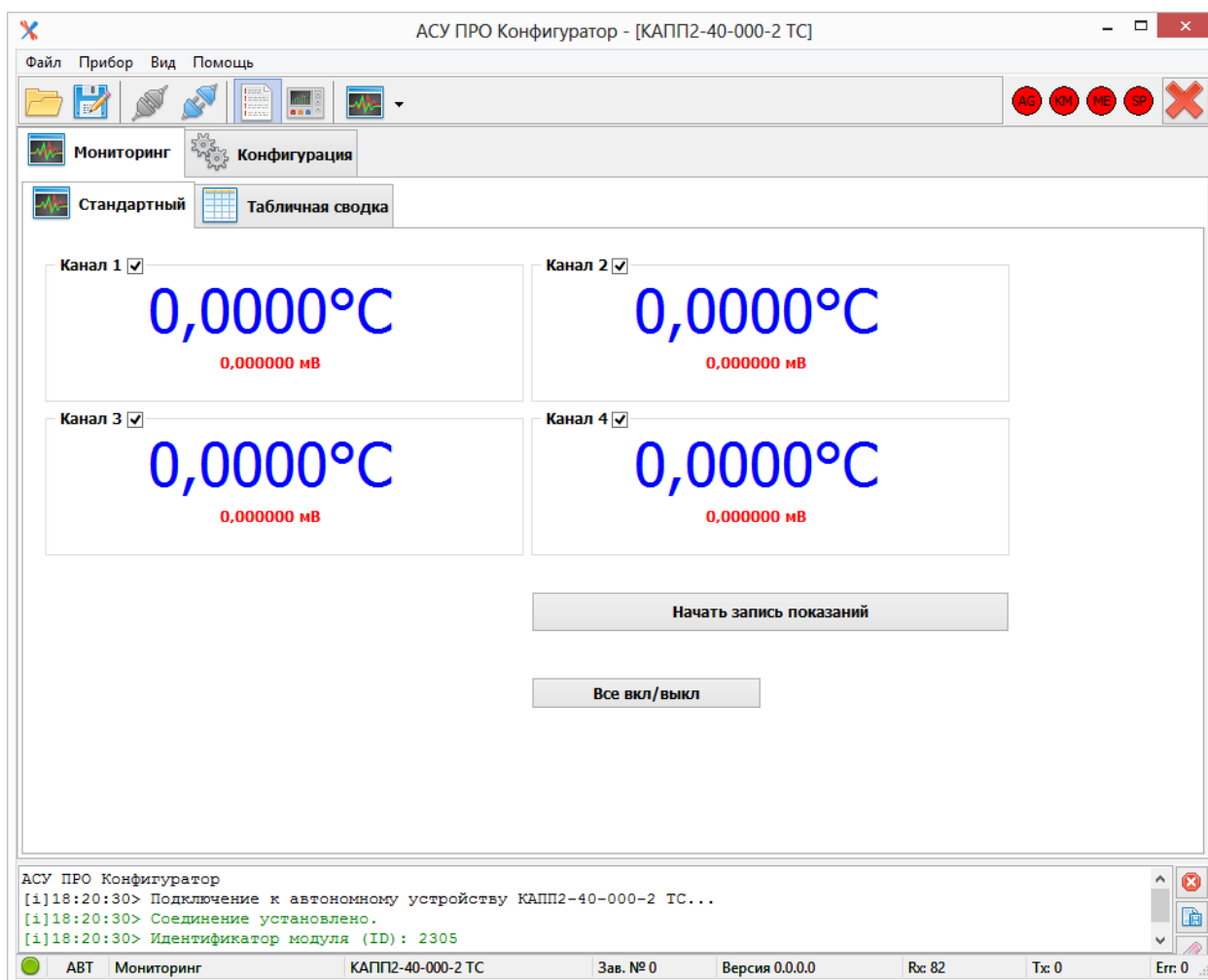
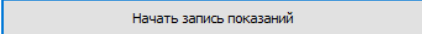
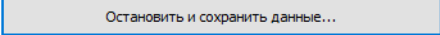


Рисунок 7 – Окно мониторинга

В окне отображаются текущие измеренные значения температуры, напряжения/сопротивления (в зависимости от типа выбранного датчика). Галочкой рядом с номером канала можно отключить отображение значений, этой же галочкой отключается и запись показаний данного канала в лог. 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.

Измеренные значения также выводятся в табличном виде (рисунок 8).

Согласовано

Взаим. инв.
№Взаим. инв.

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

73619730.26.20.30.000.017 РЭ

Лист

18

ФорматА4

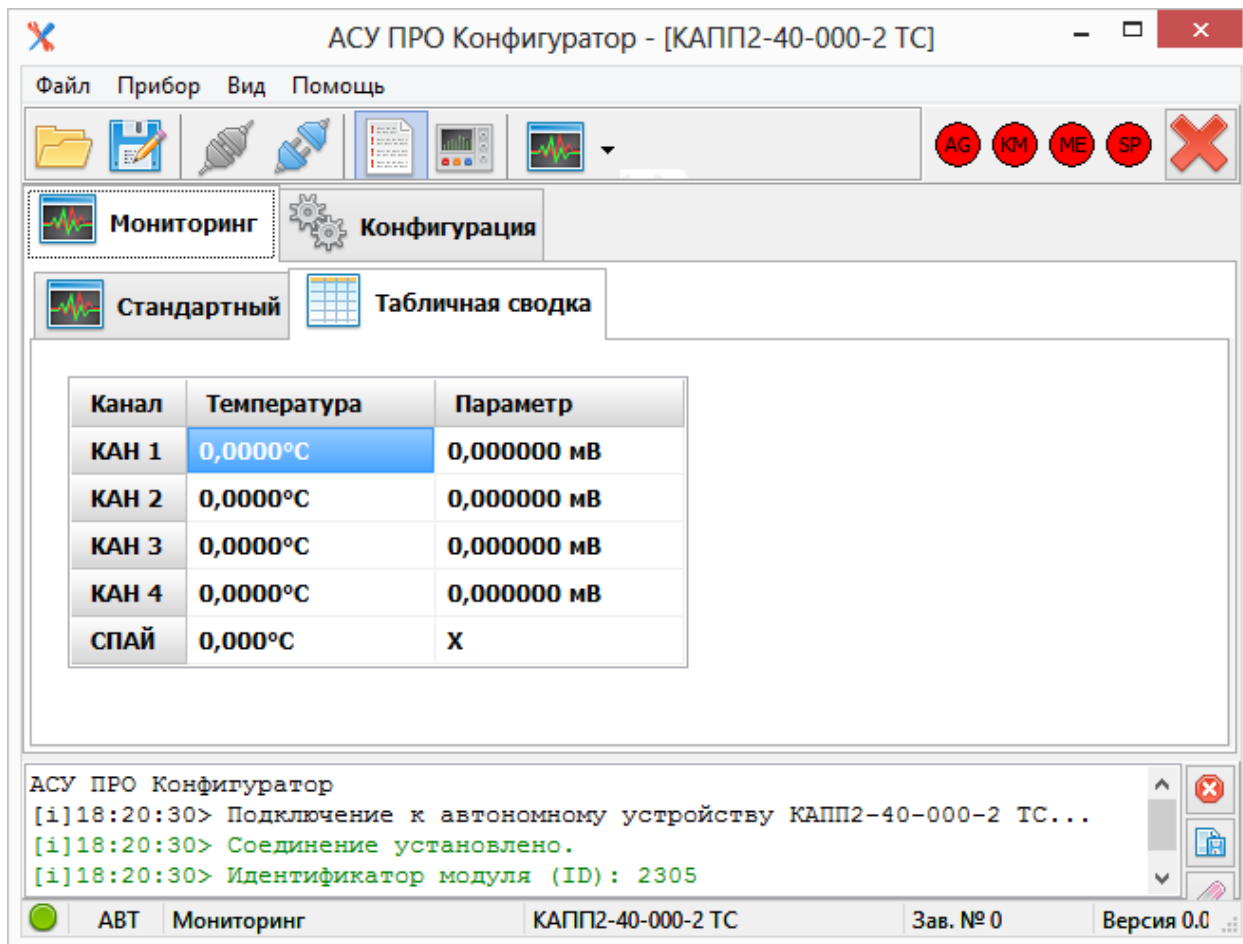


Рисунок 8 – Окно мониторинга в табличном формате

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;

КАПП2-40-000-2 ТС тип модуля;

Зав № хх – заводской номер;

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

Согласовано

Взаим. инв.
№Взаим. инв.

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

73619730.26.20.30.000.017 РЭ

Лист

19

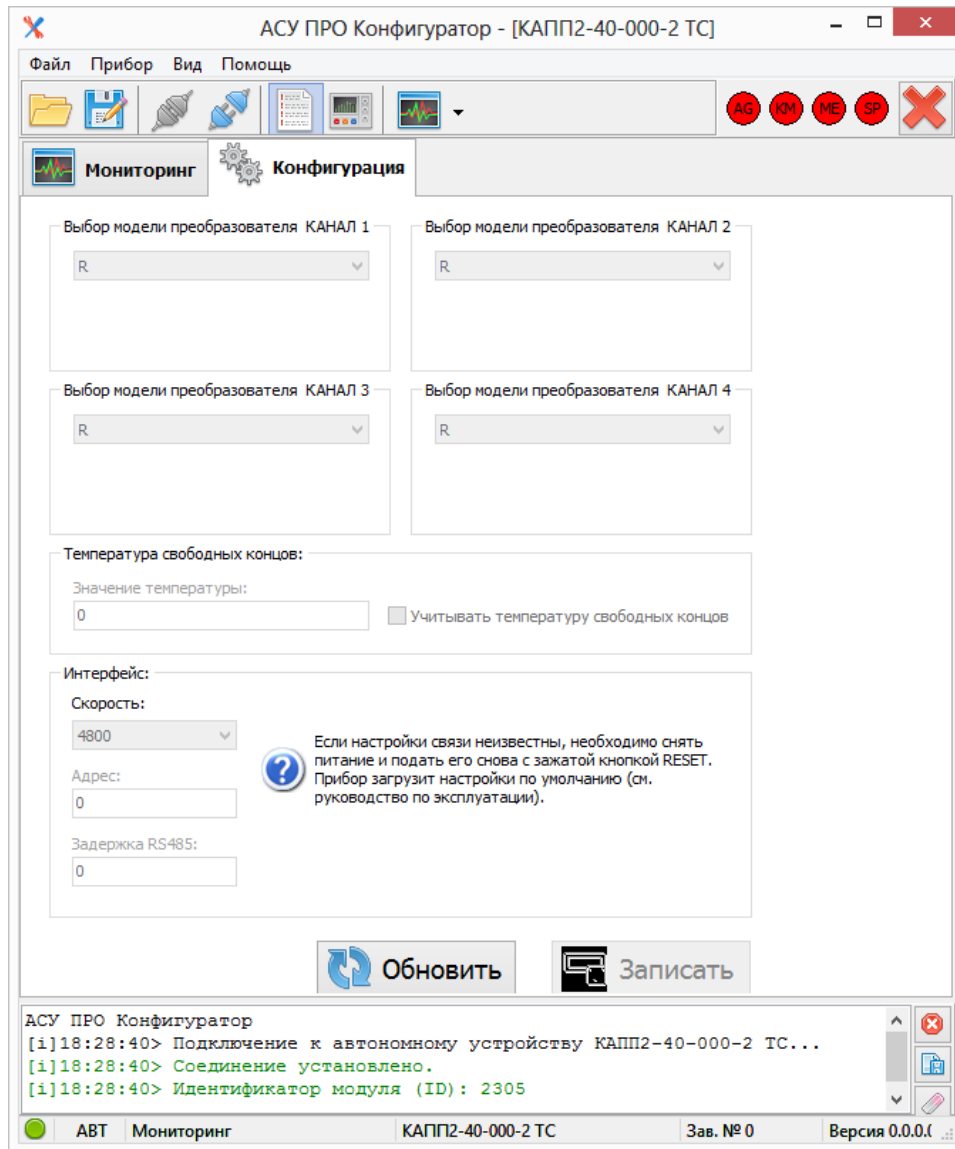



Рисунок 9 – Окно конфигурации

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 10). Поля настроек станут доступны для изменения.

Согласовано

Взаим. инв.
№Взаим. инв.

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

73619730.26.20.30.000.017 РЭ

Лист

20

ФорматА4

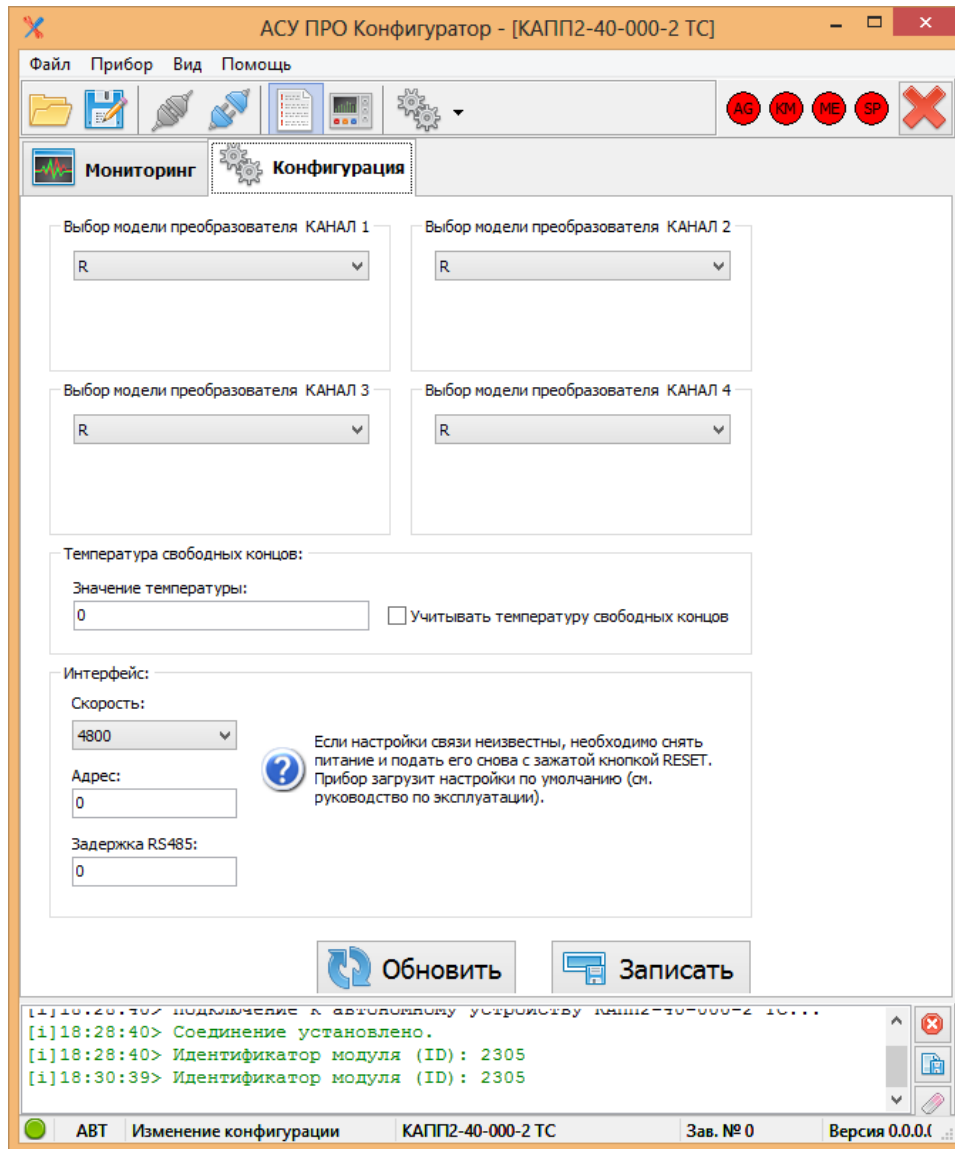
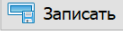


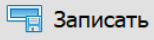
Рисунок 10 – Изменение конфигурации

В этом окне настраивается тип датчика и параметры связи.

При выборе типа термопреобразователей сопротивления Pt 500, Pt 1000, 500П, 1000П, 500Н (Ni 500), 1000Н (Ni 1000) либо для измерения сопротивления в диапазоне от 0 до 2100 Ом необходимо переставить переключку X11 на плате модуля в положение 2-3, во всех остальных случаях необходимо выставить переключку в положение 1-2.

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.

Для работы модуля с термопарами или напряжением необходимо выполнить конфигурацию соответствующего канала на выбранный тип термопары, и произвести подключение согласно рисунку 2.

Для учета температуры свободных концов необходимо нажать галочку (рисунок 11) и нажать . При этом в поле “значение температуры” отобразится измеряемое значение температуры свободных концов. Модуль автоматически произведет

Согласовано

Взаим. инв.
№Взаим. инв.

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

73619730.26.20.30.000.017 РЭ

Лист

21

ФорматА4

расчет выбранных каналов, сконфигурированных на работу с термопарами, с учетом температуры свободных концов.

Температура свободных концов:

Значение температуры:

 Учитывать температуру свободных концов

Рисунок 11 – Учет температуры свободных концов

Дополнительно значение температуры свободных концов можно наблюдать в меню мониторинг (рисунок 12).

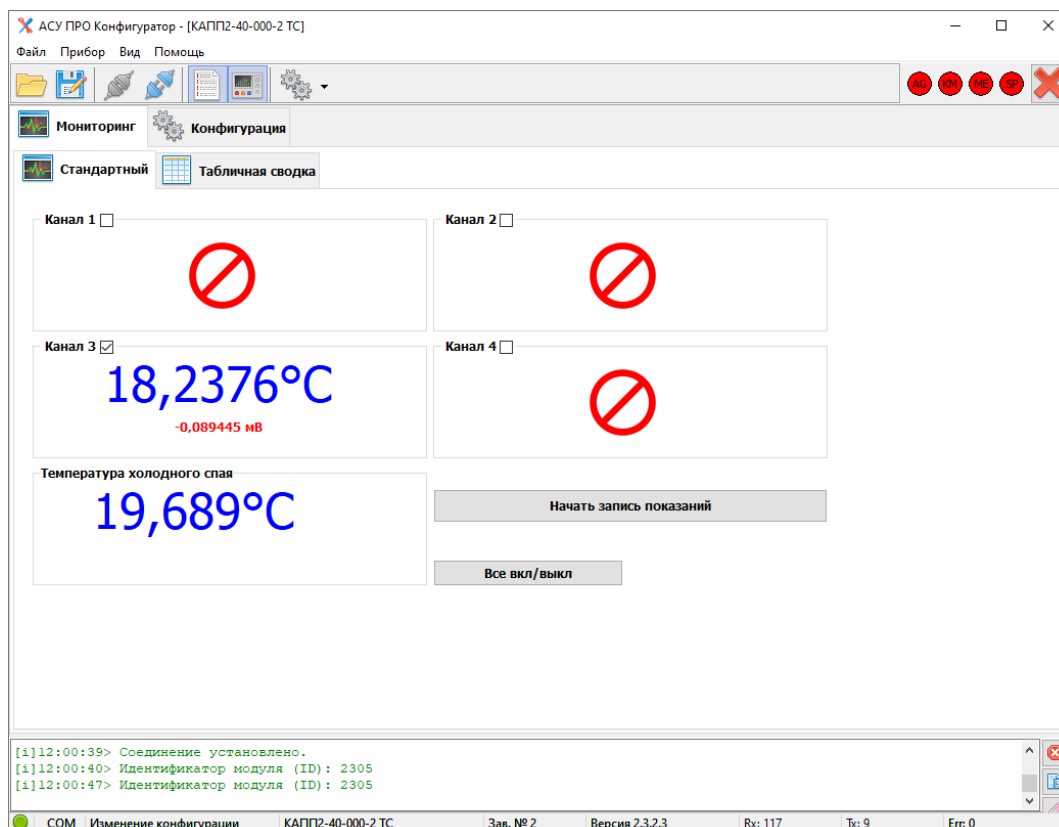


Рисунок 12 – Отображение значения температуры свободных концов в меню мониторинг.

Для работы модуля с термометрами сопротивлений необходимо выполнить конфигурацию соответствующего канала на выбранный тип термометра сопротивления во вкладке «Изменение конфигурации» указать тип схемы подключения (четырёхпроводная (двухпроводная), трехпроводная) см. рисунок 13 и произвести подключение по одной из схем подключения согласно рисунку 3. Аналогично для работы с сопротивлением конфигурируем модуль на работу в режиме измерения сопротивления.

Согласовано

Взаим. инв. №Взаим. инв.

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

73619730.26.20.30.000.017 РЭ

Лист

22

ФорматА4

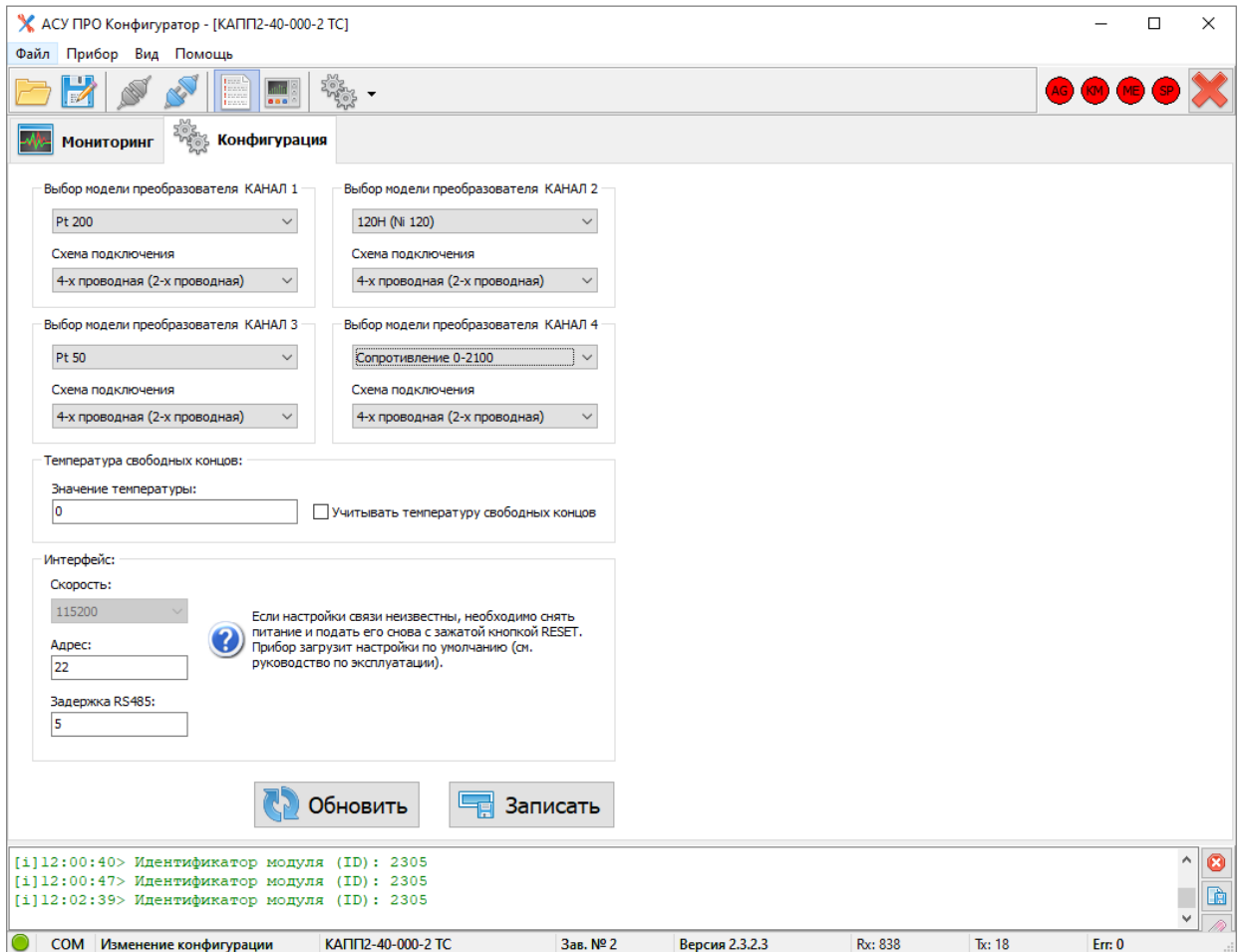


Рисунок 13 – Конфигурирование модуля для работы с термометрами сопротивления и сопротивлениями

Согласовано

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

73619730.26.20.30.000.017 РЭ

Лист
23

2.3.7 Световая индикация модуля

Внешний вид устройства представлен в приложении А. На передней панели располагается индикация режимов работы, состояния входов и кнопка «СБРОС» расположенная за обозначением типа модуля (см. рисунок 14).

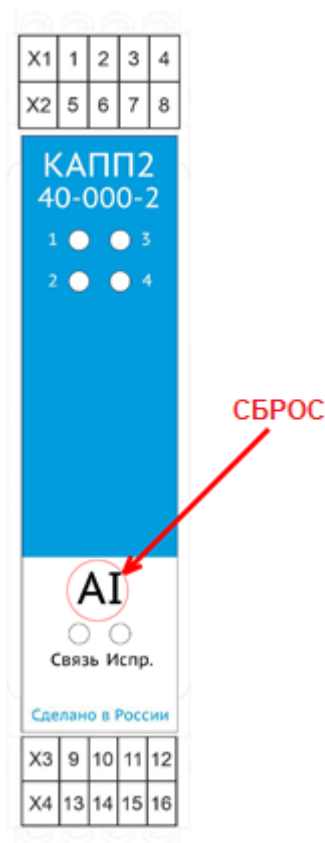


Рисунок 14 – Расположение кнопки «СБРОС»

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 горит зеленым светом на выбранном канале если показания находятся в допустимом диапазоне измерений для выбранного типа датчика, красным если вне диапазона

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

Согласовано

Взаим. инв.
№Взаим. инв.

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

73619730.26.20.30.000.017 РЭ

Лист

24

ФорматА4

порядком подготовки и включения модуля в работу и другими требованиями данного руководства.

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 – 2 года.

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

73619730.26.20.30.000.017 РЭ

Лист

25

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(Обязательное)

Общий вид модуля аналогового ввода КАПП2-40-000-2



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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

73619730.26.20.30.000.017 РЭ

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(Обязательное)

Таблица Modbus адресов

Команды	Адрес	Параметр	Примечание	Тип	Значение по умолчанию	Доступ
3	0	ID устройства		2 байта uint16	0x901	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\6	5	Режим работы		2 байта uint16	1	чтение\запись
3	6	Резерв		2 байта uint16	0	
3	7	Резерв		2 байта uint16	0	
3\6	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\6	9	Адрес устройства	0..128	2 байта uint16	2	чтение\запись
3\6	10	Вкл (выкл) температуру свободных концов		4 байта float	5 тип К	чтение\запись
3\6	11	НСХ сенсора (диапазон измерения), подключенного к каналу 1	См.приложение В	2 байта uint16	5 тип К	чтение\запись
3\6	12	НСХ сенсора (диапазон измерения), подключенного к каналу 2	См.приложение В	2 байта uint16	5 тип К	чтение\запись
3\6	13	НСХ сенсора (диапазон измерения), подключенного к каналу 3	См.приложение В	2 байта uint16	5 тип К	чтение\запись
3\6	14	НСХ сенсора (диапазон измерения), подключенного к каналу 4	См.приложение В	2 байта uint16	5 тип К	чтение\запись
3	15	Температура свободных концов		4 байта float		чтение
3	17	Температура канал 1		4 байта float		чтение
3	19	Температура канал 2		4 байта float		чтение
3	21	Температура канал 3		4 байта float		чтение
3	23	Температура канал 4		4 байта float		чтение
3	25	Маска ошибок, канал 1 - 4		2 байта uint16	См.таблицу 2	чтение
	26-32	Резерв				

Согласовано

Взаим. инв.
№Взаим. инв.

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

73619730.26.20.30.000.017 РЭ

Лист

29

3	33	Милливольты, канал 1		8 байт double		чтение
3	37	Милливольты, канал 2		8 байт double		чтение
3	41	Милливольты, канал 3		8 байт double		чтение
3	45	Милливольты, канал 4		8 байт double		чтение
3	49	Сопротивление, канал 1		8 байт double		чтение
3	53	Сопротивление, канал 2		8 байт double		чтение
3	57	Сопротивление, канал 3		8 байт double		чтение
3	61	Сопротивление, канал 4		8 байт double		чтение
3	98	Режим работы измерения сопротивления канал 1 (3-х, 4-х проводная)		2 байта uint16		чтение
3	99	Режим работы измерения сопротивления канал 2 (3-х, 4-х проводная)		2 байта uint16		чтение
3	100	Режим работы измерения сопротивления канал 3 (3-х, 4-х проводная)		2 байта uint16		чтение
3	101	Режим работы измерения сопротивления канал 4 (3-х, 4-х проводная)		2 байта uint16		чтение
3\6	124	Задержка ответа по Modbus	мс	2 байта uint16	5	чтение/запись
3\6	387	Режим контроллера		2 байта uint16	0 - мониторинг	чтение/запись

Таблица 2 – Расшифровка ошибок.

№ бита	Ошибка аналоговых входов	
	в режиме измерения сопротивления	в режиме измерения напряжения
0	Обрыв\КЗ канал 1	КЗ канал 1
1	Обрыв\КЗ канал 2	КЗ канал 2
2	Обрыв\КЗ канал 3	КЗ канал 3
3	Обрыв\КЗ канал 4	КЗ канал 4
4	Выход за диапазон канал 1	Выход за диапазон канал 1
5	Выход за диапазон канал 2	Выход за диапазон канал 2
6	Выход за диапазон канал 3	Выход за диапазон канал 3
7	Выход за диапазон канал 4	Выход за диапазон канал 4

Согласовано

Взаим. инв.
№ Взаим. инв.

Подп. и дата

Инв. № подл.

Лист

73619730.26.20.30.000.017 РЭ

30

Изм. Кол.уч. Лист № док. Подпись Дата

Формат А4

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(Обязательное)

Таблица соответствия НСХ сенсоров (диапазонов измерения)

Значение	НСХ сенсора (диапазон измерения)
0	R
1	S
2	B
3	L
4	E
5	K
6	N
7	J
8	T
9	M
10	A1
11	A2
12	A3
13	Pt 10
14	Pt 50
15	Pt 100
16	Pt 200
17	Pt 500
18	Pt 1000
19	10П
20	46П
21	50П
22	100П
23	500П
24	1000П
25	10M
26	50M
27	53M
28	100M
29	Cu 10
30	Cu 50
31	Cu 100
32	100H (Ni 100)
33	120H (Ni 120)
34	200H (Ni 200)
35	500H (Ni 500)
36	1000H (Ni 1000)
37	(от минус 80 до плюс 80) мВ

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

73619730.26.20.30.000.017 РЭ

38	(от 0 до 1000) Ом
39	(от 0 до 2100) Ом

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

73619730.26.20.30.000.017 РЭ

Лист

32