

ОКПД 26.51.43.117



**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ
МНОГОКАНАЛЬНЫЙ
Ш932.7, Ш932.7И, Ш932.7- АС
(исполнения 021, 022, 023)**

**Руководство по эксплуатации
КПЛШ.466429.047 РЭ
(редакция 13)**

Содержание

1 Назначение	4
2 Основные технические характеристики и функциональные возможности	5
3 Устройство	11
3.1 <i>Принцип работы</i>	11
3.2 <i>Конструкция</i>	13
3.3 <i>Обеспечение взрывозащищенности</i>	19
4 Маркировка и упаковка	19
4.1 <i>Маркировка</i>	19
4.2 <i>Упаковка</i>	19
5 Монтаж и подключение контроллера	20
6 Использование по назначению	22
6.1 <i>Общие замечания</i>	22
6.2 <i>Меры безопасности</i>	22
6.3 <i>Подготовка к работе</i>	23
6.4 <i>Общие сведения. Меню контроллера</i>	25
6.4.1 <i>Режимы работы, возможные неисправности</i>	25
6.4.2 <i>Принципы формирования и взаимодействия виртуальных каналов</i>	25
6.4.3 <i>Меню контроллера</i>	26
6.5 <i>Работа и конфигурирование в дистанционном режиме (Ethernet)</i>	28
6.5.1 <i>Требования к ПЭВМ</i>	28
6.5.2 <i>Общие сведения</i>	28
6.5.3 <i>Адрес подключения Ethernet</i>	28
6.5.4 <i>Основная панель инструментов программы Конфигуратор</i>	29
6.5.5 <i>Меню действий</i>	30
6.5.5.1 <i>Вход / выход в систему дистанционного управления и доступ к управлению контроллером</i>	31
6.5.5.2 <i>Выбор языка представления индицируемой информации</i>	32
6.5.5.3 <i>Отображение структуры контроллера</i>	32
6.5.5.4 <i>Просмотр регистров ModBus</i>	33
6.5.5.5 <i>Информация о файле конфигурации и формулам для математических каналов</i>	34
6.5.5.6 <i>Просмотр архивов</i>	36
6.5.5.7 <i>Просмотр текущих измерений</i>	37
6.5.6 <i>Меню настройки и просмотра параметров контроллера</i>	38
6.5.6.1 <i>Настройки прибора</i>	40
6.5.6.2 <i>Аналоговые входы</i>	43
6.5.6.3 <i>Релейные входы</i>	45
6.5.6.4 <i>Аналоговые выходы</i>	46
6.5.6.5 <i>Релейные выходы</i>	47
6.5.6.6 <i>Вывод звукового сигнала</i>	49
6.5.6.7 <i>Модули крейт (внутренние)</i>	49
6.5.6.8 <i>Внешние модули</i>	51
6.5.6.9 <i>Отображение</i>	52
6.5.6.10 <i>Архивы</i>	53
6.5.6.11 <i>Информация о приборе</i>	53

6.6 Работа и конфигурирование с лицевой панели контроллера.....	54
6.6.1 Общие сведения.....	54
6.6.2 Ввод пароля.....	55
6.6.3 Настройка прибора.....	55
6.6.4 Аналоговые входы.....	59
6.6.5 Релейные входы.....	62
6.6.6 Аналоговые выходы.....	63
6.6.7 Релейные выходы.....	64
6.6.8 Вывод звукового сигнала.....	64
6.6.9 Внутренние модули.....	65
6.6.10 Внешние модули.....	78
6.6.11 Архивы.....	80
6.6.12 Тесты.....	81
6.6.13 Общая информация.....	82
7 Техническое обслуживание.....	83
8 Хранение и транспортирование.....	83
9 Комплект поставки.....	84
10 Гарантии изготовителя.....	84
Приложение А Внешние подключения к контроллеру.....	85
Приложение Б Способы подключения датчиков.....	87
Приложение В Способы подключения входных дискретных сигналов.....	90
Приложение Г Способы подключения к релейным выходам.....	92
Приложение Д Кросс-плата КАВ-4ИП для подключения к аналоговым выходам контроллера.....	101
Приложение Ж Монтажно-габаритные чертежи исполнений контроллера.....	102
Приложение К Перечень контактов соединителей контроллера.....	105
Приложение Л Список констант, операторов, функций используемых в формулах виртуальных каналов	107
Приложение М Обозначения контроллера при заказе.....	109
Приложение Н Методика поверки.....	111
Приложение Р О сайте поддержки НПФ «Сенсорика».....	128

<редакция 13: версия ПО 1.0.2.8 >

Настоящее **Руководство по эксплуатации** (РЭ) предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, принципом действия, конструкцией, эксплуатацией, техническим обслуживанием и проверкой преобразователей измерительных многоканальных **Ш932.7** (в дальнейшем - контроллер).

Предприятие-изготовитель постоянно совершенствует свою продукцию и оставляет за собой право вносить незначительные изменения в выпускаемую продукцию, улучшающие его технические характеристики и расширяющие функциональные возможности. Все проводимые изменения публикуются на сайте предприятия www.sensorika.ru

Приступать к работе с контроллером только после ознакомления с настоящим руководством по эксплуатации.

1 НАЗНАЧЕНИЕ, ВЫПОЛНЯЕМЫЕ ФУНКЦИИ И ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1 Контроллер предназначен для применения в качестве измерительного, сигнализирующего и регулирующего устройства, работающего автономно или в составе системы.

1.2 Область применения:

- химическая, нефтехимическая, пищевая промышленность;
- металлургия, машиностроение, энергетика;
- производство стройматериалов, синтетических волокон, пластмасс, био и медпрепаратов, фармакология;
- лабораторные и научные исследования.

1.3 Контроллер выполняет следующие функции:

- измеряет температуру и другие физические величины с помощью стандартных датчиков температуры и датчиков других величин, подключаемых ко входу прибора, позволяет осуществлять математическую обработку измерений;
- отображает физические значения измеренных величин на встроенном 4-х строковом LCD индикаторе;
- выдает информацию на верхний уровень через порты RS485, Ethernet (при работе в составе системы) о текущих измеренных и вычисленных значениях, а также о неисправности датчиков (датчиков типа термопар и термометров сопротивления – при обрыве цепи датчика, а остальных датчиков – при выходе их показаний за пределы измерения) и неисправности прибора в целом;
- обеспечивает сигнализацию о превышении/принижении заранее установленных значений уставок измеряемых параметров подачей звуковых сигналов (модификации контроллера 021, 022), выдачей соответствующих релейных выходных сигналов, а также передает данную информацию через порты RS485, Ethernet.

1.4 Типичные области применения:

- химическая, нефтехимическая, пищевая промышленность;
- металлургия, машиностроение, энергетика;
- производство стройматериалов, синтетических волокон, пластмасс, био и медпрепаратов, фармакология;
- лабораторные и научные исследования.

- атомные станции и объекты «Росатом».

1.1.4 Приборы выпускаются в следующих исполнениях:

- Ш932.7 - общепромышленное;
- Ш932.7И - взрывозащищенное;
- Ш932.7-АС - повышенной надежности (для объектов атомной энергетики).

Приборы (по заказу) могут иметь дополнительную технологическую наработку 360 часов для применения в системах ПАЗ.

1.1.5 Взрывозащищенное исполнение Ш932.7И относится по ГОСТ 31610.0-2014, ГОСТ 31610.11-2014 к связанному оборудованию группы II с входными аналоговыми искробезопасными цепями уровня «ia» подгруппы IIC с маркировкой взрывозащиты [Ex ia Ga] IIC.

Взрывозащищенное исполнение прибора соответствует требованиям ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» (сертификат соответствия № ЕАЭС RU C-RU.АЖ58.В.00604/20).

Прибор должен устанавливаться вне взрывоопасных зон помещений и наружных установок и может применяться в комплекте с первичными измерительными преобразователями, имеющими вид взрывозащиты вида "искробезопасная электрическая цепь", а также с серийно выпускаемыми приборами общего назначения, удовлетворяющими требованиям п. 7.3.72 «Правила устройств электроустановок». Прибор устанавливается в безопасной зоне в шкафах, которые должны быть снабжены запорными устройствами или должны быть опломбированы.

1.1.6 Приборы исполнения Ш932.7-АС (повышенной надежности) предназначены для эксплуатации в составе оборудования АЭС с реакторами ВВЭР, РБМК и БН.

В соответствии с НП-001-15 относятся к классам безопасности - 2, 3, 4:

- по назначению - к элементам нормальной эксплуатации;
- по влиянию на безопасность - к элементам, важным для безопасности;
- по характеру выполняемых функций - к управляющим элементам.

Пример классификационных обозначений: 2, 2Н, 2У, 2НУ, 3, 3Н, 3У, 3НУ.

1.1.7 Приборы являются средствами измерений и включены в Госреестр России, Госреестр Казахстана, Госреестр Беларуси, Госреестр Украины.

1.1.8 В соответствии с ГОСТ 25804.1-83 приборы относятся:

- по характеру применения - к категории Б (аппаратура непрерывного применения);
- по числу уровней качества функционирования - к виду I (аппаратура, имеющая два уровня качества функционирования – номинальный уровень и отказ).

1.1.9 По устойчивости к механическим воздействиям при эксплуатации приборы относятся к группе исполнения М6 согласно ГОСТ 17516.1-90.

1.1.10 Приборы относятся к I категории сейсмостойкости по НП-031-01 и к группе исполнения 3 по РД 25 818-87.

1.1.11 Приборы являются стойкими, прочными и устойчивыми к воздействию землетрясения с уровнем сейсмичности 9 баллов по шкале MSK-64 на уровне установки над нулевой отметкой до 40 м в соответствии с ГОСТ 25804.3-83.

1.1.12 По устойчивости к электромагнитным помехам по ГОСТ 32137-2013 приборы соответствуют группе исполнения III (критерий качества функционирования А) и IV (критерий качества функционирования В).

1.1.13 Уровень промышленных радиопомех, создаваемых приборами, не превышает значений, установленных для оборудования класса Б по ГОСТ Р 51318.22-99.

1.1.14 Приборы соответствуют требованиям ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования» и ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств» (декларация соответствия ЕАЭС N RU Д – RU.АД07.В.03892/20).

1.1.15 Конструкция прибора обеспечивает установку его в щите.

1.1.16 В соответствии с ГОСТ 14254-2015 приборы имеют степень защиты от попадания внутрь твердых тел, пыли и воды:

- передней панели - IP54;
- корпуса - IP40.

1.1.17 Приборы имеют следующие виды климатического исполнения для работы в диапазоне температур:

- от + 5 °С до + 50 °С при относительной влажности до 80%; при + 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги (группа В4 по ГОСТ Р 52931-2008);
- от минус 10 °С до + 50 °С при относительной влажности до 90%; при + 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги (группа С3 по ГОСТ Р 52931-2008).

1.1.18 Приборы являются пожаробезопасными.

Вероятность возникновения пожара от прибора не превышает 10^{-6} в год

2 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

2.1 Контроллер состоит из базовой части и переменной части на 12 посадочных мест сменных блоков.

2.2 Базовая часть контроллера выполнена на процессорной плате VDX 6353D, работающей на частоте 800 МГц в операционной системе LINUX. В базовую часть входят также: блок питания, блок интерфейсов, клавиатура на 16 клавиш, LCD дисплей 4×20 знаков.

2.3 Переменная часть контроллера имеет 12 посадочных мест для сменных блоков, номенклатура которых приведена в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Блоки ввода/вывода

Название блока	Краткое описание
АЦП-8	Блок АЦП на 8 универсальных входов в обычном исполнении
АЦП-8И	Блок АЦП на 8 универсальных входов в искробезопасном исполнении
АЦП-8ТП	Блок АЦП на 8 входов, принимающий сигналы только с датчиков типа термопар и с датчиков с выходным сигналом в виде напряжения. При работе с термопарами кроме этих блоков для подключения датчиков температуры холодных спаев необходимо ставить блок АЦП с универсальными входами
АЦП-16	Блок АЦП на 16 универсальных входов в обычном исполнении
АЦП-16И	Блок АЦП на 16 универсальных входов в искробезопасном исполнении
АЦП-16ТП	Функционально аналогичен блоку АЦП-8ТП, но имеет 16 входов
PBX16	Блок на 16 релейных входов
PB-K-16У	Блок на 16 релейных выходов, коммутирующих постоянный и переменный ток до 100 мА, до 250 В
PB-K-16АС	Блок на 16 релейных выходов, коммутирующих переменный ток 1-50 мА, 24-220 В
PB-K-32У	Блок на 32 релейных выходов, коммутирующих постоянный и переменный ток до 100 мА, 0-250 В
PB-K-32АС	Блок на 32 релейных выходов, коммутирующих переменный ток 1-50 мА, 24-220 В
PB-K-4АС	Блок на 4 релейных выхода, коммутирующих переменный ток до 2 А, 24-220 В ^{)*}
PB-K-2АС	Блок на 2 релейных выхода, коммутирующих переменный ток до 2 А, 24-220 В ^{)*}
АВ-4	Блок на 4 аналоговых выхода 4-20 мА
АВ-8	Блок на 8 аналоговых выходов 4-20 мА

)* Внимание!

Контроллер исполнения 023 имеет другие типы и количество релейных выходов (подробнее см. 2.8.6). Предназначен для установки вместо ранее выпускавшихся ООО НПФ «Сенсорика» приборов Ш932. 7 и Ш932.7/1: имеет те же типы и количество релейных выходов.

2.4 Входные аналоговые сигналы

2.4.1 Допустимые типы входных аналоговых сигналов по ГОСТ 26.011-80, термопар по ГОСТ Р 8.585-2001, термометров сопротивления по ГОСТ Р 8.625-2006, ГОСТ 6651-78 (ТСМ гр.23) и ГОСТ 6651-59 (ТСП гр.21), телескопов пирометров по ГОСТ 10627-71, а также диапазоны измерения приведены в таблице 2.2.

Тип подключаемого датчика (сигнала) устанавливается для каждого канала индивидуально.

2.4.2 Количество аналоговых входов определяется количеством установленных в переменную часть блоков АЦП.

Общее количество каналов может быть увеличено с помощью внешних модулей (например, ВА8), устанавливаемых на DIN-рейку, либо с помощью таких же контроллеров, подключаемых к порту RS-485 ведущего контроллера как подчиненные (Slave) устройства.

2.4.3 Все аналоговые входы блоков АЦП гальванически развязаны между собой и от других входных и выходных цепей контроллера.

2.4.4 Параметры искробезопасных аналоговых входов контроллера:

- ток короткого замыкания на входах не более 18 мА при сопротивлении ограничительного резистора 1 кОм;
- напряжение холостого хода не более 18 В;
- параметры линии связи между контроллером и датчиками:
емкость не более 0,3 мкФ; индуктивность не более 30 мГн.

2.4.5 Любой аналоговый входной канал может быть запрограммирован (подключен) к виртуальному аналоговому входному каналу и использоваться как аргумент в формулах других виртуальных каналов.

Таблица 2.2

Датчик/сигнал		Пределы измерений	Единица младшего разряда	Примечание
Тип	Обозначение			
ТСП	100'П W=1,3910	-200,0...1100,0 °С	0,1 °С	* - с внешним делителем 1:100 (тип ДН-6). Имеется в опциях заказа. При подключении датчиков через делитель напряжения обеспечивается класс точности прибора 0,25 (включая погрешность делителя).
ТСП	50'П W=1,3910			
ТСМ	100'М W=1,4280	-200,0...200,0 °С	0,1 °С	
ТСМ	50'М W=1,4280			
ТСП	100П W=1,3850	-200,0...850,0 °С	0,1 °С	
ТСП	50П W=1,3850			
ТСМ	53М гр.23	-050,0...180,0 °С	0,1 °С	
ТСН	ТСН 100	-060,0...180,0 °С	0,1 °С	
ТСМ	100М W=1,4260	-050,0...200,0 °С	0,1 °С	
ТСМ	50М W=1,4260			
ТСП	46П гр.21	-200,0...500,0 °С	0,1 °С	
ТВР (А-1)	ВР(А-1)	0...2500,0 °С	0,1 °С	
ТВР (А-2)	ВР(А-2)	0...1800,0 °С	0,1 °С	
ТВР (А-3)	ВР(А-3)	0...1800,0 °С	0,1 °С	
ТПР (В)	ПР (В)	300,0...1800,0 °С	0,1 °С	
ТПП (S)	ПП (S)	0...1600,0 °С	0,1 °С	
ТПП (R)	ТПП (R)	0...1600,0 °С	0,1 °С	
ТХА (К)	ХА (К)	-200,0...1300,0 °С	0,1 °С	
ТХК (L)	ХК (L)	-200,0...800,0 °С	0,1 °С	
ТХК (E)	ХК (E)	-200,0...900,0 °С	0,1 °С	
ТМК (Т)	МК (Т)	-200,0...400,0 °С	0,1 °С	
ТЖК (J)	ЖК (J)	-200,0...1200,0 °С	0,1 °С	
ТНН (N)	НН (N)	-200,0...1300,0 °С	0,1 °С	
DIN (L)	DIN (L)	-199,9...900,0 °С	0,1 °С	
РК-15	РК-15	400,0...1500,0 °С	0,1 °С	
РК-20	РК-20	600,0...2000,0 °С	0,1 °С	
РС-20	РС-20	900,0...2000,0 °С	0,1 °С	
РС-25	РС-25	1200,0...2500,0 °С	0,1 °С	
Ток	0-5 мА	0 – 5,000 мА	1 мкА	
	0-20 мА	0 – 20,00 мА	1 мкА	
	4-20 мА	04,00 – 20,00 мА	1 мкА	
Напряжение	±100 мВ	± 99,99 мВ	0,01 мВ	
	±1 В	± 999,9 мВ	0,1 мВ	
	±10В *	± 9,999 В	1 мВ	
	±100В *	± 99,99 В	10 мВ	

2.5 Точность измерения

2.5.1 Класс точности – 0,1.

2.5.2 Основная погрешность

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерения не более $\pm 0,1$ %.

2.5.3 Дополнительная погрешность

2.5.3.1 Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной (20 ± 2) °С до любой температуры в пределах рабочих температур не превышают предела допускаемой основной приведенной погрешности.

2.5.3.2 Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, вызванной изменением температуры свободных концов термоэлектрических преобразователей во всем диапазоне рабочих температур составляют $\pm 0,25$ предела допускаемой основной приведенной погрешности.

2.5.4 Интервал между поверками – два года.

2.6 Входные дискретные сигналы

2.6.1 **Входные дискретные сигналы**, принимаемые блоком РВХ16, должны иметь уровень логического "0" от 0 до 5 В, логической "1" от 10 до 30 В.

2.6.2 **Входные импульсные сигналы**, принимаемые блоком РВХ16, должны иметь частоту следования импульсов до 20 кГц.

2.6.3 Все входы блоков РВХ гальванически развязаны между собой и от других входных и выходных цепей контроллера.

2.6.4 Любой физический релейный канал может быть запрограммирован (подключен) к виртуальному релейному входному каналу.

2.7 Виртуальные каналы

2.7.1 В контроллере можно запрограммировать четыре типа виртуальных каналов:

- аналоговый входной;
- релейный входной;
- аналоговый выходной;
- релейный выходной.

2.7.2 **Количество** виртуальных каналов каждого типа до 256.

2.7.3 **Список** констант, операторов и функций, используемых в формулах виртуальных каналов приведен в приложении Л.

2.8 Выходные релейные сигналы

2.8.1 Количество релейных выходов контроллера определяется количеством блоков РВ-К и РВ-4АС, установленных в переменной части, и подключением внешних модулей.

2.8.2 Параметры сигналов, коммутируемых блоками РВ-К и РВ-4АС, приведены в таблице 2.1.

2.8.3 Любой релейный выход может быть запрограммирован на срабатывание какой либо уставки, на срабатывание нескольких уставок, объединенных логической функцией «ИЛИ».

2.8.4 Любой релейный выход может быть запрограммирован в функции контроля обрыва датчика или неисправности самого контроллера.

2.8.5 Любой физический релейный канал может быть запрограммирован (подключен) к виртуальному релейному выходному каналу и использоваться как аргумент в формулах других виртуальных каналов.

Внимание!

Универсальные релейные выходы блоков РВ-К-16У, РВ-К-32У могут коммутировать как постоянный, так и переменный ток. А блоки РВ-К-16АС, РВ-К-32АС, РВ-К-4АС, РВ-К-2АС могут коммутировать только переменный ток, т.к. у них на выходе стоят оптосимисторы.

Не рекомендуется использовать универсальные релейные выходы при работе на переменном токе на индуктивную нагрузку, т.к. это создает высокий уровень коммутационных помех. Специализированные блоки на переменный ток не создают дополнительных помех, т.к. осуществляют коммутацию в моменты времени перехода через ноль напряжения и тока.

2.8.6 **Контроллер исполнения 023** комплектуется сильноточными релейными выходами со следующими параметрами:

- постоянное напряжение от 5 до 60 В, коммутируемый ток до 2 А,
- постоянное напряжение от 5 до 200 В, коммутируемый ток до 0,55 А,
- переменное напряжение от 24 до 280 В, коммутируемый ток до 2 А.

Релейные выходы гальванически развязаны между собой.

Количество заказываемых сильноточных релейных выходов в любых сочетаниях параметров:

16; 32; 48

Сильноточные релейные выходы являются реле-повторителями слаботочных релейных выходов, формируемых блоками РВ-К. При этом, для управления сильноточными релейными выходами в контроллере должно быть соответствующее число блоков РВ-К:

- 16 выходов: блок РВ-К-16 - 1 шт;
- 32 выхода: блок РВ-К-32 - 1 шт;
- 48 выходов: блок РВ-К-32 - 1 шт и блок РВ-К-16 - 1 шт.

2.9 Выходные аналоговые сигналы 4-20 мА

2.9.1 Количество выходных аналоговых сигналов 4-20 мА контроллера определяется количеством блоков АВ, установленных в переменную часть, и подключением внешних модулей.

2.9.2 Аналоговые выходы развязаны между собой и с другими входными и выходными цепями контроллера.

2.9.3 Напряжение холостого хода на аналоговых выходах - 30 В.

2.9.4 Максимальное сопротивление нагрузки аналоговых выходов – 1 кОм.

2.9.5 Аналоговые выходы программируются пользователем либо как выходное устройство тракта преобразования входного сигнала в сигнал 4-20 мА, либо как выходное устройство тракта регулирования.

2.10 Период опроса аналоговых и релейных сигналов

2.10.1 Минимальный цикл опроса аналоговых и релейных сигналов составляет $\approx 1,5$ с и не зависит от количества блоков АЦП и РВХ, установленных в переменной части контроллера.

Время цикла опроса каждого АЦП и, соответственно, сигналов, подключенных к нему, возрастает в зависимости от выбранного уровня фильтрации и задания контроля обрыва датчиков. Поэтому рекомендуется группировать выходные сигналы, требующие глубокой фильтрации и контроля обрыва датчика на одних блоках АЦП, а сигналы, требующие минимального цикла опроса на другие блоки АЦП.

Значения физических каналов вычисляются сразу после опроса и фильтрации соответствующего входного сигнала.

Значения математических каналов вычисляются два раза в секунду.

Сравнение с уставками осуществляется сразу после вычисления значения каждого канала.

Программа автоматически показывает пользователю значения цикла опроса для каждого блока АЦП, получившийся при данном сочетании программируемых параметров.

2.11 Отображение информации на встроенном дисплее контроллера

С помощью клавиатуры можно задать следующие режимы отображения:

- отображение текущей информации;
- отображение значений уставок.

2.11.1 Отображение текущей информации

С помощью клавиатуры можно просмотреть в цифровом виде текущие значения всех виртуальных каналов (аналоговых входов, аналоговых выходов, релейных входов, релейных выходов).

Просмотр осуществляется по четверкам каналов в режиме пролистывания. Кроме того, в данном режиме на дисплее высвечивается обобщенный сигнал о наличии неисправности (обрыва) в каком либо из подключенных датчиков – НД, всего контроллера – НМ.

2.11.2 Отображение значений уставок

С помощью клавиатуры можно просмотреть все значения уставок, заданных на физический или математический канал в режиме пролистывания.

2.12 Задание уставок со встроенной клавиатуры

С помощью встроенной клавиатуры пользователь может изменить (задать) значения уставок по любому каналу. Данная операция защищена паролем.

2.13 Связь с верхним уровнем и дополнительным оборудованием

2.13.1 Связь с верхним уровнем

(ПЭВМ) контроллер может осуществлять по следующим портам:

- RS232/485 протокол MODBUS RTU;
- Ethernet протокол TCP/IP ModBus, Ethernet протокол HTTP.

В комплект поставки входит OPC сервер, обеспечивающий обмен информацией со SCADAпакетами.

Дополнительно в контроллере имеется:

- второй порт RS232/485
- порт VGA - для подключения стандартного монитора
- порт PS/2 - для подключения стандартной клавиатуры.

Наличие дополнительных портов позволяет в комплекте со специализированным ПО реализовать на контроллере законченные диспетчерские посты, оснащенные полноразмерным монитором и клавиатурой.

2.14 Характеристика питания2.14.1 Напряжение питания $\sim(90-265)$ В, 50 ± 3 Гц.2.14.2 Потребляемая мощность, не более **35 В·А**.

Допускается питание контроллера от сети постоянного тока, напряжение в которой не выходит за пределы (120-370) В, полярность подключения безразлична.

2.15 Массо-габаритные характеристики

2.15.1 Контроллер выпускается в разных конструктивных исполнениях, предназначенных для установки в шкаф на панель или для утопленного щитового монтажа:

Конструктивное исполнение	Способ установки	Габаритные размеры, не более, мм
исполнение 023	для утопленного щитового монтажа	440×266×388
исполнение 022	для утопленного щитового монтажа	510×188×178
исполнение 021	для установки в шкаф на панель	515×235×188

2.15.2 Корпус стальной, масса не более **9** кг**2.16** Режим работы непрерывный. Время установления рабочего режима не более **30 мин.****2.17** Средняя наработка на отказ - **60 000 час.****2.18** Средний срок службы - **12 лет.**

3 УСТРОЙСТВО

3.1 Принцип работы

Структурная схема контроллера приведена на рисунке 3.1.

Контроллер состоит из переменной части и базовой части. В переменную часть входят сменные блоки, номенклатура и назначение которых приведены в таблице 2.1.

Сменные блоки подстыковываются в плату соединений, рассчитанную на 12 посадочных мест. Необходимая номенклатура и количество сменных блоков определяется пользователем.

В базовую часть контроллера входит процессор VDX6353, блок интерфейса, блок питания, дисплей LCD4×20 и клавиатура на 16 клавиш.

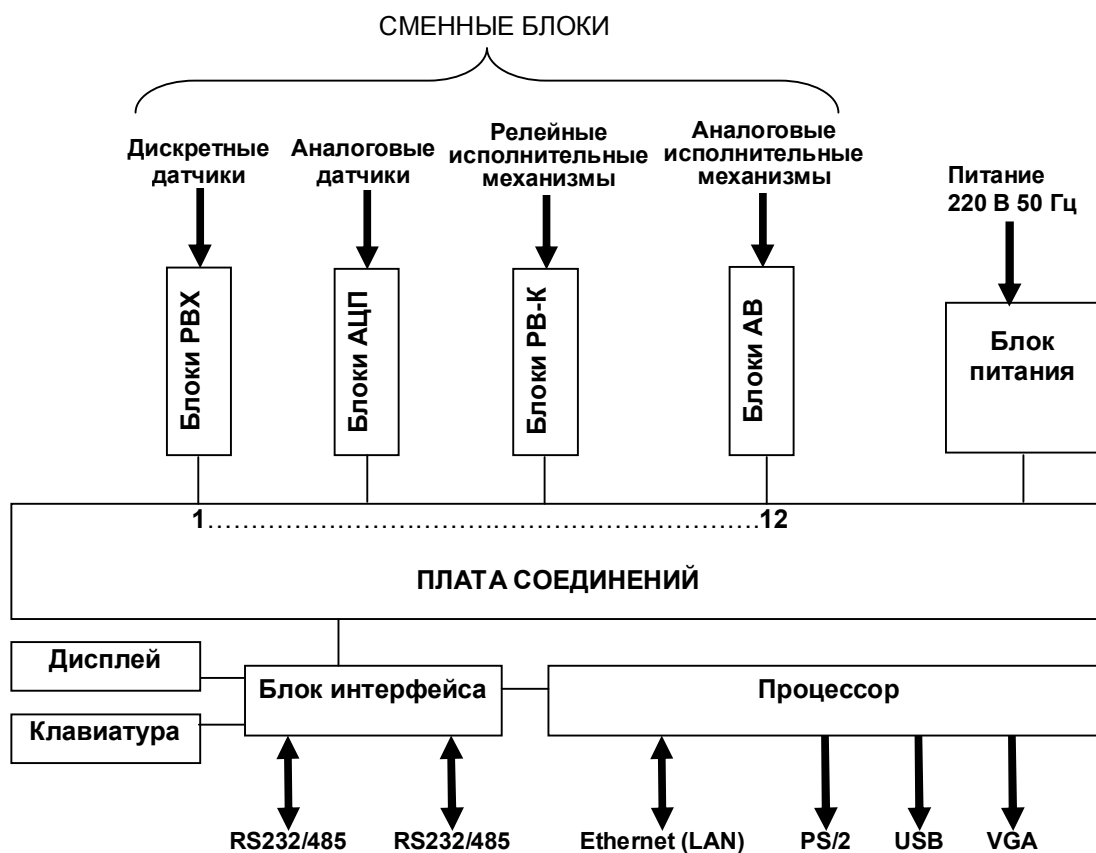


Рисунок 3.1 - Структурная схема контроллера

Все блоки контроллера работают под управлением процессора. Управление осуществляется по внутреннему интерфейсу, разведенному через плату соединений на 12 портов подключения сменных блоков.

Процессор обеспечивает работу двух внешних портов RS232/RS485 и порта Ethernet для связи контроллера с верхним уровнем АСУ-ТП или ПЭВМ, порта VGA для отображения информации на стандартном мониторе, и порта RS/2 для связи со стандартной клавиатурой.

Входные дискретные сигналы, поступающие на входы блоков РВХ, преобразуются в цифровую форму и поступают на обработку в процессор. В зависимости от заданной конфигурации принимаемая информация может быть использована в логике работы других устройств контроллера. Например, запускать процесс регулирования, счета времени и т.п.

Входные аналоговые сигналы поступают на блоки АЦП, которые обеспечивают прием и преобразование в цифровую форму. Номенклатура блоков АЦП приведена в таблице 2.1, а типы подключаемых датчиков и сигналов – в таблице 2.2.

Блок АЦП выполнен на интегрирующем (сигма-дельта) аналого-цифровом преобразователе AD7714 фирмы Analog Device. Первый коммутируемый вход AD7714 используется для преобразования сигналов со всех типов датчиков кроме сигналов типа «токовая петля». Сигналы типа «токовая петля» преобразуются по второму входу AD7714. Внутренняя постоянная времени фильтрации AD7714 во всех блоках АЦП установлена равной 5 мс.

Дальнейшая фильтрация входных сигналов производится процессором за счет многократного опроса АЦП AD7714 и дальнейшего усреднения результатов опроса. Количество опросов каждого канала без функции контроля датчика может меняться от 4-х до 32-х в зависимости от заданного уровня фильтрации. При введении функции контроля обрыва датчика составит от 7-ми до 48-ми опросов в зависимости от заданного уровня фильтрации.

Все блоки АЦП опрашиваются процессором практически одновременно и переключаются на преобразование следующего канала после завершения всех опросов предыдущего канала измерения. Поэтому суммарное время опроса всех каналов в каждом конкретном блоке АЦП может быть различным. Если группировать каналы измерения с малыми уровнями фильтрации и без функции контроля обрыва цепи датчика на отдельные АЦП, то для данных каналов получится минимальный цикл опроса.

3.1.1 Работа с термометрами сопротивления

Контроллер обеспечивает работу с термометрами сопротивления, подключенными как по 4-х проводной, так и по 3-х проводной схеме.

При работе по 3-х проводной схеме подключения используется принцип двух генераторов тока, компенсирующих падение напряжения на третьем проводе. Данный способ не требует дополнительных опросов и математической операции вычитания, что позволяет сократить полный цикл преобразования сигналов с термометрами сопротивления примерно в 2 раза.

Измерительный ток, обтекающий преобразователь сопротивления, равен 0,4 мА.

3.1.2 Работа с термопарами

Измерение температуры с помощью термопар проводится с учетом тракта компенсации температуры холодного спаев. Вычисленная эквивалентная ЭДС холодных концов термопар вычитается из ЭДС, замеренной каналом АЦП, к которому подключена данная термопара.

Температуру холодных спаев термопар измеряют с помощью внешнего одного или нескольких датчиков температуры холодных спаев, эти датчики могут только преобразователями сопротивления. В кросс-плате контроллера смонтирован датчик температуры холодных спаев, который подключается к одному из 16-ти каналов.

Если холодные спаи термопар образуются не на кросс-плате прибора, а на удаленном от контроллера и установленном вблизи термопар соединительном блоке, имеющем свой датчик температуры холодных спаев (например, на поставляемом НПФ «СЕНСОРИКА» блоке соединительном), то все связи от этого блока до кросс-платы выполняются медным проводом. Тогда вместо имеющегося на кросс-плате датчика температуры нужно подключить датчик блока соединительного. При необходимости можно использовать несколько датчиков температуры холодных спаев, но тогда для них придется выделить обычные каналы контроллера за счет уменьшения числа каналов для термопар.

Контроль обрыва датчика выполняется сразу после каждого замера и выполняется путем подачи небольшого (1 мкА) тока в цепь датчика. Контроль обрыва цепи датчика с выходным сигналом в виде тока не делается, т.к. сопротивление цепи определяется не датчиком, а резистором АЦП, преобразующим ток в напряжение.

Обрыв датчика с выходным сигналом в виде напряжения также не проверяется, поскольку выходное сопротивление таких датчиков не всегда известно.

Кроме проверки на обрыв результат замера любого датчика **контролируется нахождение внутри диапазона показаний датчика**. При непрохождении данной проверки или контроля обрыва датчика вместо результата замера формируется признак неисправности датчика НДАТ. Пользователь имеет возможность варьировать время, затрачиваемое контроллером на опрос каждого датчика, путем выбора времени интегрирования и признака необходимости контроля обрыва цепи датчика. Минимально устанавливаемое время интегрирования обеспечивает достаточно эффективное подавление помех и наводок сети 50 Гц на сигналах с любых типов датчиков. Увеличение времени интегрирования может понадобиться только для

подавления больших помех при слабых сигналах с датчиков типа термопар. Необходимость этого определяется пользователем опытным путем.

Если на канале контроллера запрограммирован датчик типа термопары и при измерении сигнала с этой термопары неисправность датчика не обнаружена, а на канале, измеряющем температуру холодного спая этой термопары зафиксирован НДАТ, то на канале термопары вместо результата измерения будет сформирован **признак неисправности канала компенсации температуры холодного спая НКХС**.

Схемных регулировочных элементов в приборе нет, калибровка реализована программным путем.

3.1.3 Конфигурирование (программирование) контроллера

Конфигурирование (программирование) контроллера можно осуществлять с помощью программы Конфигуратор, работающей по протоколу HTTP (с помощью любого современного браузера), а также с клавиатуры контроллера.

ПО контроллера автоматически определяет номенклатуру и номера посадочных мест, на которые установлены сменные блоки.

ПО контроллера может дополняться и совершенствоваться с учетом пожеланий потребителей. Обновление версий ПО может осуществляться заказчиком самостоятельно.

3.2 Конструкция

3.2.1 Корпус контроллера стальной с уровнем защиты от внешних воздействий IP40 по ГОСТ 14254-96.

3.2.2 Контроллер имеет следующие конструктивные исполнения:

- **шкафное** (исполнение 021) – для установки в шкаф, крепление к задней стенке шкафа либо к промежуточной панели (рисунок 3.2);

- **щитовое** (исполнения 022 и 023) - для щитового утолщенного монтажа на вертикальной плоскости (рисунки 3.3, 3.4, 3.5, 3.6).

3.2.3 Габаритно-установочные размеры контроллера приведены в Приложении Ж.

3.2.4 Контроллер имеет крейтовую конструкцию. Крейт состоит из 12-ти слотов (посадочных мест), в которые вставляются сменные блоки ввода/вывода по направляющим и крепятся с помощью двух невыпадающих винтов. На корпусе контроллера (на верхней панели) слоты пронумерованы.

Посадочные места представляют собой разъемы с подведенным питанием и внутренней шиной контроллера.

Для объединения блоков в контроллере служит плата соединений, на которой установлены 64-х контактные разъемы типа SL-120 (PCI-120D).

3.2.5 Блоки ввода/вывода могут устанавливаться в любой последовательности и любом сочетании.

Программное обеспечение контроллера позволяет отслеживать и отображать местоположения сменных блоков ввода/вывода.

Блоки ввода/вывода взаимозаменяемы, т.к. имеют одинаковый типоразмер.

Каждый блок ввода/вывода состоит из панели и печатной платы. Платы устанавливаются в корпусе контроллера, а панели блоков образуют переднюю (шкафное исполнение) или заднюю (щитовое исполнение) панель контроллера. На передних панелях блоков расположены разъемы для подключения кросс-плат. Функциональное назначение разъемов на сменных блоках приведено в таблице 3.1.

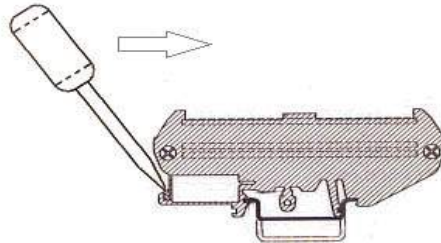
Таблица 3.1

Наименование сменного блока	Номера разъемов блока	Тип подключаемой кросс-платы	Функциональное назначение блока
АЦП-8 (8И)	XA1	КДА-8	Аналоговые входные сигналы
АЦП-16 (16И)	XA1	КДА-8	
	XA2	КДА-8	
РВ-К-16	XP1	КР-16	Слаботочные релейные выходы
РВ-К-32	XP1	КР-16	
	XP2	КР-16	
РВ-К-4АС	Клеммные колодки ХР	нет	Сильноточные релейные выходы
РВ-К-2АС			
АВ4	XL1	КАВ-4	Аналоговые выходы
АВ8	XL1	КАВ-4	
	XL2	КАВ-4	
РВХ-16	XD1	КРИ-10	Релейные и частотные входы
	XD2	КРИ-10	

3.2.6 В комплект поставки с каждым сменным блоком входят соответствующие кросс-платы, позволяющие осуществлять подключение внешних связей через установленные на них колодки типа МКДС-2,5.

Кабельный «хвост» длиной 1,5 м, выходящий из кросс-платы, заканчивается разъемом, непосредственно стыкующимся с разъемом сменного блока.

Кросс-платы устанавливаются на DIN-рейку типа TS35×7,5 или TS35×15. Демонтаж кросс-плат с DIN-реек производится специальной отверткой, входящей в комплект поставки контроллера:



3.2.7 Шкафное исполнение контроллера (исполнение 021)



Рисунок 3.2 - Внешний вид контроллера шкафного исполнения со стороны лицевой панели

На лицевой панели контроллера расположены крейт и базовая часть контроллера, в которой находятся процессорная плата и блок питания.

Блок питания и базовую часть прибора можно так же, как и сменные блоки, вынуть из контроллера со стороны лицевой панели, отвернув винты крепления.

На передней панели процессорного блока (базовая часть) расположены:

- четырехстрочный ЖК – дисплей;
- стандартная клавиатура;
- разъем электропитания (~220 В);
- **два разъема интерфейсов RS232/RS485 (Com 1 Master; Com 2 Slave);**
- разъем для подключения к Ethernet (LAN);
- разъем USB;
- разъем для подключения VGA-монитора;
- разъем для подключения стандартной клавиатуры (PS/2);
- индикатор включения контроллера «Сеть»;
- замок для включения/выключения напряжения питания контроллера (ВКЛ). Включение/выключение контроллера осуществляется ключом. Два ключа от замка входят в комплект поставки и обычно прикрепляются к контроллеру (например, на цепочке). Ключи отличаются друг от друга: один ключ обычный, другой вынимается из замка только в строго вертикальном положении, т.е. при выключенном питании, в любом другом положении он надежно удерживается в замке.

3.2.8 Щитовое исполнение контроллера (исполнение 022)



Рисунок 3.3 - Внешний вид контроллера щитового исполнения со стороны лицевой панели



Рисунок 3.4 - Внешний вид контроллера щитового исполнения с блоками ввода/вывода со стороны задней панели

На передней панели контроллера расположены:

- четырехстрочный ЖК – дисплей;
- стандартная клавиатура;
- разъем USB;
- разъем для подключения VGA-монитора;
- разъем для подключения стандартной клавиатуры (PS/2);

На задней панели контроллера расположены:

- разъем электропитания (~220 В);
- **два разъема интерфейсов RS232/RS485 (Com 1 Master; Com 2 Slave);**
- разъем для подключения к Ethernet (LAN);
- индикатор включения контроллера «Сеть»;
- базовая часть контроллера, в которой находится процессорная плата;
- тумблер для включения/выключения напряжения питания контроллера (ВКЛ).

Блок питания и базовую часть прибора можно так же, как и сменные блоки, вынуть из контроллера со стороны задней панели, отвернув винты крепления.

3.2.9 Щитовое исполнение контроллера (исполнение 023)

На передней панели контроллера расположены:

- четырехстрочный ЖК – дисплей;
- стандартная клавиатура;
- разъем USB (под правой крышкой);
- разъем для подключения VGA-монитора (под левой крышкой);
- разъем для подключения стандартной клавиатуры (PS/2); (под правой крышкой)
- разъем для подключения к Ethernet (LAN); (под левой крышкой)

На задней панели контроллера расположены:

- разъем электропитания (~220 В);
- **два разъема интерфейсов RS232/RS485 (Com 1 Master; Com 2 Slave);**
- индикатор включения контроллера «Сеть»;
- базовая часть контроллера, в которой находится процессорная плата;
- тумблер для включения/выключения напряжения питания контроллера (ВКЛ);
- выходные разъемы сменных блоков ввода-вывода (на рисунке 3.6 это разъемы XA1...XA14);
- разъемы X1, X2 для подключения к высоковольтным релейным выходам контроллера. Разъемы устанавливаются по заказу потребителя для увеличения числа мощных релейных выходов и расширения их типов;
- разъемы подключения кабелей 23К (X3, X4, X5) для формирования высоковольтных релейных выходов на разъемах X1, X2.

Блок питания и базовую часть прибора можно так же, как и сменные блоки, вынуть из контроллера со стороны задней панели, отвернув винты крепления.

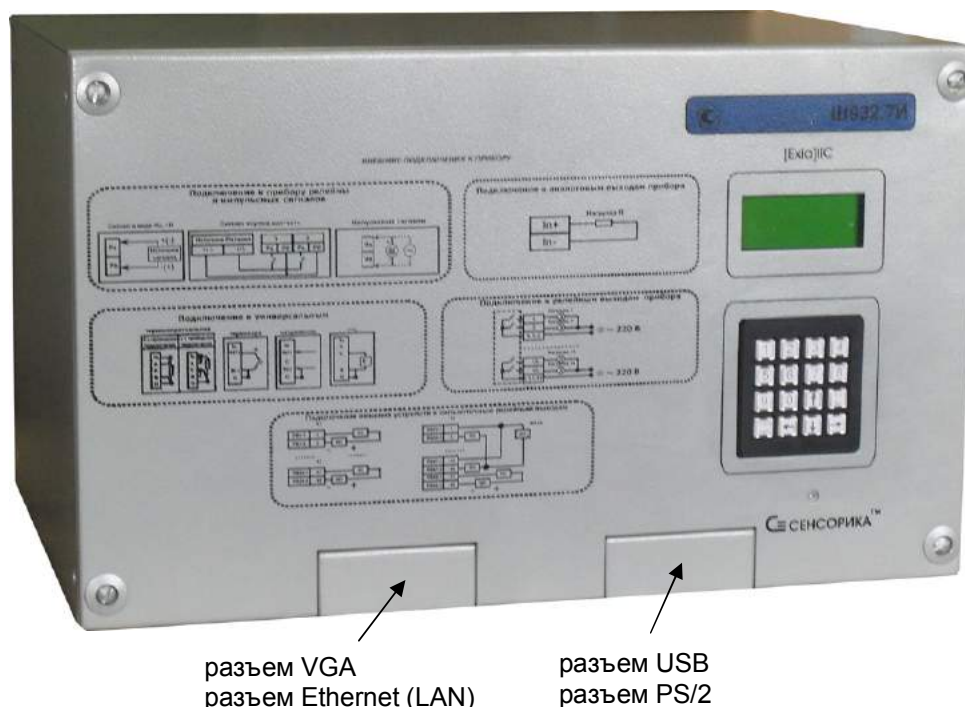


Рисунок 3.5 - Внешний вид контроллера щитового исполнения со стороны передней панели

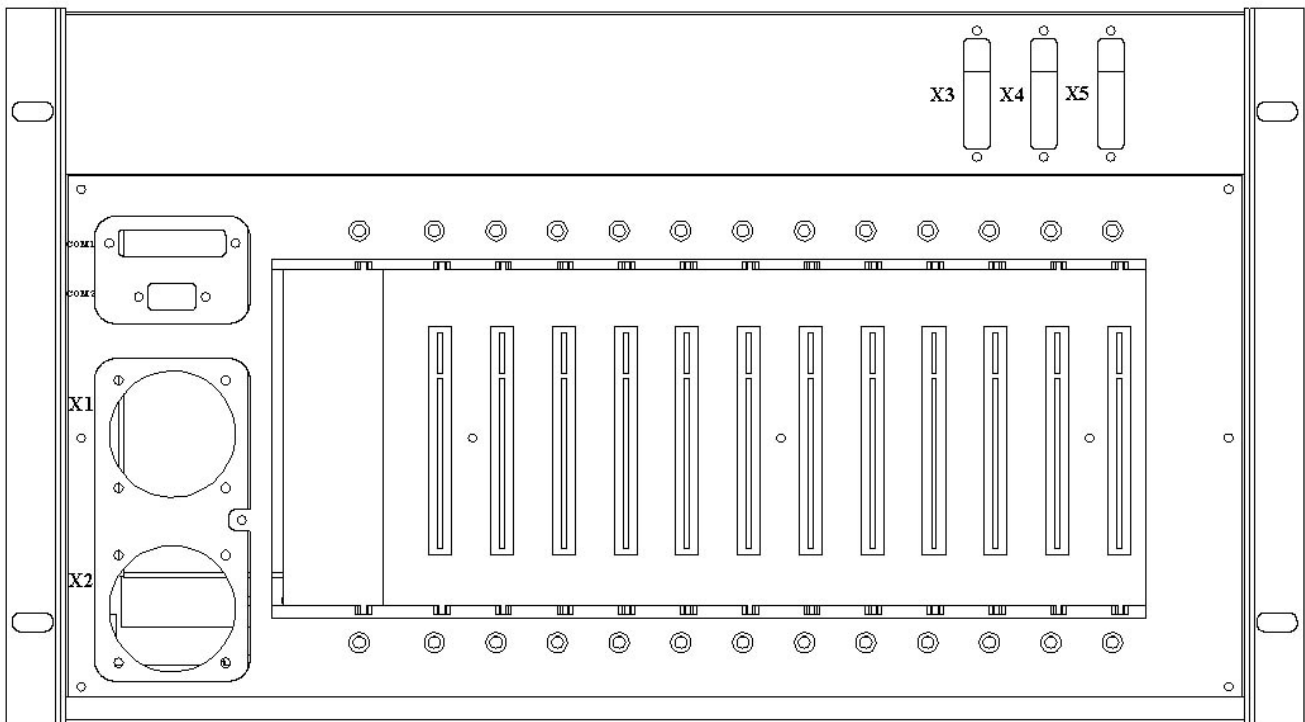


Рисунок 3.6 - Внешний вид контроллера щитового исполнения со стороны задней панели

3.3 Обеспечение взрывозащищенности

Взрывозащищенность аналоговых входов Ш932.7И достигается выполнением блока АЦП с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» по ГОСТ 31610.11-2014. Искробезопасность аналоговых входных цепей обеспечивается следующими мерами и средствами:

- гальваническим разделением искробезопасных и неискробезопасных цепей с помощью DC-DC преобразователей в источниках питания и оптронах в сигнальных цепях, которые удовлетворяют требованиям ГОСТ 31610.11-2014;
- ограничением тока и напряжения в цепях питания и сигнальных цепях АЦП с помощью блоков искрозащиты на супрессорах, резисторах и плавких вставках, которые расположены на плате АЦП, а также установленных на входе АЦП в цепях датчиков ограничительных резисторов;
- выполнением схемы и конструкции прибора в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.11-2014;
- наличием маркировки взрывозащиты и предупредительных надписей на передней панели прибора:
 1. «Ш932.7И» обозначение прибора с искробезопасными входными аналоговыми входами;
 2. «[Ex ia Ga] IIC» (маркировка вида взрывозащиты);
 3. «Искробезопасная цепь» с параметрами искробезопасных цепей U_0 , I_0 , L_0 , C_0 (надпись около разъемов искробезопасных цепей на блоках АЦП-8И, АЦП-16И).

Ток короткого замыкания на искробезопасных входах Ш932.7И не более 18 мА при сопротивлении ограничительного резистора 1 кОм, напряжение холостого хода не более 18 В;

Параметры линии связи между Ш932.7И и датчиками:

- емкость не более 0,3 мкФ;
- индуктивность не более 30 мГн.

Внимание! Для обеспечения искробезопасности контроллер обязательно должен быть заземлен и через кабель питания и через шпильку заземления на блоке питания

4 МАРКИРОВКА И УПАКОВКА

4.1 Маркировка

4.1.1 На передней панели корпуса контроллера нанесена следующая информация:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное обозначение;
- функциональные надписи;
- маркировка взрывозащиты "[Ex ia Ga] IIC" (для Ш932.7И).
- обозначения разъемов для внешних подключений;
- условное обозначение защитного заземления;
- надпись «Искробезопасная цепь» с параметрами искробезопасных цепей U_0 , I_0 , L_0 , C_0).

Заводской номер нанесен на боковую стенку корпуса контроллера.

4.1.2 На транспортной таре нанесены основные, дополнительные и информационные надписи, а также, манипуляционные знаки по ГОСТ 14192-77.

4.1.3 Пломбирование контроллеров осуществляется бумажной пломбой с оттиском поверительного клейма в предназначенном для этого месте.

4.2 Упаковка

Каждый контроллер (вместе с формуляром) герметично заваривается в чехол из полиэтиленовой пленки и упаковывается в коробку из гофрированного картона. Допускается упаковка 2-х контроллеров в одну картонную коробку. Руководство по эксплуатации с CD-диском программного обеспечения укладываются в коробку, также заваренные в чехол из полиэтиленовой пленки.

Для транспортировки упакованные контроллеры укладываются в сплошной деревянный ящик, внутренние стенки которого выстланы бумагой битумной, и прокладываются вставками с амортизирующими резиновыми втулками.

В каждый ящик вкладывается упаковочный лист.

5 МОНТАЖ И ПОДКЛЮЧЕНИЕ КОНТРОЛЛЕРА

5.1 Порядок установки и монтажа

5.1.1 Установка и подключение должно производиться **квалифицированными специалистами**.

5.1.2 Контроллер устанавливается в помещении, где в воздухе нет вредных примесей, вызывающих коррозию (аммиака, сернистых и других агрессивных газов).

Недопустимо использовать контроллер при температуре ниже +5 и выше +50 °С и относительной влажности выше 80 %.

Контроллер должен устанавливаться **вне взрывоопасных зон** помещений или наружных установок.

5.1.3 Монтаж контроллера на вертикальной панели шкафа приведен в приложении Ж.

5.1.4 Для крепления контроллера на панели (стенке) шкафа необходимо вскрыть отверстия в панели (стенке) шкафа в соответствии с монтажно-габаритным чертежом (Приложение Ж) и закрепить контроллер винтами М6.

5.1.5 Кросс-платы для подключения внешних устройств располагают в непосредственной близости от контроллера (не более 1 м) в удобном для доступа месте.

5.1.6 Перед монтажом необходимо провести внешний осмотр контроллера, обратив внимание на: маркировку (соответствие маркировки карте заказа), целостность корпуса контроллера, отсутствие повреждений разъемов контроллера и клеммных колодок кросс-плат.

5.1.7 До подсоединения разъемов и кросс-плат контроллер должен быть заземлен. Сопротивление заземляющего провода не должно превышать 1 Ом. Место подсоединения заземляющего проводника необходимо тщательно зачистить и покрыть слоем антикоррозионной смазки.

5.1.8 Монтаж необходимо проводить при отключенном напряжении питания.

5.1.9 При монтаже контроллера необходимо дополнительно соблюдать следующие указания:

- необходимо выделить в отдельные кабели: входные цепи, выходные цепи, цепи питания;
- не допускается совмещение проводов входных и выходных цепей контроллера в общем экране;
- провода цепей питания переменного тока необходимо скручивать не менее 10 раз на протяжении одного метра. Не скручиваются провода цепей питания, выполненные плоскими жгутами. Провода электромонтажа не должны иметь механического напряжения.

5.2 ВНЕШНИЕ ПОДКЛЮЧЕНИЯ К КОНТРОЛЛЕРУ

5.2.1 Все внешние подключения к контроллеру осуществляются согласно схеме, приведенной в Приложении А в соответствии со структурой конкретного контроллера (структура соответствует карте заказа на контроллер). Распайки разъемов контроллера приведены в Приложении К.

5.2.2 Напряжение питания ~220 В 50 Гц подключается к контроллеру кабелем питания, входящим в комплект поставки.

Питание контроллера необходимо производить от сетей, не связанных с питанием мощных электроустановок. Подключение к источнику питания нескольких контроллеров производится отдельными проводами для каждого контроллера. Питание одного контроллера от другого не допускается.

При наличии импульсных помех в питающей сети ~220 В 50 Гц, превышающих уровень, регламентированный ГОСТ Р 50746-2000 для изделий III группы исполнения, рекомендуется использовать разделительный трансформатор с заземленной экранной обмоткой либо сетевой фильтр для повышения помехозащищенности прибора.

5.2.3 Подключение к ПЭВМ осуществляется через последовательные порты RS232/485:

- разъемы **Com1** и **Com2** предназначены для подключения любого из интерфейсов RS232 или RS485, а также внешних модулей (см.5.2.12). При этом в подключаемом к разъему кабеле рекомендуется прокладывать только те линии связи, которые необходимы для данного интерфейса.

- разъемы **Com3** и **Com4** предназначены для подключения только интерфейса RS232.

Подключение производится экранированной витой парой. Экран соединяется с клеммой заземления контроллера. Подключение согласно Приложению А и Приложению К.

5.2.4 Подключение **Ethernet** осуществляется через разъем LAN. Тип разъема и назначение контактов соответствуют общепринятому для сетей Ethernet (стандартный разъем RJ-45).

Соединение прибора с компьютером может быть напрямую либо через хаб.

5.2.4.1 Если прибор подключается через хаб, то требуется прямой кабель патч-корд. Схема обжима проводов:

1		бело-оранжевый	бело-оранжевый	1
2		оранжевый	оранжевый	2
3		бело-зелёный	бело-зелёный	3
4		синий	синий	4
5		бело-синий	бело-синий	5
6		зелёный	зелёный	6
7		бело-коричневый	бело-коричневый	7
8		коричневый	коричневый	8

5.2.4.2 Если прибор подключается прямо к ПК, то требуется перекрестный кабель Cross-over. Схема подключения проводов:

1		бело-зелёный	бело-зелёный	1
2		зелёный	зелёный	2
3		бело-оранжевый	бело-оранжевый	3
4		синий	синий	4
5		бело-синий	бело-синий	5
6		оранжевый	оранжевый	6
7		бело-коричневый	бело-коричневый	7
8		коричневый	коричневый	8

5.2.5 Датчики подключаются к клеммам кросс-плат КДА-8, КДА-16 (см. приложение Б) или концам кабеля КДА-8. Все клеммы кросс-платы (концы кабеля) промаркированы. Каждый датчик подключается к своим клеммам в соответствии с маркировкой и схемой подключения, приведенной в приложении А.

Внимание! Подключение термодатчиков и датчиков с выходным сигналом в виде тока или напряжения строго по приведенным схемам. При отсутствии перемычки между В и О помехоустойчивость измерительного тракта резко снижается.

5.2.6 При подключении датчиков к прибору сопротивление каждого провода связи не должно превышать 100 Ом.

5.2.7 При подключении **термометров сопротивления по 4-х проводной схеме** сопротивление каждой линии связи не должно превышать 50 Ом, а по трехпроводной - 5 Ом.

5.2.8 Для уменьшения влияния внешних электромагнитных полей рекомендуется выполнять связи с датчиками витыми парами в экране и экранировать компенсационные провода ТП. Экраны следует заземлять только в одной точке – у прибора или у датчиков.

5.2.9 **Исполнительные устройства сигнализации** подключаются:

Для управления слаботочными релейными выходами к клеммам кросс-плат (КР-16 и/или КР-32, и/или РЕЛЕ 16) или концам кабеля КР-16 в соответствии с маркировкой и схемами подключения, приведенными в **Приложениях А и Г**.

Для управления сильноточными релейными выходами:

- В модификациях контроллера 021, 022 к клеммным колодкам ХР, установленным непосредственно на приборе, в соответствии с маркировкой и схемами подключения, приведенными в **Приложениях А и Г**.

- В модификации контроллера 023 к разъемам Х1, Х2, установленных на задней панели контроллера, в соответствии с маркировкой и схемами подключения, приведенными в **Приложениях А и Г**.

5.2.10 **Входные релейные и частотные сигналы** подключаются к клеммам кросс-плат КРИ-10 и/или КРИ-20 (см. **Приложение В**) или концам кабеля КРИ-10 в соответствии с маркировкой и схемами подключений, приведенных в **Приложении А**.

5.2.11 **Подключение к аналоговым выходам прибора** осуществляется через клеммы кросс-плат КАВ-4ИП (**Приложение Д**) согласно **Приложению А**.

5.2.12 **Подключение внешних модулей** осуществляется через последовательный порт RS232/485 (разъемы **Com1** и **Com2**). Подключение согласно **Приложению А** и **Приложению К**.

6 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

6.1 ОБЩИЕ ЗАМЕЧАНИЯ

6.1.1 При получении ящиков с контроллерами необходимо убедиться в полной сохранности тары. При наличии повреждений тары необходимо составить акт в установленном порядке и обратиться с рекламацией к транспортной организации. **На контроллеры с механическими повреждениями гарантия предприятия-изготовителя не распространяется.**

6.1.2 В зимнее время включение контроллеров проводить в отапливаемом помещении не менее чем через 8 часов после внесения ящиков в помещение.

6.1.3 Необходимо проверить комплектность поставки в соответствии с формуляром на контроллер. В формуляре укажите дату ввода контроллера в эксплуатацию. Формуляр **необходимо сохранять в течение всего срока эксплуатации контроллера, т.к. он является юридическим документом при предъявлении рекламаций предприятию-изготовителю.**

6.2 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

6.2.1 При работе с контроллером опасным производственным фактором является повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека.

6.2.2 При эксплуатации контроллера и при его периодических поверках следует соблюдать:

- «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», Энергосервис, Москва, 2003 г.;
- «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок, ПОТ Р М-016-2001, РД 153-34.0-03.150-00. Правила введены с 1 июля 2001 г. М. «Издательство НЦ ЭНАС», 2003 г.

6.2.3 Подключение внешних цепей, осмотр и обслуживание прибора производить **только при отстыкованном от контроллера кабеле питания.**

Замену блоков можно производить без отключения и демонтажа соседних блоков

6.2.4 При работе контроллер должен быть надежно заземлен.

6.2.5 При работе с контроллером категорически **ЗАПРЕЩАЕТСЯ:**

- эксплуатировать контроллер в условиях и режимах, отличающихся от указанных в руководстве по эксплуатации;
- монтаж и демонтаж блока питания производить только при отстыкованном кабеле питания.

6.3 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

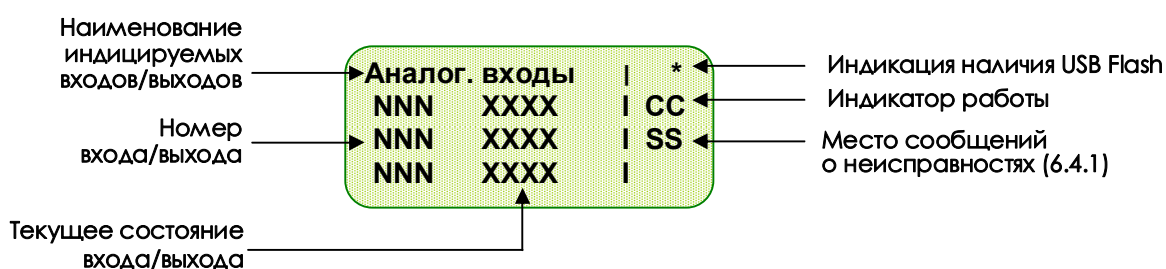
6.3.1 Первичное включение

6.3.1.1 Убедиться по индикатору включения питания «Сеть», что питание контроллера выключено.

6.3.1.2 Подстыковать шнур питания к прибору и сети. Включить питание контроллера поворотом ключа в замке питания, при этом на передней панели прибора должен загореться индикатор «Сеть» и подсвечиваться дисплей. Через несколько секунд на дисплее появится сообщение:

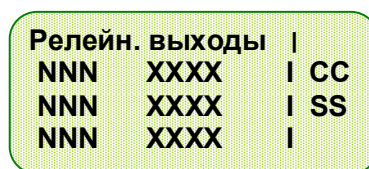
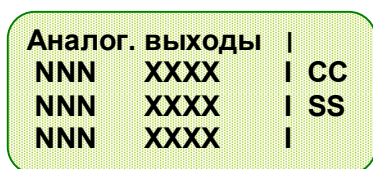
«НПФ «СЕНСОРИКА» Загрузка модуля...Подождите!!!»

Еще через несколько секунд оно сменится на индикацию текущих состояний контроллера. Начинается показ с табло состояния аналоговых выходов:



Вывод на дисплей информации по другим каналам клавишами ↑, ↓.

Вывод на дисплей информации по другим типам входов/выходов контроллера клавишами →, ← :



6.3.1.3 При первичном включении прибора следует проверить, что фактический набор и расположение блоков в приборе соответствуют требуемым, т.е. заданным в его карте заказа (см. приложение М).

Проверка осуществляется в режиме Конфигурация в меню Общая информация (6.6.13). Для этого:

- нажать **Enter** и на дисплее отобразится основное меню контроллера;
- клавишами $\uparrow\downarrow$ подвести курсор **>** к меню **Общая информация** и нажать **Enter**;
- клавишами $\uparrow\downarrow$ подвести курсор **>** к режиму **Конфигурация** и нажать **Enter**;
- на дисплее отобразится список всех слотов крейта контроллера (с 1 по 12-й слот) с типом установленного в него блока, прочерк обозначает отсутствие в данном слоте блока, например:

>слот 1 АЦП-16
 слот 2 РВХ-16
 слот 3 —
 слот 4 РВК-32
 слот 5 АВ-8

- каждый слот из списка можно просмотреть, нажав клавишу **Enter**: появится табло с кодом типа соответствующего блока (см. таблицу 6.1):

>слот 3 РВХ-16
 ID = 0 × 53

Таблица 6.1 – Коды типов блоков ввода/вывода

Название бока	Код типа блока в 16-тиричном виде	Примечание
АЦП-8	ID = 0×23	Несоответствие кода на дисплее свидетельствует о неисправности
АЦП-8И		
АЦП-16	ID = 0×21	
АЦП-16И		
РВХ16	ID = 0×53	
РВК-16	ID = 0×32	
РВК-32	ID = 0×33	
РВ-4	ID = 0×63	
АВ-4	ID = 0×42	
АВ-8	ID = 0×43	

6.3.1.4 После выключения контроллера повторное его включение производить не ранее, чем через 5 с.

6.4 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ. МЕНЮ КОНТРОЛЛЕРА

6.4.1 Режимы работы, возможные неисправности

Таблица 6.2 – Основные сведения для работы с контроллером

Наименование режима работы	Пояснения	
Настройка (конфигурирование контроллера)	В этом режиме текущие измерения параметров не прекращаются	
Просмотр текущих измерений и состояний входов/выходов	При неисправностях вместо измеренных величин параметров или состояний индицируются сокращенные буквенные сообщения о виде неисправности (таблица 6.3).	
Просмотр архива		
Тестирование	Режим для проверки исправности контроллера	
Калибровка	Контроллер прекращает текущие измерения калибруемого блока	
Способ работы с контроллером		
Пояснения		
<i>дистанционный</i>	по Ethernet с помощью ПЭВМ, благодаря встроенным в контроллере сервисным программам (программа «Конфигуратор»)	Раздел 6.5
<i>непосредственный</i>	с лицевой панели контроллера (посредством стандартной клавиатуры и монохромного четырехстрочного дисплея LCD размером 4×20)	Раздел 6.6

Таблица 6.3 – Индикация возможных неисправностей

Сообщение	Наименование неисправности	Примечание
НКФГ	не сконфигурирован (не запрограммирован)	
НДАТ	неисправность датчика	
НПР*	неисправность прибора	*В приборах некоторых версий ПО сообщение НМИП
НКХС	неисправность компенсатора холодного спая	

6.4.2 Принципы формирования и взаимодействия виртуальных каналов

6.4.2.1 Вся обработка сигналов, принимаемых физическими каналами контроллера, архивирование, взаимодействие каналов и передача обработанной информации на цифровые, аналоговые и релейные выходы осуществляются с помощью виртуальных каналов.

6.4.2.2 На физических каналах проводится только первичное программирование, связанное непосредственно с измерением:

- задание типа подключаемого датчика;
- линейное преобразование в физическую размерность;
- уровень приоритета обработки канала;
- контроль обрыва датчика;

- контроль температуры холодного спая;
- извлечение корня.

6.4.2.3 Все первично запрограммированные физические каналы должны быть преобразованы в виртуальные.

6.4.2.4 В контроллере предусмотрено четыре группы виртуальных каналов:

- 1 – аналоговые входные
- 2 – релейные входные
- 3 – аналоговые выходные
- 4 – релейные выходные

6.4.2.5 В каждой группе может быть сформировано до 256 виртуальных каналов.

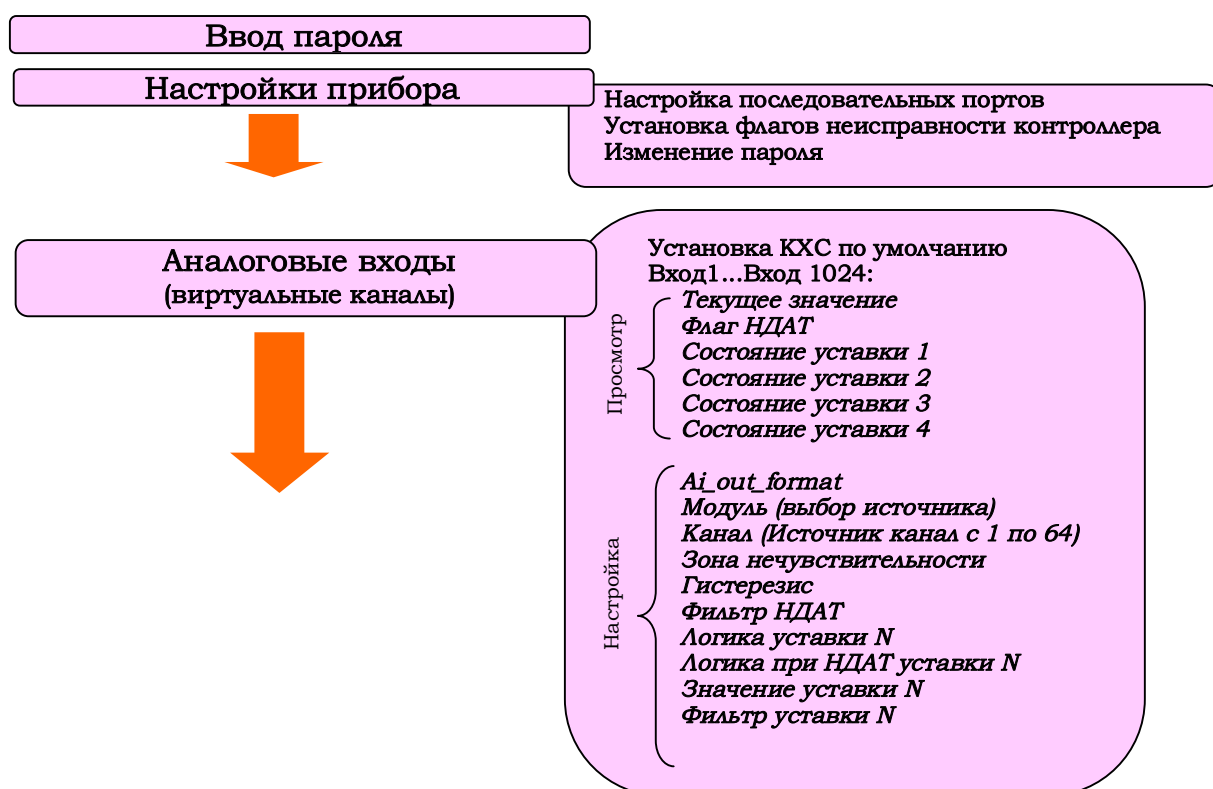
6.4.2.6 Входные виртуальные аналоговые и релейные каналы могут быть образованы из входных физических каналов либо в виде формул, аргументами которых являются выходы других входных виртуальных каналов.

6.4.2.7 Выходные виртуальные каналы могут быть образованы путем соединения их выхода с конкретными одним или несколькими выходными физическими каналами. Выходы выходных виртуальных каналов могут также использоваться как аргументы в формулах других виртуальных каналов.

6.4.2.8 Входы выходных виртуальных каналов могут быть соединены с внешними управляющими сигналами контроллера либо с формулой, аргументами которой могут быть выходы других виртуальных каналов.

6.4.3 Меню контроллера

Все параметры контроллера логически упорядочены в многоуровневую иерархическую древовидную структуру - *Меню*. Меню Конфигуратора и с лицевой панели контроллера отличаются незначительно, на рисунке 6.1 приведено меню Конфигуратора.



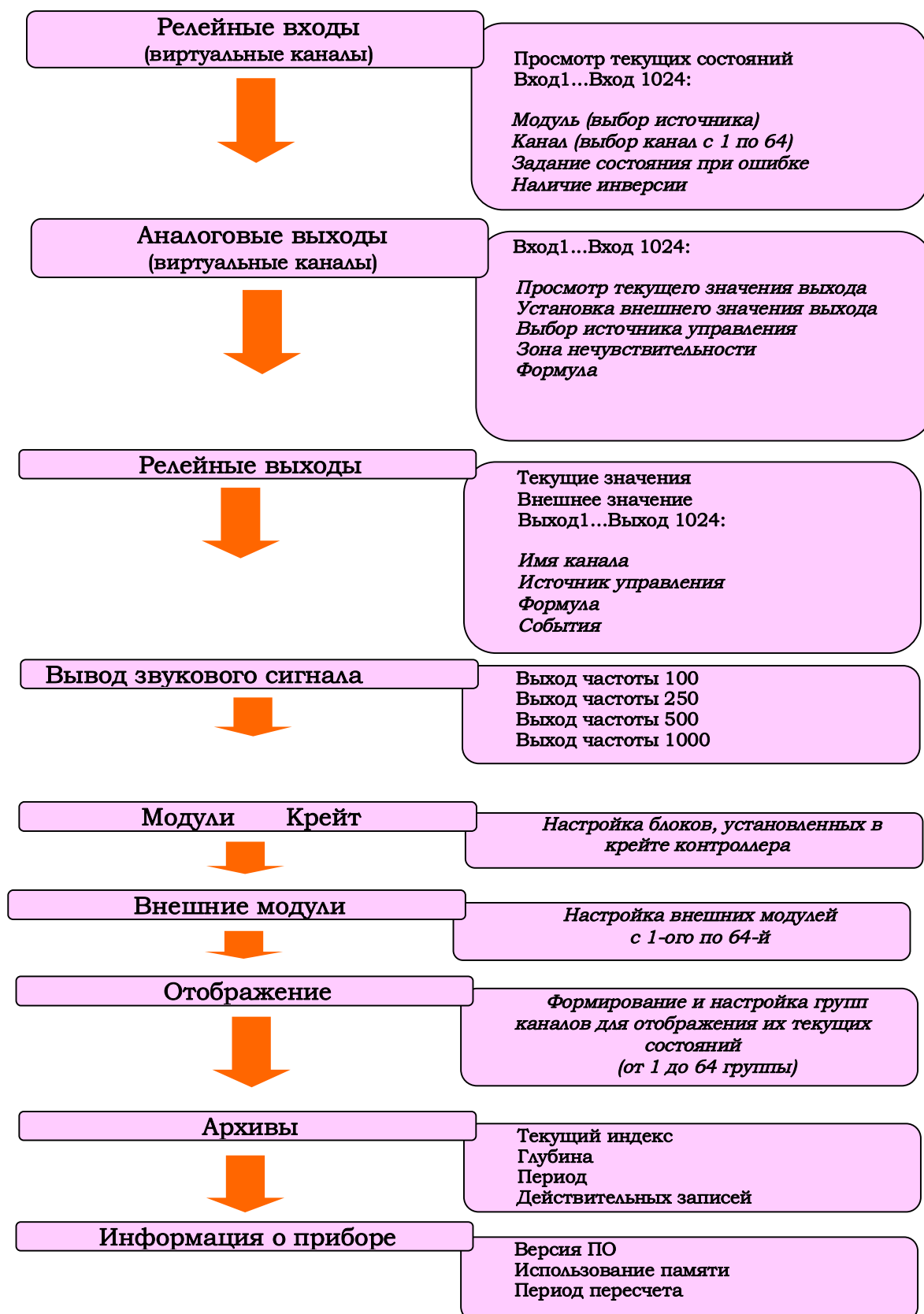


Рисунок 6.1 – Меню контроллера

6.5 Работа и конфигурирование в дистанционном режиме (по Ethernet)

Предназначено для просмотра текущих параметров и архивов контроллера, конфигурации контроллера, проверки его работоспособности и для проверки связи контроллера с датчиками, сигнализирующими и исполнительными устройствами.

6.5.1 Требования к ПЭВМ

Для работы по Ethernet потребуются:

- Персональный IBM-совместимый компьютер с процессором не ниже Pentium4, с любой операционной системой, и любым установленным WEB браузером (Chrom, Chromium, Firefox, Opera, Internet Explorer, и т.д.).
- Провод, для подключения контроллера к сети;
- 512 МБ свободной оперативной памяти;
- 100 МБ свободного пространства на жестком диске;
- Видеоадаптер и монитор: SVGA (рекомендуемый объем видеопамяти – 128 МБ);
- Манипулятор типа «мышь», стандартная клавиатура.

6.5.2 Общие сведения, настройка соединения

Для работы в дистанционном режиме необходимо:

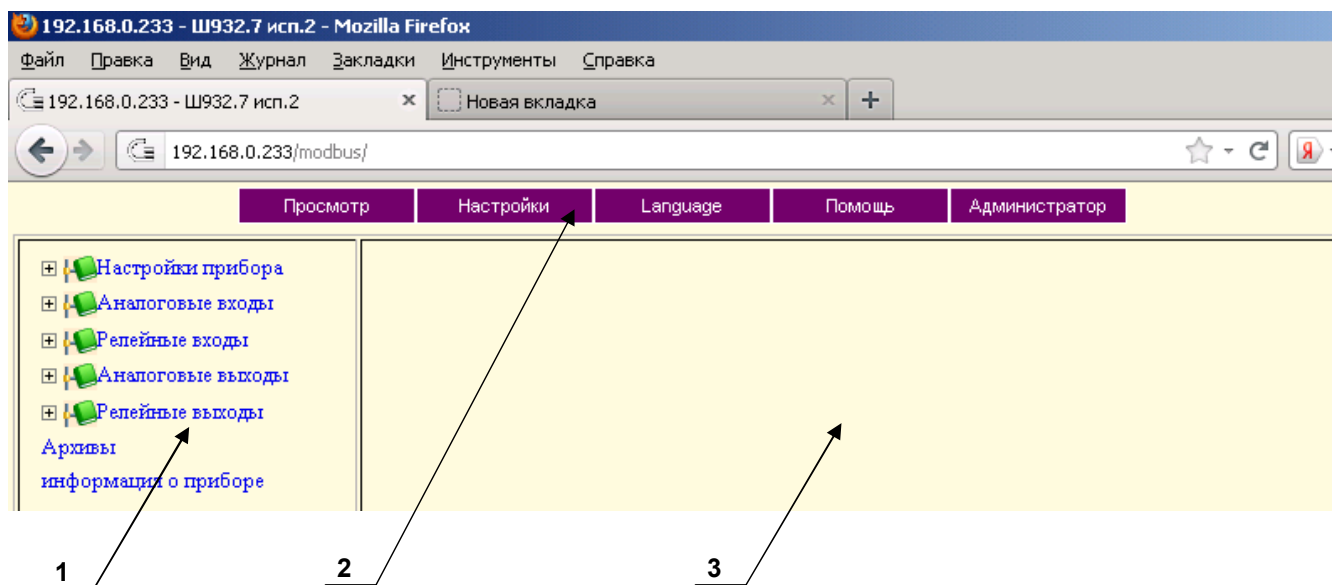
- настроить в компьютере IP-адрес и маску сети (настройки зависят от операционной системы).
- подключить контроллер к Интернету согласно 5.2.4;
- подключить кабель питания к контроллеру (разъем ~220 В);
- включить питание контроллера;
- с передней панели контроллера зайти в меню **“Настройка прибора -> Настройка TCP/IP ”** и установить требуемые параметры сети (см.6.6.3.1);
- запустить на компьютере программу web-обозревателя (Chrom, Chromium, Firefox, Opera, Internet Explorer, и т.д.). В поле адреса ввести <http://ip-адрес> контроллера (6.5.3) и нажать Enter ;
- если указан правильный адрес подключения, на мониторе появится основная панель инструментов контроллера (6.5.4);
- дальнейшая работа (конфигурация приборов, просмотр результатов измерений, управление выходами) определяется стоящими перед пользователем задачами. Конфигурирование контроллера и управление выходами «защищены» паролями (6.5.5.1).

6.5.3 Адрес подключения

По умолчанию адрес подключения (IP-адрес) контроллера по Ethernet <http://192.168.0.222>
Пользователь вправе присвоить контроллеру свой IP-адрес (см.6.5.2).

6.5.4 Основная панель инструментов программы Конфигуратор

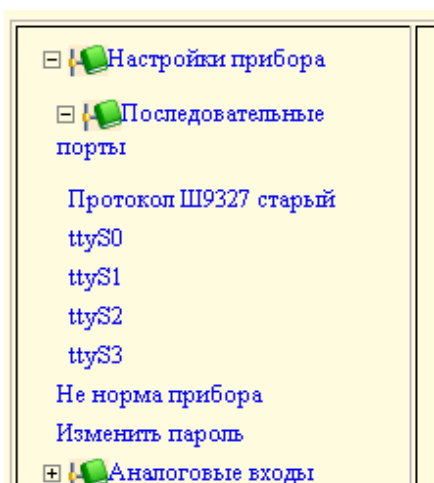
Управление и просмотр данных по протоколу http (протокол прикладного уровня «протокол передачи гипертекста») начинается с основной панели, вид которой приведен на рисунке 6.2



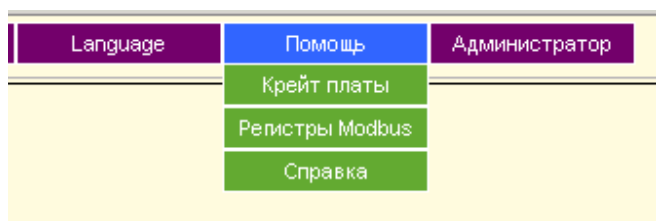
- 1 - меню настраиваемых и просматриваемых параметров контроллера
- 2 - строка меню действий программы Конфигуратор
- 3 – поле настройки и отображения параметров контроллера

Рисунок 6.2 – Основная панель инструментов

Меню параметров контроллера (1) описано в 6.5.6. Параметры, отмеченные знаком , имеют вложения и раскрываются нажатием левой кнопки компьютерной мыши, например:



Меню действий (2) описано в 6.5.5. Каждое меню в строке раскрывает свои вкладки при наведении на него курсора, а после выбора курсором нужной вкладки зайти в нее можно нажатием левой кнопки компьютерной мыши, например, меню **Помощь**:



6.5.5 Меню действий

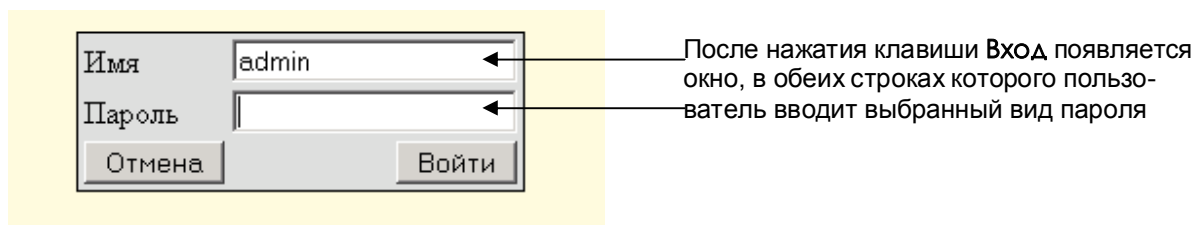
6.5.5.1	Вход	<i>Вход / выход в систему дистанционного управления и доступ к управлению контроллером</i>
---------	------	--

Вход в систему дистанционного управления контроллером, т.е. в программу Конфигуратор, ограничен паролями: администратора и оператора.

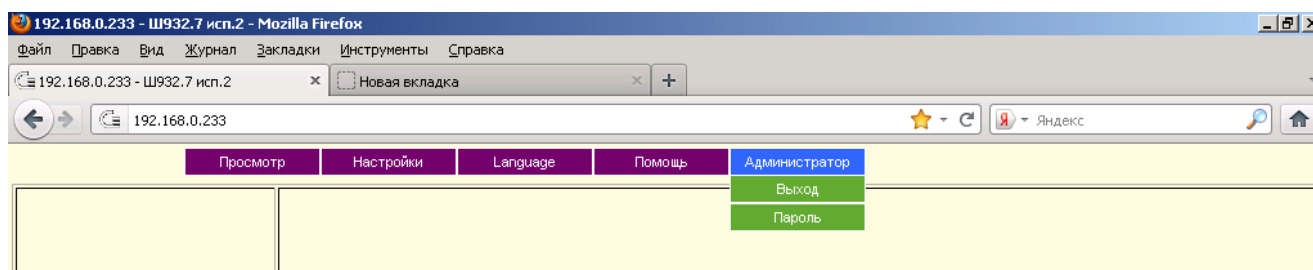
При выпуске из производства и по умолчанию в контроллере установлены:

логин - «admin», пароль администратора - «admin»;

логин - «operator», пароль оператора - «operator».



Если введен пароль «admin», то после входа в систему меню **Вход** меняется на **Администратор** :



В меню **Администратор** пользователь может изменить любой из паролей для исключения несанкционированного доступа к управлению контроллером, используя меню **Пароль** выхода из режима полного доступа **Выход**

Администратор: → **Пароль администратора дает полный доступ к управлению и перепрограммированию контроллера**

Ваш пароль: → Ввод текущего пароля администратора

Новый пароль 1: → Ввод нового пароля администратора

Новый пароль 2: → Дублирование нового пароля администратора

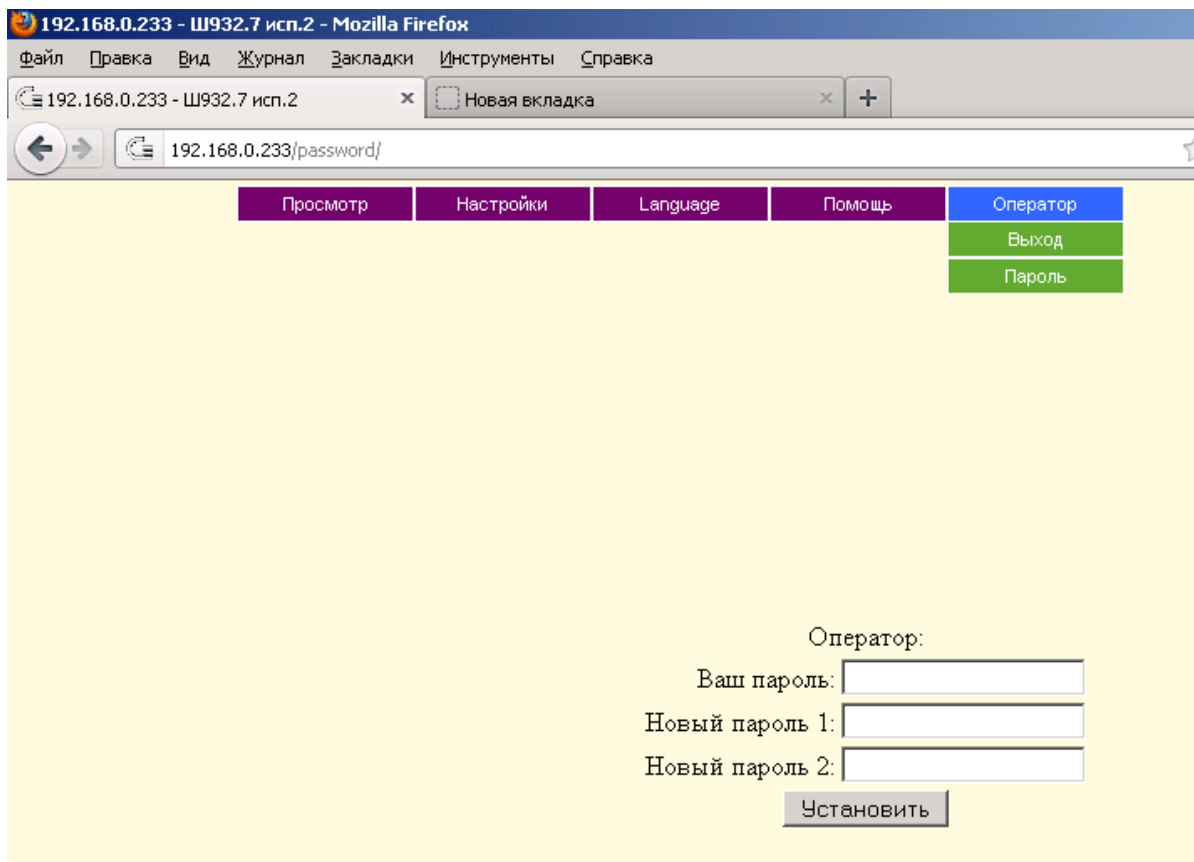
Оператор: → **Пароль оператора дает доступ только к оперативному управлению и перепрограммированию контроллера**

Ваш пароль: → Ввод текущего пароля оператора

Новый пароль 1: → Ввод нового пароля оператора

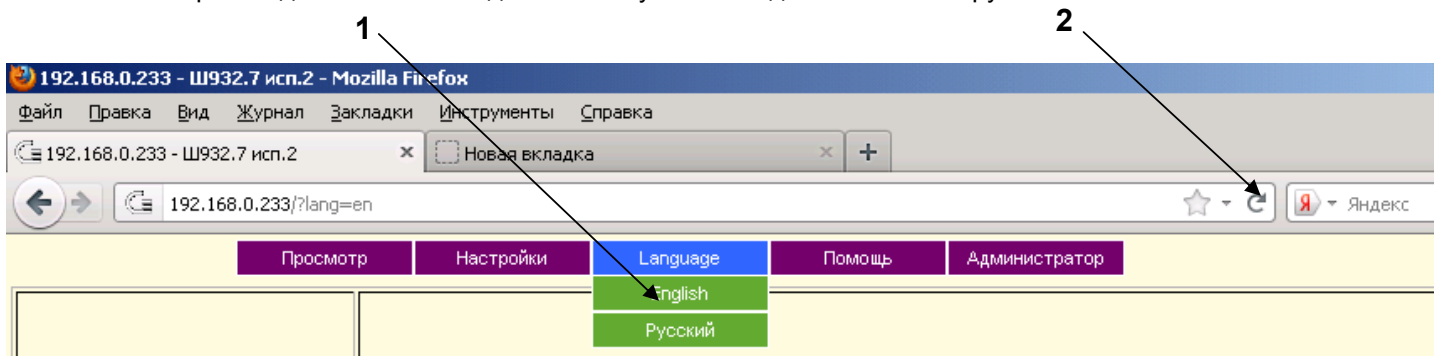
Новый пароль 2: → Дублирование нового пароля оператора

Если введен пароль «operator», то после входа в систему меню **Вход** меняется на **Оператор**, в котором обеспечивается только частичный доступ к управлению контроллером и разрешается изменение только пароля оператора:



6.5.5.2 Language **Выбор языка представления индексируемой информации**

По умолчанию программа Конфигуратор представлена на русском языке. Может быть выбран английский вариант: для этого необходимо «кликнуть» последовательно инструменты панели 1 и затем 2:



6.5.5.3 Крейт платы **Отображение структуры контроллера**

Работа контроллера определяется его структурой, т.е. типом и количеством установленных в контроллере блоков. Просмотр структуры контроллера в меню **Помощь** вкладка **Крейт платы**:

Просмотр
Настройки
Language
Помощь
Вход

Крейт платы

Регистры Modbus

Справка

Слот	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Тип	Пуст	Пуст	АЦП-16	Пуст	Пуст	РВХ-16	Пуст	РВК-32	Пуст	АВ-8	Пуст	Пуст
Аналоговых входов			16			-		-		-		
Релейных входов			-			16		-		-		
Частотных входов			-			4		-		-		
Аналоговых выходов			-			-		-		8		
Релейных выходов			-			-		32		-		
Кросс плата	-	-	КДА-8	-	-	КРН-10	-	КР-16	-	КАВ-4	-	-

Сводная таблица	
Каналы	Количество
Аналоговых входов	16
Релейных входов	16
Частотных входов	4
Аналоговых выходов	8
Релейных выходов	32

Рисунок 6.3 – Панель отображения структуры контроллера

Панель отображения структуры контроллера содержит следующую информацию:

- тип блока ввода/вывода, установленного в каждом из 12-ти слотов;
- тип и количество входов/выходов каждого блока;
- тип подключаемой кросс-платы к соответствующему блоку;
- общее количество и типы входов/выходов контроллера данного состава.

6.5.5.4

Регистры Modbus

Просмотр регистров ModBus

Контроллер осуществляет обмен с ЭВМ по протоколу MODBUS через стандартный последовательный COM порт.

COM - порт ЭВМ должен быть настроен на следующие параметры обмена:

- скорость передачи данных 9600 бит/с, 19200 бит/с, 38400 бит/с, 57600 бит/с, 115200 бит/с;
- число бит данных - 8;
- число стоповых бит - 2;
- контроль по четности.

Вся информация передается 8-битными посылками в формате RTU MODBUS.

Спецификацию на данный протокол можно взять с сайта <http://www.modbus.org>.

Возможно сопряжение «точка – точка» с параметрами сигналов RS232, RS485 или сопряжение «общая шина» RS485.

Контроллер всегда выполняет роль ведомого (Slave).

Начало обмена определяется и иницируется только ведущим (Master).

Обмен сообщениями: Запрос (Master) – Ответ (Slave).

Максимальное время между запросом и ответом не более 1 с, а при чтении результатов измерений – не более 0,4 с.

Соответствие между номерами «регистров хранения» и передаваемыми через них параметрами отображается в меню **Помощь** вкладка **Регистры ModBus**.

Для просмотра нужных регистров после выбора вкладки **Регистры ModBus** в меню параметров необходимо выбрать интересующее, например, **Аналоговые входы - вход 1**:

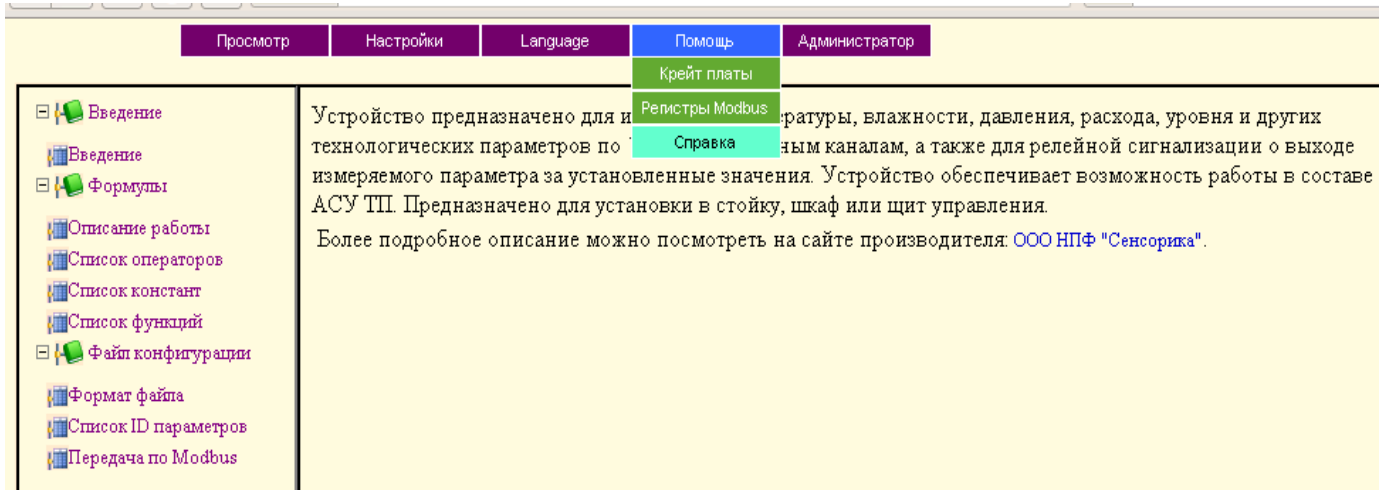
Параметр	Справка	Адрес	Регистр	Тип данных
Текущие значения	0x03 (Register)		0x1800 (6144)	Float
Гистерезис	0x03 (Register)		0x2000 (8192)	Float
Логика уставки 1	0x03 (Register)		0x4800 (18432)	WORD
Значение уставки 1	0x03 (Register)		0x2800 (10240)	Float
Логика уставки 2	0x03 (Register)		0x4c00 (19456)	WORD
Значение уставки 2	0x03 (Register)		0x3000 (12288)	Float
Логика уставки 3	0x03 (Register)		0x5000 (20480)	WORD
Значение уставки 3	0x03 (Register)		0x3800 (14336)	Float
Логика уставки 4	0x03 (Register)		0x5400 (21504)	WORD
Значение уставки 4	0x03 (Register)		0x4000 (16384)	Float

6.5.5.5

Справка

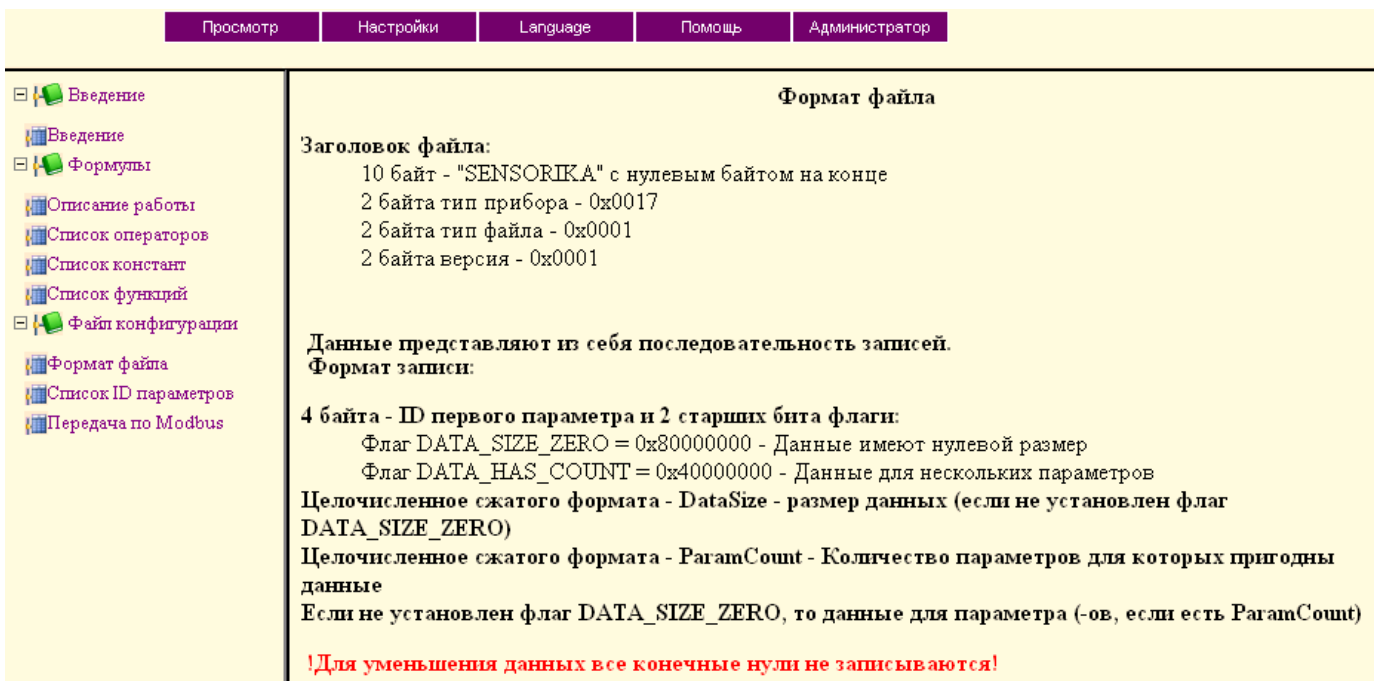
Информация о файле конфигурации и формулам для математических каналов

Состав справочного материала:



Списки операторов, констант, функций для математических каналов так же приведены в приложении Л данного руководства.

Просмотр файла конфигурации: примеры табло формата файла, списка ID параметров, сведений по передаче файлов параметров по протоколу ModBus приведены ниже.



Просмотр Настройки Language Помощь Администратор

- [-] Введение
- [-] Введение
- [-] Формулы
- [-] Описание работы
- [-] Список операторов
- [-] Список констант
- [-] Список функций
- [-] Файл конфигурации
- [-] Формат файла
- [-] Список ID параметров
- [-] Передача по Modbus

Список ID параметров

Список приведен в формате заголовочного файла "C"

```
#define CFID_GLOBAL 0x00000000UL

#define CFID_IP_ADDR (CFID_GLOBAL | 0x0000)
#define CFID_IP_MASK (CFID_GLOBAL | 0x0001)
#define CFID_IP_GATE (CFID_GLOBAL | 0x0002)
#define CFID_ADMIN_PASSWD (CFID_GLOBAL | 0x0003)
#define CFID_OPER_PASSWD (CFID_GLOBAL | 0x0004)
#define CFID_HTTP_ADMIN_PASSWD (CFID_GLOBAL | 0x0005)
#define CFID_HTTP_OPER_PASSWD (CFID_GLOBAL | 0x0006)
#define CFID_MENU_LANGUAGE (CFID_GLOBAL | 0x0007)
#define CFID_DEVICE_NUMBER (CFID_GLOBAL | 0x0008)
#define CFID_KXC_DEFAULT (CFID_GLOBAL | 0x0009)
#define CFID_ARCHIVE_PERIOD (CFID_GLOBAL | 0x000A)
#define CFID_ARCHIVE_INDEX (CFID_GLOBAL | 0x000B)

#define CFID_SERIAL 0x01000000UL

#define CFID_SERIAL_GLOBAL (CFID_SERIAL | 0x00000000)
#define CFID_SERIAL_N(n) (CFID_SERIAL | (n << 16))
#define CFID_SERIAL_1 CFID_SERIAL_N(1)
#define CFID_SERIAL_2 CFID_SERIAL_N(2)
// ...
```

Просмотр Настройки Language Помощь Администратор

- [-] Введение
- [-] Введение
- [-] Формулы
- [-] Описание работы
- [-] Список операторов
- [-] Список констант
- [-] Список функций
- [-] Файл конфигурации
- [-] Формат файла
- [-] Список ID параметров
- [-] Передача по Modbus

Передача файлов параметров по протоколу Modbus

Основная функция Modbus 0x41 - работа с файлом настроек

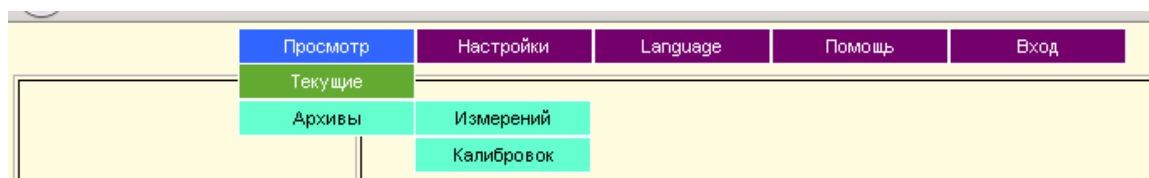
Общий формат пакета:
 Адрес прибора - 1 байт
 Основная функция Modbus = 0x41 - 1 байта
 Функция - 1 byte (описаны ниже)
 Данные - размер зависит от функции

Описание функций:

Функция	Число	Запрос	Ответ	Максимальное время обработки
Чтение файла:				
Создание файла в памяти	10	1 байт - Тип файла (0 binary, 1 - gzip)	4 байта - id файла 4 байта - длина файла 4 байта crc32	1 секунда
Чтение файла	11	4 байта - id файла 4 байта - Offset файла 2 байта длина (sz)	sz байтов	1 секунда
Запись файла:				
Создать файл для записи	20	4 байта - длина файла	4 байта - id файла	1 секунда
Запись файла	21	4 байта - id файла 4 байта - Offset файла 2 байта длина (sz)	1 байт - результат (0 - ОК)	1 секунда

6.5.5.6 **Архивы** *Просмотр архивов*

Просмотр архивов регистрируемых параметров, а так же архив произведенных калибровок контроллера осуществляется в меню **Просмотр** вкладка **Архивы**:



Просмотр архива измерений контроллера с версией ПО 1.0.2.5 не доступен. Доступ к просмотру будет разрешен в следующих версиях ПО.

		Просмотр	Настройки	Language	Помощь	Администратор																		
АЦП-16 (Слот 3)		/АЦП-16 (Слот 3)																						
Время	U0	U M	R3 0	R3 M	R4 0	R4 M	I 0	I M	I 1	I 2	I 3	I 4	I 5	I 6	I 7	I 8	I 9	I 10	I 11	I 12	I 13	I 14	I 15	I 16
1976.07.17 14:40:28																								
2019.11.22 23:49:20		у	у	у			у				у													
2023.03.02 01:46:52				у	у		у	у	у		у	у	у	у				у	у	у			у	
2011.08.24 07:11:54							у	у	у			у		у	у	у	у				у		у	у
2011.08.24 06:58:11						у																		
2011.08.24 06:57:40						у	у																	
2011.08.24	у																							

Где: **Время** – дата и момент времени проведения калибровки
Y (Yes) – знак проведения калибровки.

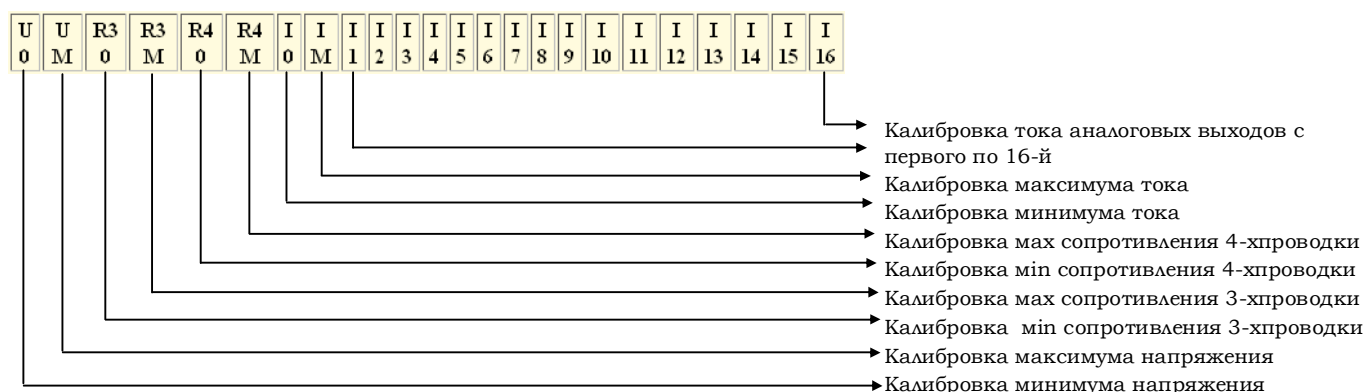


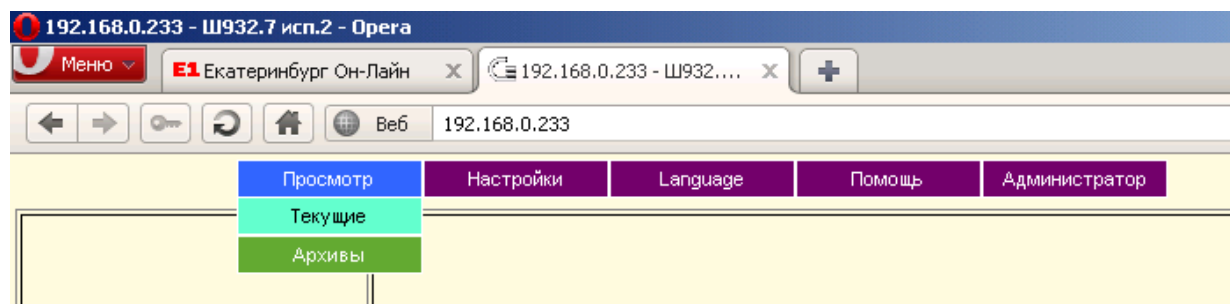
Рисунок 6.5 – Панель просмотра архива калибровок

6.5.5.7

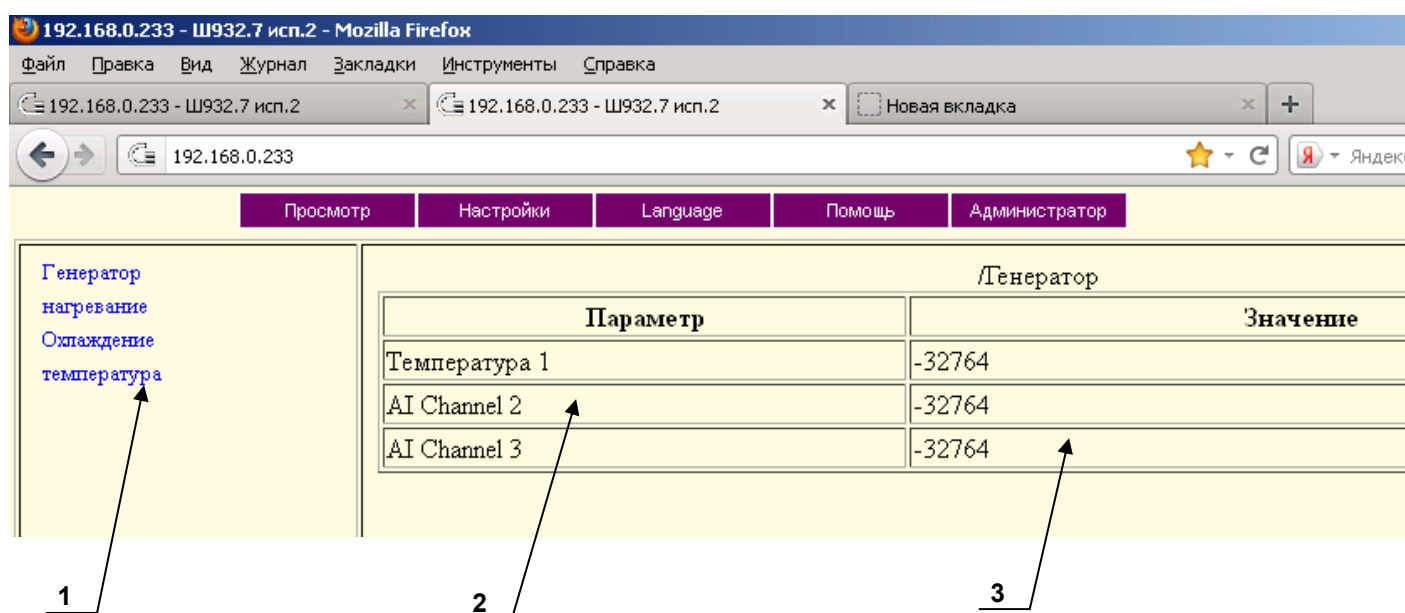
Текущие

Просмотр текущих измерений

Просмотр текущих измерений контроллером осуществляется в меню **Просмотр** вкладка **Текущие**:



Для удобства просмотр текущих параметров в контроллере организован по группам каналов, сформированным пользователем в меню **Отображение**. Пользователь может сформировать 64 группы и дать каждой смысловое название. Данное название группы будет использоваться в списке просматриваемых групп. Максимальное количество каналов в группе – 8, и каждому каналу может быть дано имя (название).



- 1 – список групп каналов, сформированных пользователем
- 2 – список каналов данной группы
- 3 – поле отображения текущих состояний каналов просматриваемой группы

Рисунок 6.6 – Примерный вид табло просмотра текущих параметров группы каналов Генератор

6.5.6	Настройки	Меню для настройки и просмотра параметров контроллера
-------	-----------	---

Все настройки контроллера в меню **Настройки**:

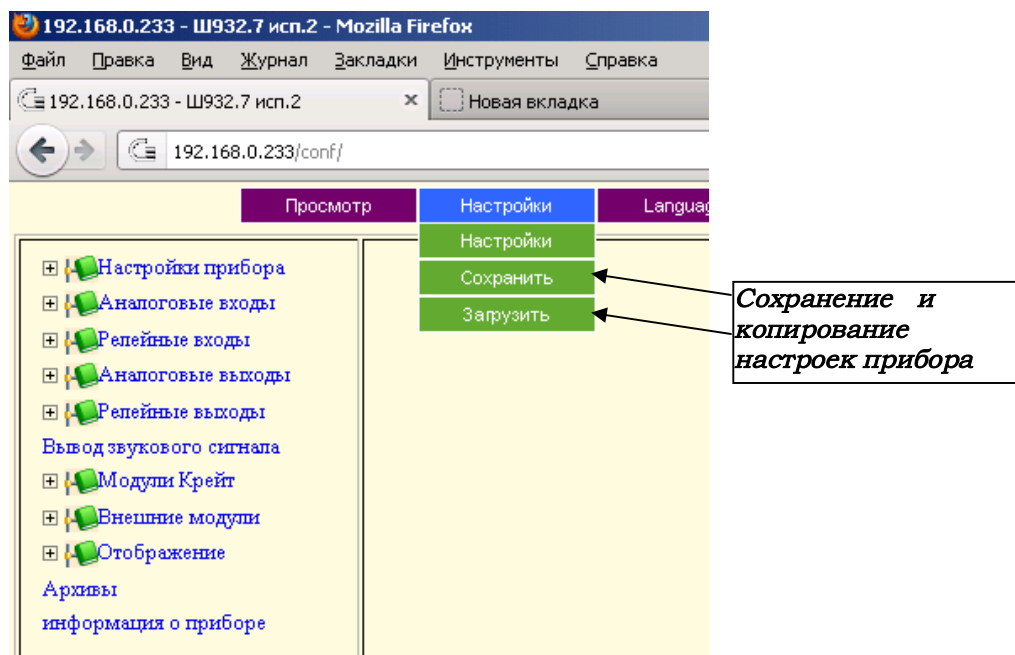
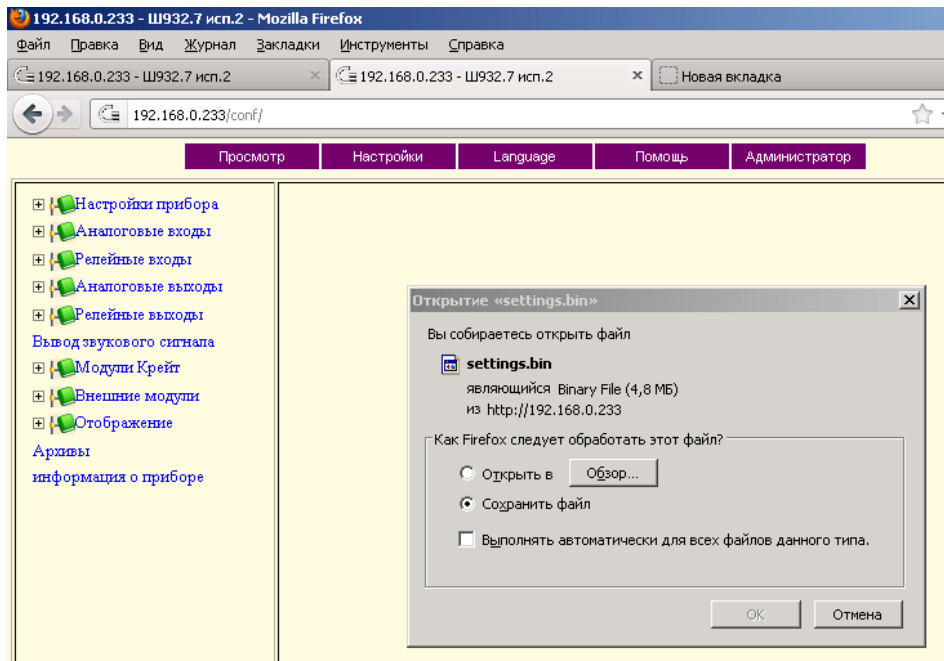


Рисунок 6.7 – Панель меню настройки

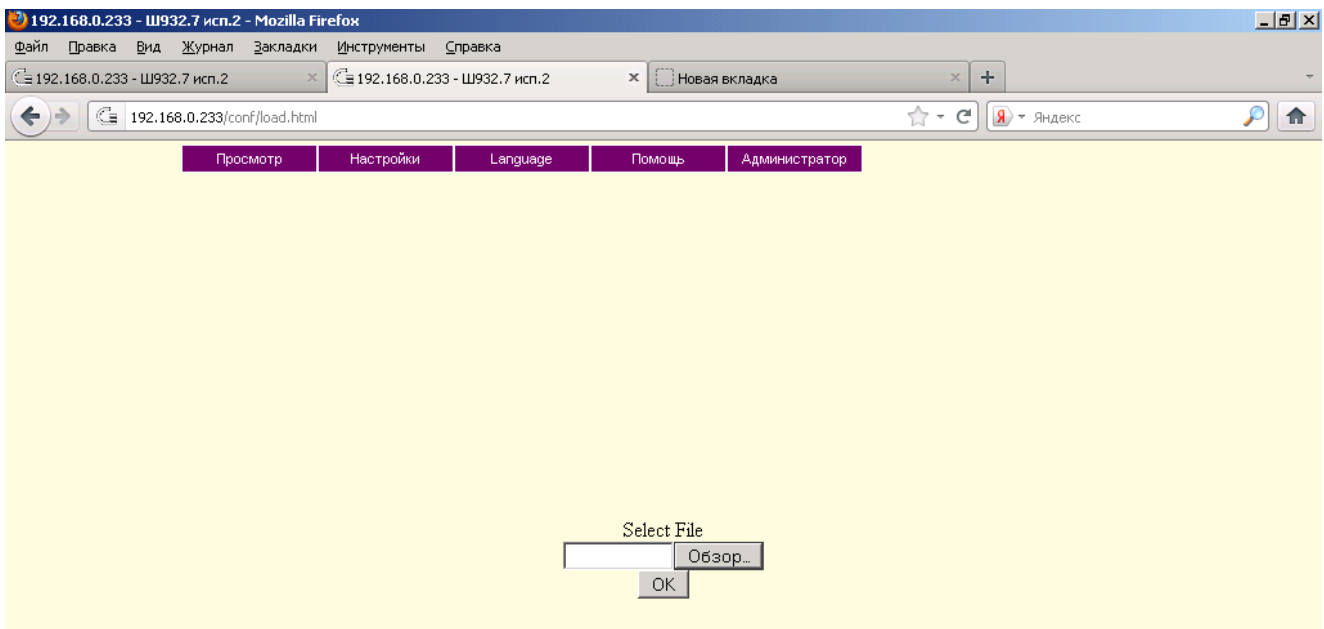
На рисунке 6.7 приведено меню функций и параметров контроллера (см. столбец слева), с помощью которого можно:

1. Определять и изменять все программируемые параметры конфигурации контроллера: типы датчиков, логику работы релейных выходов и т.п.
2. Считывать и отображать показания подключенных к контроллеру датчиков.
3. Считывать и отображать текущее состояние и время наработки цифровых входов.
4. Считывать и отображать состояние всех релейных выходов, а также задавать режим управления релейными выходами контроллера (автономный по программе контроллера или дистанционный по командам компьютера) и осуществлять дистанционное управление релейными выходами контроллера.
5. Устанавливать часы и календарь контроллера.
6. Определять магистральные адреса подключенных к компьютеру контроллеров, а также изменять установленный ранее магистральный адрес контроллера.
7. Сохранять и копировать настройки контроллера. Массив параметров конфигурации может быть считан из контроллера, отображен в удобном для восприятия виде, отредактирован и записан в контроллер. Этот массив может быть сохранен в компьютере в виде файла для последующего тиражирования в другие контроллеры. Программа также позволяет автономно (без подключения контроллера) подготовить и сохранить в виде файла нужный массив конфигурационных параметров для последующей загрузки в контроллер. Количество сохраняемых массивов практически не ограничено.

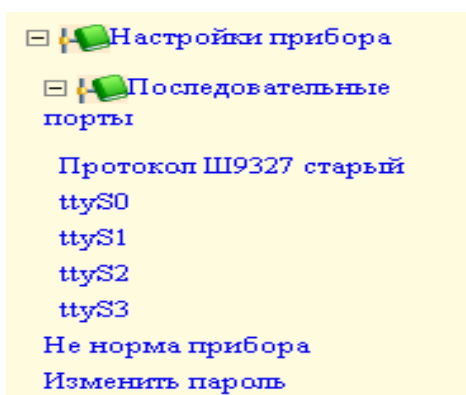
Для сохранения настроек вкладка **Сохранить**, после ее выбора появляется табло:



Для загрузки настроек вкладка **Загрузить**, после ее выбора появляется табло:



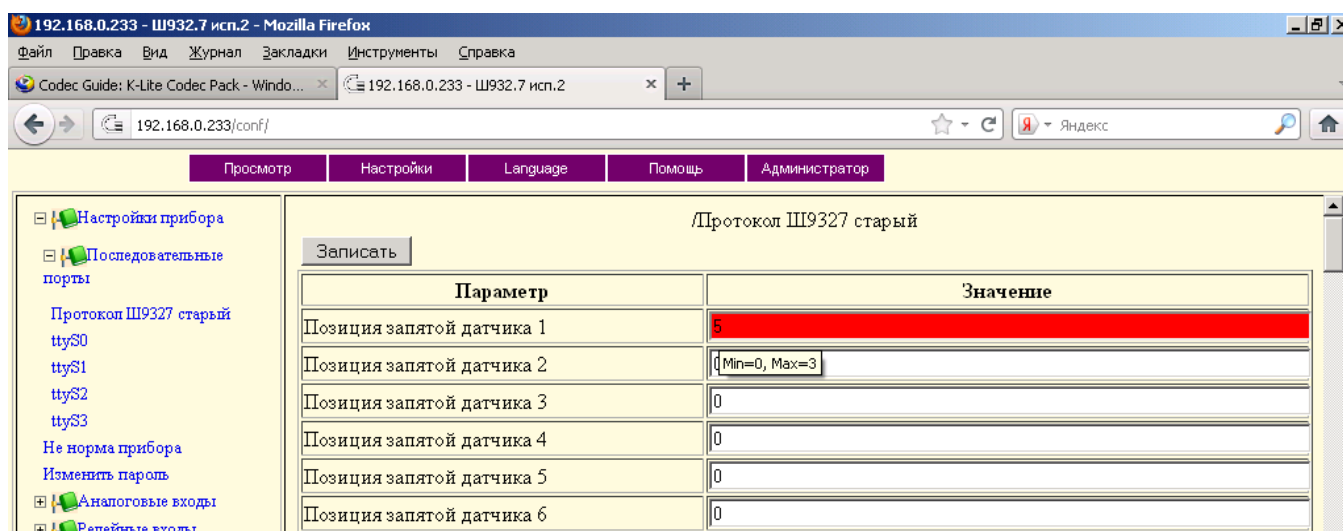
6.5.6.1 Настройки прибора



Задание значения какого-либо параметра осуществляется двумя способами:

- выбор значения из предлагаемого списка, который вызывается кнопкой ▼ в конце строки задания параметра;
- набор значения вручную с клавиатуры ПЭВМ. Диапазон допустимых значений приводится в окне-сообщении, появляющемся при нахождении «курсора от мышки» в строке задания этого параметра.

Следует помнить, что при попытке задания неверного (недопустимого) значения любого параметра контроллера, строка задания значения (столбец «Значение») становится красной (см. пример ниже):



Далее приведены примеры табло задания параметров всех меню.

Последовательные порты

Протокол Ш9327 старый – для настройки порта прибора Ш932.7 исполнения 01:

Параметр	Значение
Позиция запятой датчика 1	0
Позиция запятой датчика 2	0
Позиция запятой датчика 3	0
Позиция запятой датчика 4	0
Позиция запятой датчика 5	0
Позиция запятой датчика 6	0

- 1 - Поле отображения режима настройки
- 2 – Строки задания количества знаков после запятой в измерении соответствующего датчика. Допустимое количество от 0 до 3-х. Строка становится красной, если задано неверное (недопустимое) значение.
- 3 – Всплывающее окно-сообщение диапазона допустимых значений параметра.

ttyS0 - ttyS3 - для настройки портов контроллера Ш932.7 исполнения 02:

Параметр	Значение
Время цикла	0
Тип	Слейв Ш9327
Четность	Нет
Стоповые биты	1 бит
Скорость	9600
Магистральный адрес	1
Время ожидания ответа	5

- 1 – Столбец настраиваемых параметров портов
- 2 – Наименование осуществляемой настройки
- 3 – Строки задания значений параметров
- 4 - Кнопка вызова списка предлагаемых значений параметра для выбора. Отсутствие такой кнопки дает право пользователю набрать значение параметра в строке с клавиатуры, например, **Магистральный адрес**. В таких строках существуют всплывающие окна-сообщения (при нахождении курсора в этой строке) о диапазонах допустимых значений данного параметра:
 - Магистральный адрес может быть в диапазоне от 1 до 255;
 - Время ожидания ответа можно устанавливать от 1 до 255 мс.

Не норма прибора

Для просмотра срабатывания обобщенных сигналов неисправности контроллера и неисправности датчика.

/Не норма прибора	
Параметр	Значение
Флаг НДАТ	Да
Флаг НМИП	Нет

Изменить пароль

Пароли могут состоять из букв или цифр. Пароль – число должен находиться в диапазоне значений от 0 до 99999:

/Изменить пароль	
Параметр	Значение
Администратор	0
Оператор	0

Min=0, Max=99999

6.5.6.2 Аналоговые входы

Для просмотра текущих состояний аналоговых входов и задания температуры холодного спая для всех входов необходимо мышкой кликнуть на место **1** (см. рисунок 6.8) :

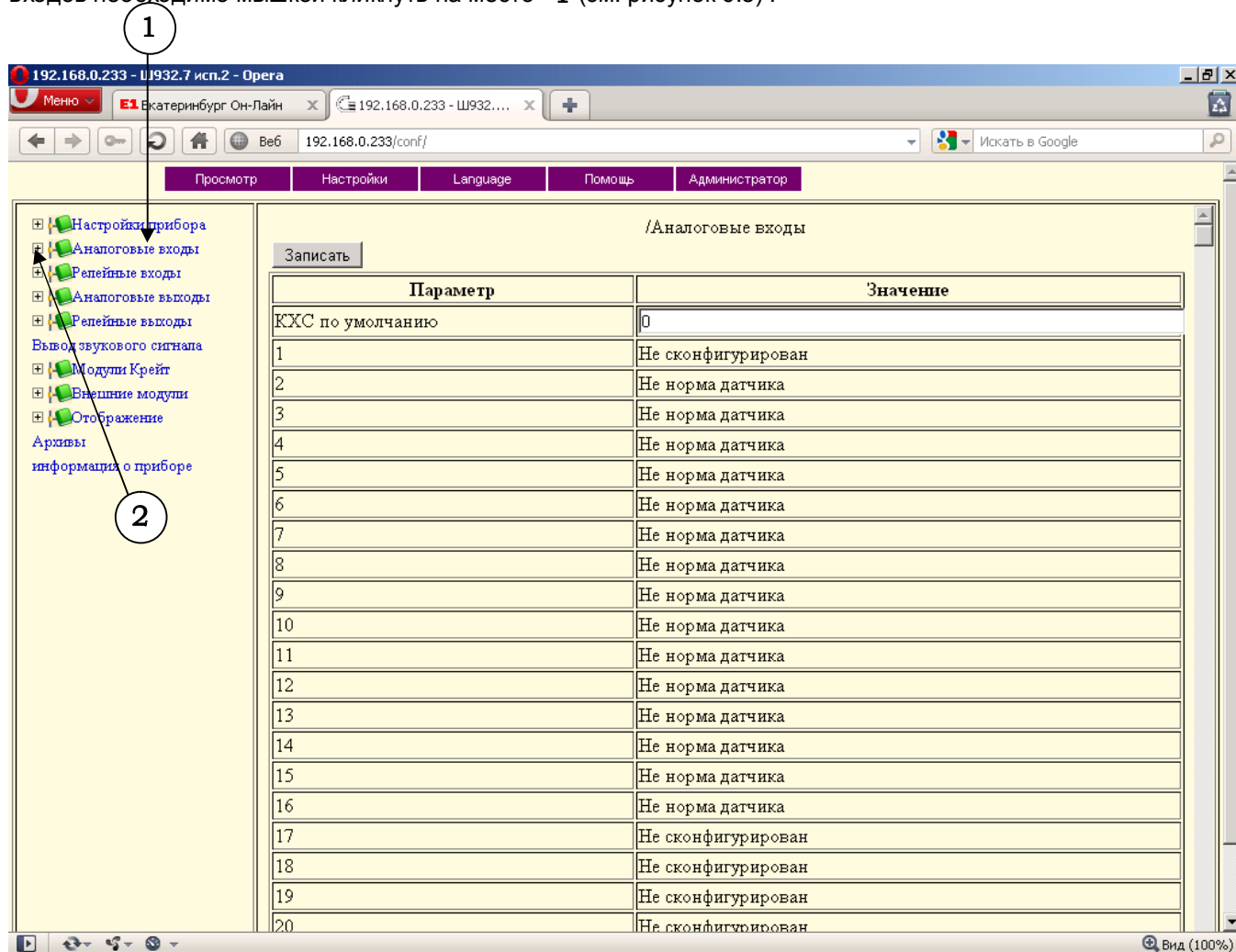


Рисунок 6.8

Каждый аналоговый вход с 1 по 1024 настраивается индивидуально. Для раскрытия списка всех входов необходимо кликнуть на место **2** (см. рисунок 6.8).

Для раскрытия табла настройки любого входа кликнуть на него (место **3** на рисунок 6.9) .

Строка параметра (см. рисунок 6.9), представленная в цвете, предназначена только для просмотра параметра.

Белая (без цвета) строка для настройки (изменения) параметра. Разъяснения и рекомендации по настраиваемым параметрам аналоговых входов приведены в разделе 6.6.4.

3

Просмотр Настройки Language Помощь Администратор

Настройки прибора
Аналоговые входы

вход 1
вход 2
вход 3
вход 4
вход 5
вход 6
вход 7
вход 8
вход 9
вход 10
вход 11
вход 12
вход 13
вход 14
вход 15
вход 16
вход 17
вход 18
вход 19
вход 20
вход 21
вход 22
вход 23
вход 24
вход 25
вход 26
вход 27

/вход 1

Записать Копировать

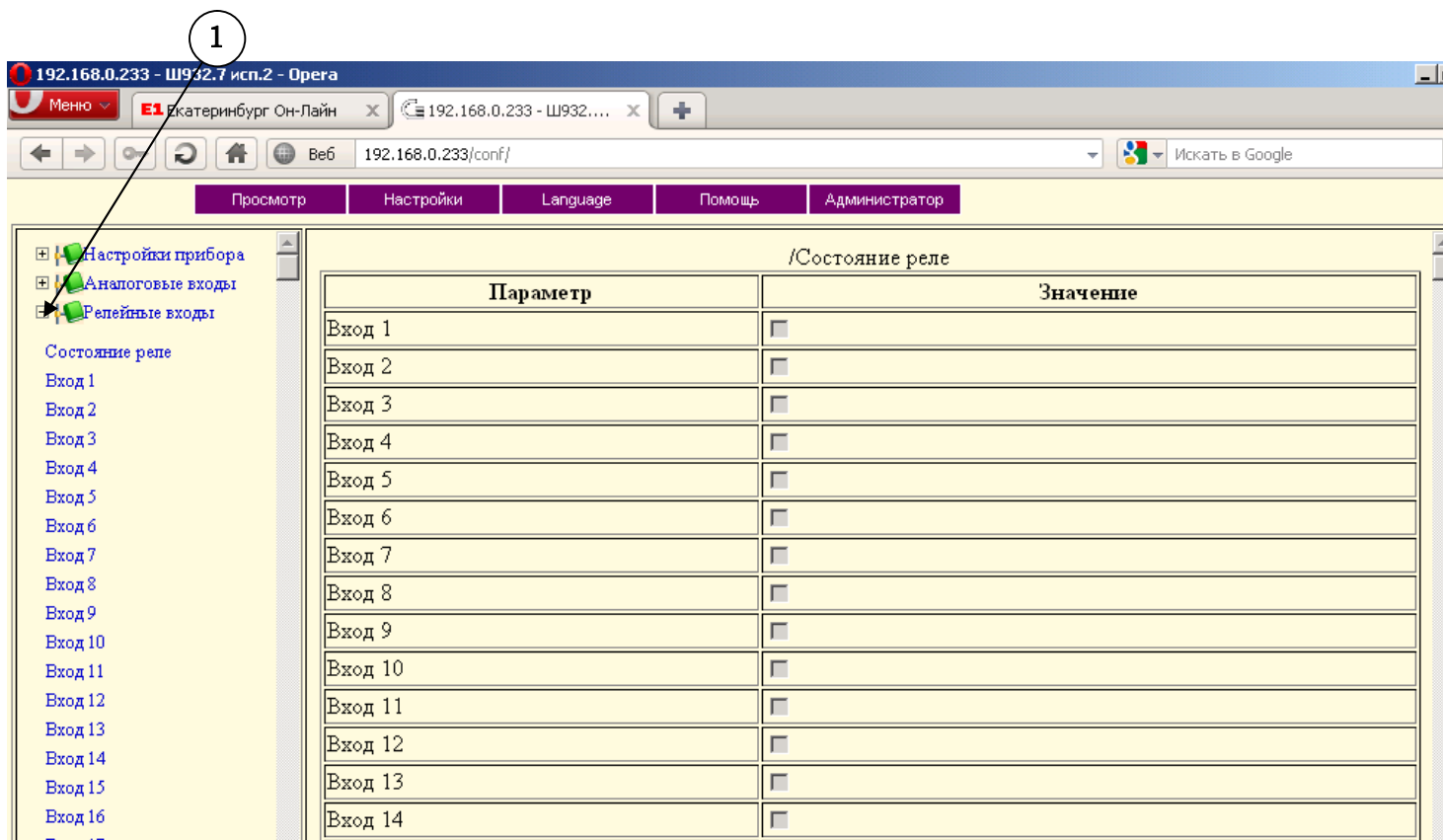
Параметр	Значение
Текущие значения	Не сконфигурирован
Формат вывода	xxxxx
Флаг НДАТ	Да
Состояние уставки 1	Нет
Состояние уставки 2	Нет
Состояние уставки 3	Нет
Состояние уставки 4	Нет
Имя канала	AI Channel 1
Единица измерения	
Источник (Модуль)	Крейт слот 1
Источник (Канал)	Канал 64
Формула	
Зона нечувствительности	0
Гистерезис	0
Фильтр НДАТ	0
Логика уставки 1	Отключена
Логика при НДАТ уставки 1	Не менять
Значение уставки 1	0
Фильтр уставки 1	0

Вид (

Рисунок 6.9 – Табло настройки аналогового входа контроллера

6.5.6.3 Релейные входы

Для просмотра текущих состояний релейных входов необходимо кликнуть **1**:



Каждый релейный вход с 1 по 1024 настраивается индивидуально. Для раскрытия табло настройки любого входа (см. рисунок 6.10) кликнуть на него (Вход N).

Разъяснения и рекомендации по настраиваемым параметрам аналоговых входов приведены в разделе 6.6.5.

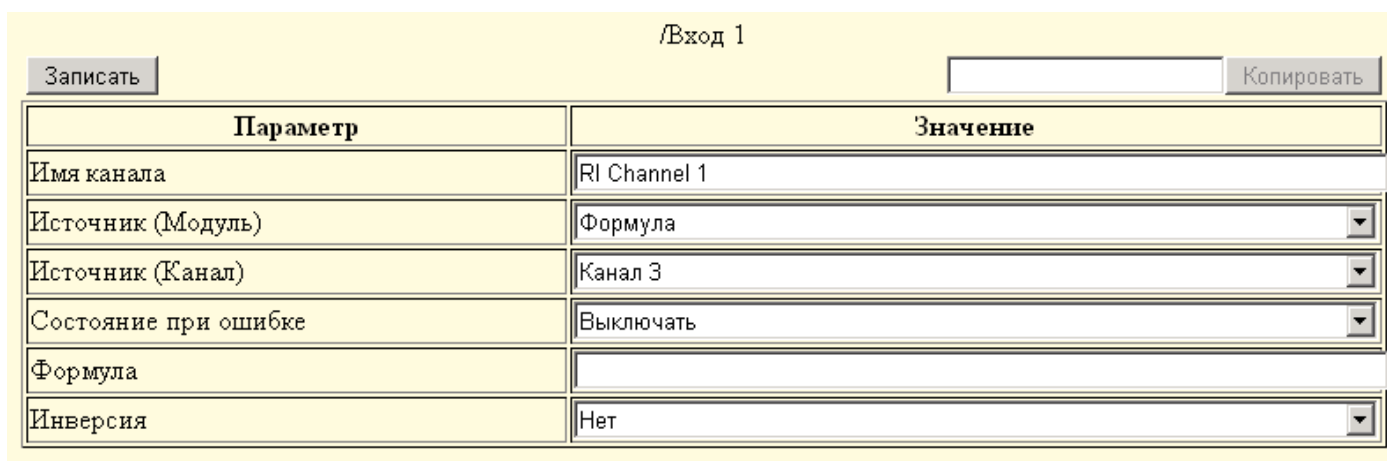
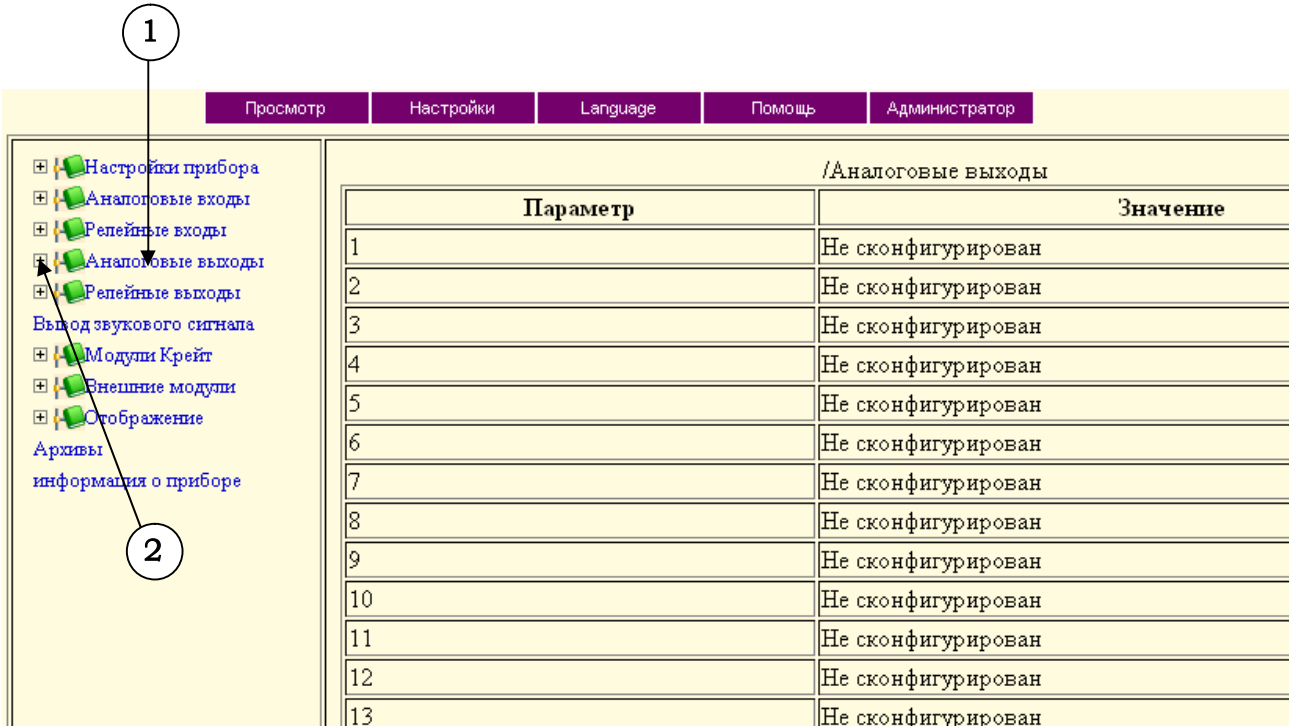


Рисунок 6.10

6.5.6.4 Аналоговые выходы

Для просмотра текущих состояний аналоговых выходов необходимо кликнуть на место 1:



Каждый аналоговый выход с 1 по 1024 настраивается индивидуально. Для раскрытия списка всех выходов необходимо кликнуть на место 2.

Для раскрытия табло настройки любого выхода кликнуть на него (3).

Строка параметра (см. рисунок 6.11), представленная в цвете, предназначена только для просмотра параметра.

Белая (без цвета) строка для настройки (изменения) параметра. Разъяснения и рекомендации по настраиваемым параметрам аналоговых выходов приведены в разделе 6.6.6.

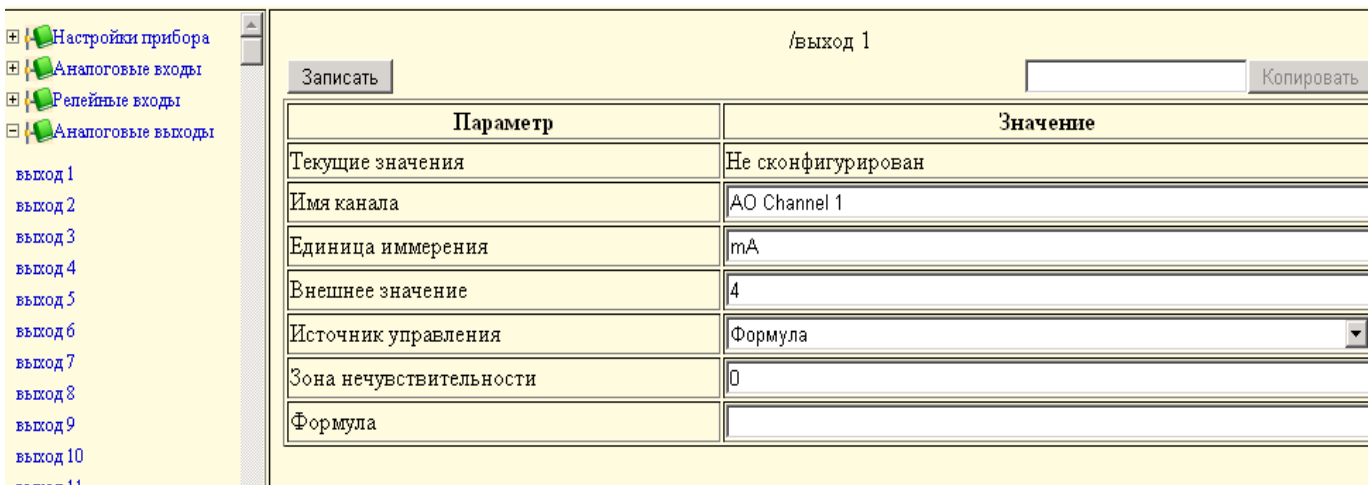
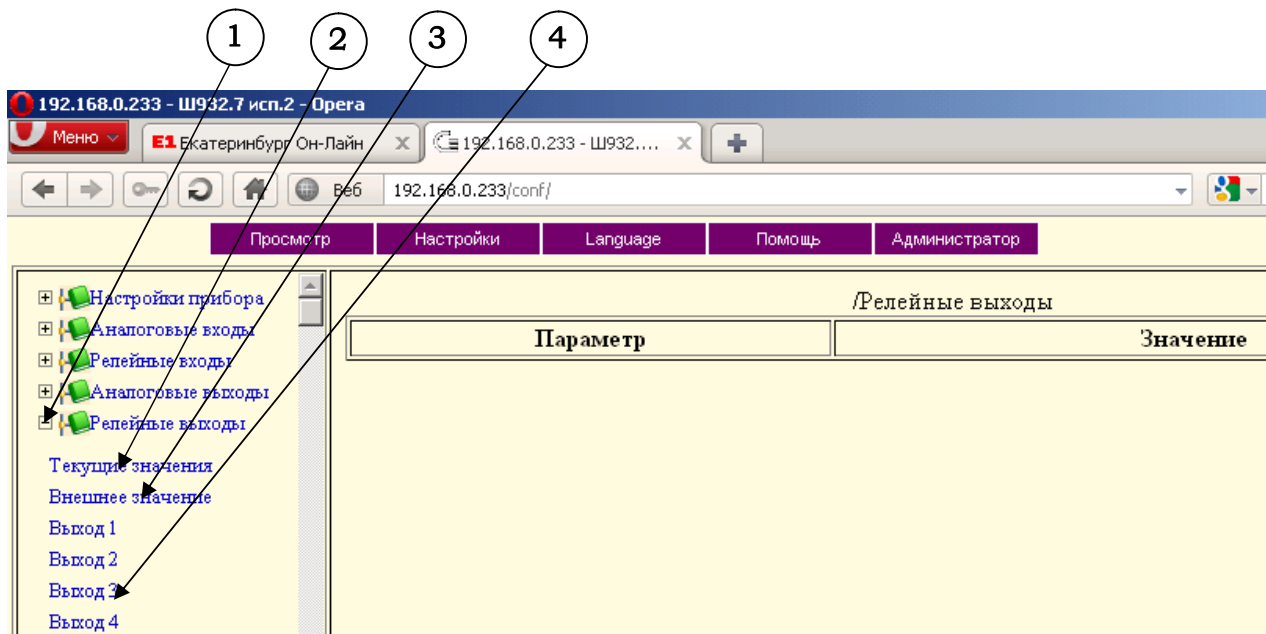


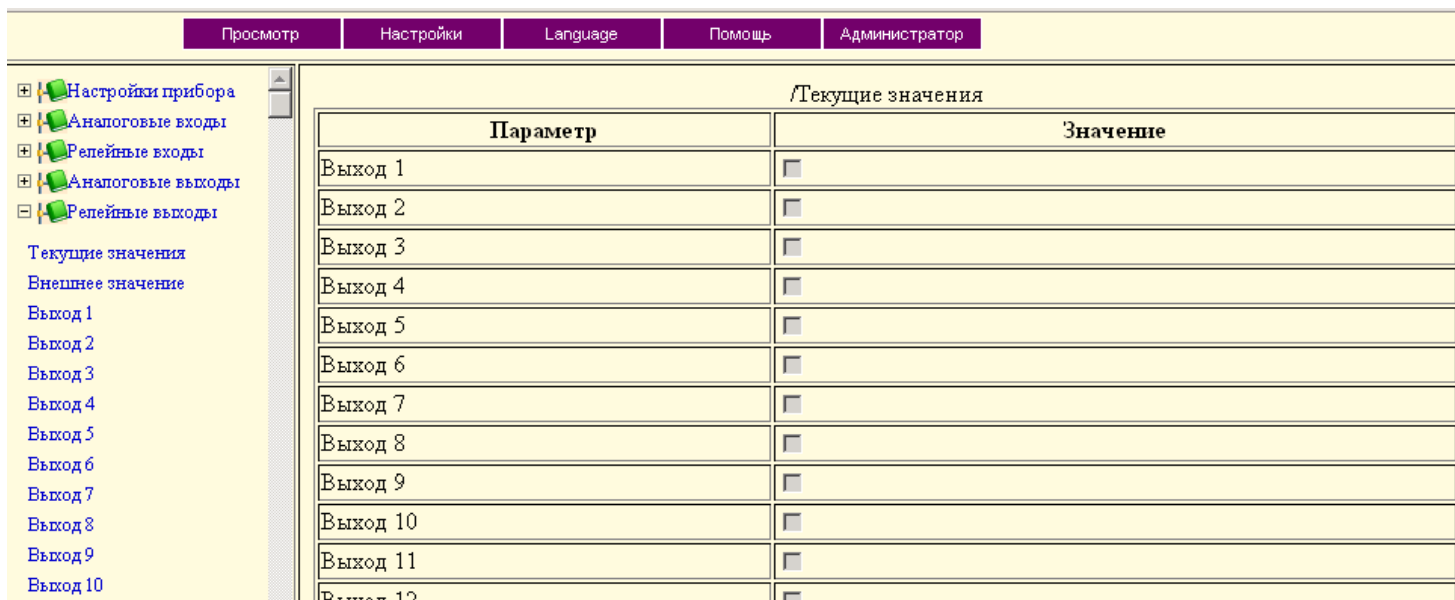
Рисунок 6.11

6.5.6.5 Релейные выходы

Для просмотра текущих состояний релейных выходов необходимо кликнуть на место 1:



Для просмотра текущих состояний релейных выходов кликнуть на место 2 и отобразится следующее:



Для просмотра текущих состояний релейных выходов кликнуть на место 3 и отобразится следующее:

Просмотр Настройки Language Помощь Администратор

Настройки прибора
 Аналоговые входы
 Релейные входы
 Аналоговые выходы
 Релейные выходы

Текущие значения
 Внешнее значение
 Выход 1
 Выход 2
 Выход 3
 Выход 4
 Выход 5
 Выход 6
 Выход 7
 Выход 8

/Внешнее значение

Записать

Параметр	Значение
Выход 1	<input type="checkbox"/>
Выход 2	<input type="checkbox"/>
Выход 3	<input type="checkbox"/>
Выход 4	<input type="checkbox"/>
Выход 5	<input type="checkbox"/>
Выход 6	<input type="checkbox"/>
Выход 7	<input type="checkbox"/>
Выход 8	<input type="checkbox"/>
Выход 9	<input type="checkbox"/>

Для настройки релейных выходов кликнуть на место 4 и отобразится следующее:

Настройки прибора
 Аналоговые входы
 Релейные входы
 Аналоговые выходы
 Релейные выходы

Текущие значения
 Внешнее значение
 Выход 1
 Выход 2
 Выход 3
 Выход 4

/Выход 1

Записать Копировать

Параметр	Значение
Имя канала	RO Channel 1
Источник управления	События
Формула	
События	Влияющих событий не установлено

Разъяснения и рекомендации по настраиваемым параметрам релейных выходов приведены в разделе 6.6.7.

6.5.6.6 Вывод звукового сигнала

Для настройки звукового сигнала на нужное реле необходимо кликнуть на место 1:

1

Параметр	Значение
Реле для частоты 100	Нет
Реле для частоты 250	Нет
Реле для частоты 500	Нет
Реле для частоты 1000	Нет

Разъяснения и рекомендации по настраиваемым параметрам приведены в разделе 6.6.8.

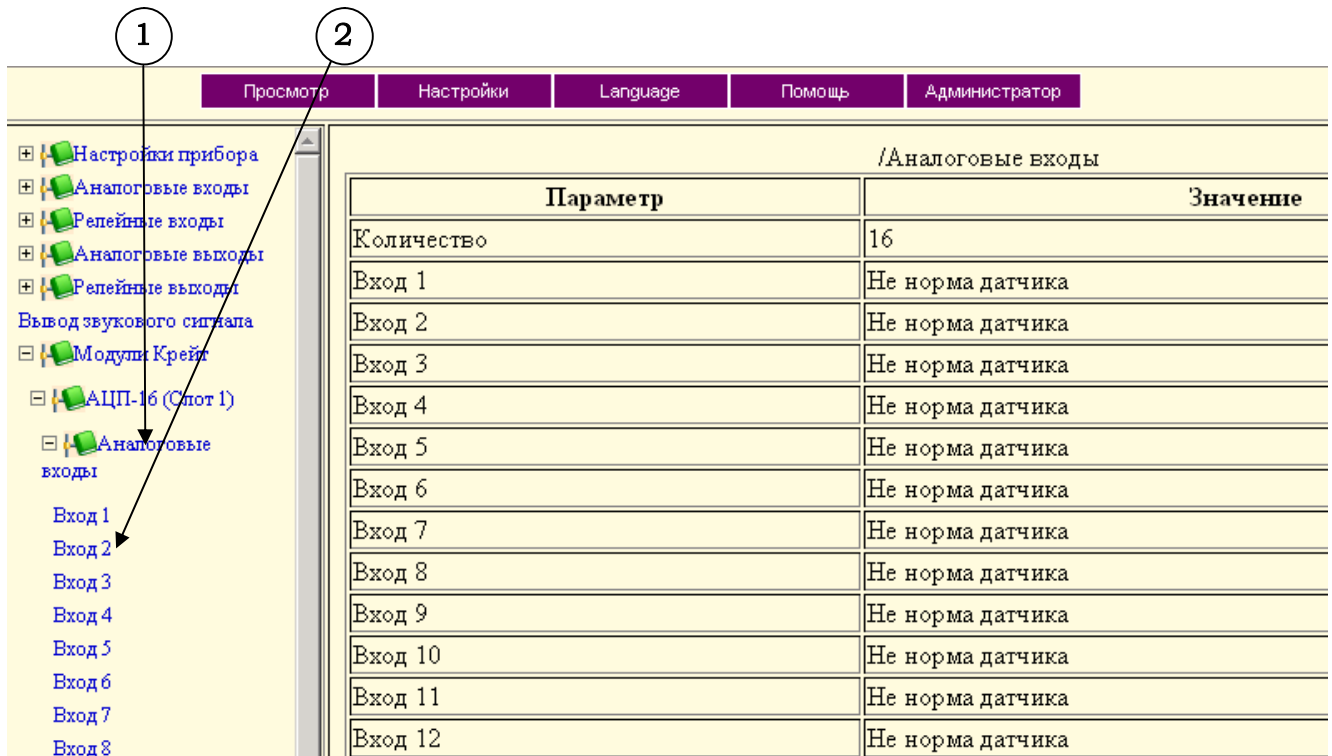
6.5.6.7 Модули Крейт

Для настройки и просмотра параметров установленных в контроллер блоков (внутренние модули).

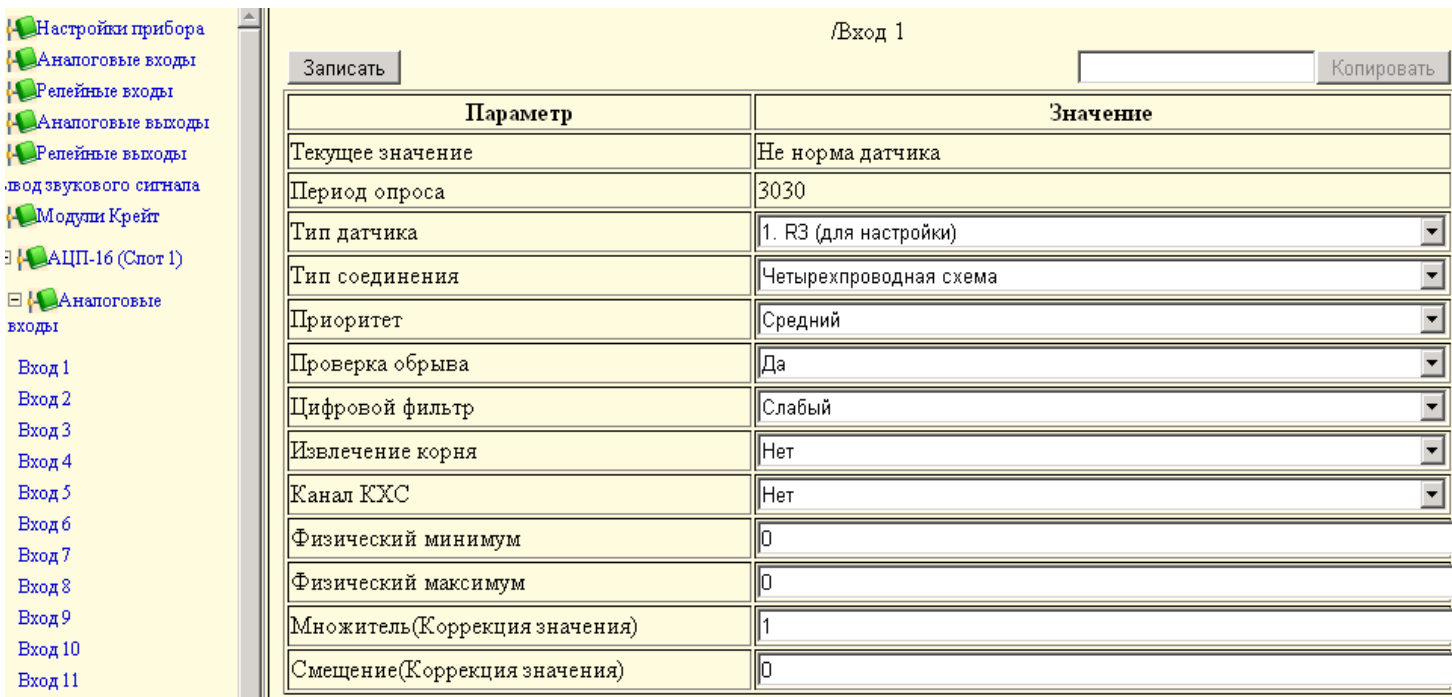
Параметр

Алгоритм настройки и просмотра состояний блоков контроллера одинаков. Далее приведен алгоритм для блоков АЦП.

Для просмотра, например аналоговых входов блоков АЦП, последовательным раскрытием вложенный меню необходимо дойти до режима Аналоговые входы и кликнуть 1:



Для настройки аналоговых входов блоков АЦП необходимо кликать на входы 2 и отобразится следующее:



Разъяснения и рекомендации по настраиваемым параметрам всех типов блоков приведены в разделе 6.6.9.

6.5.6.8 Внешние модули

Для настройки и просмотра параметров внешних модулей контроллера. К контроллеру для увеличения числа каналов возможно подключать до 64 внешних модулей (см. 2.4.2). В данном меню находится индивидуальная настройка каждого внешнего модуля

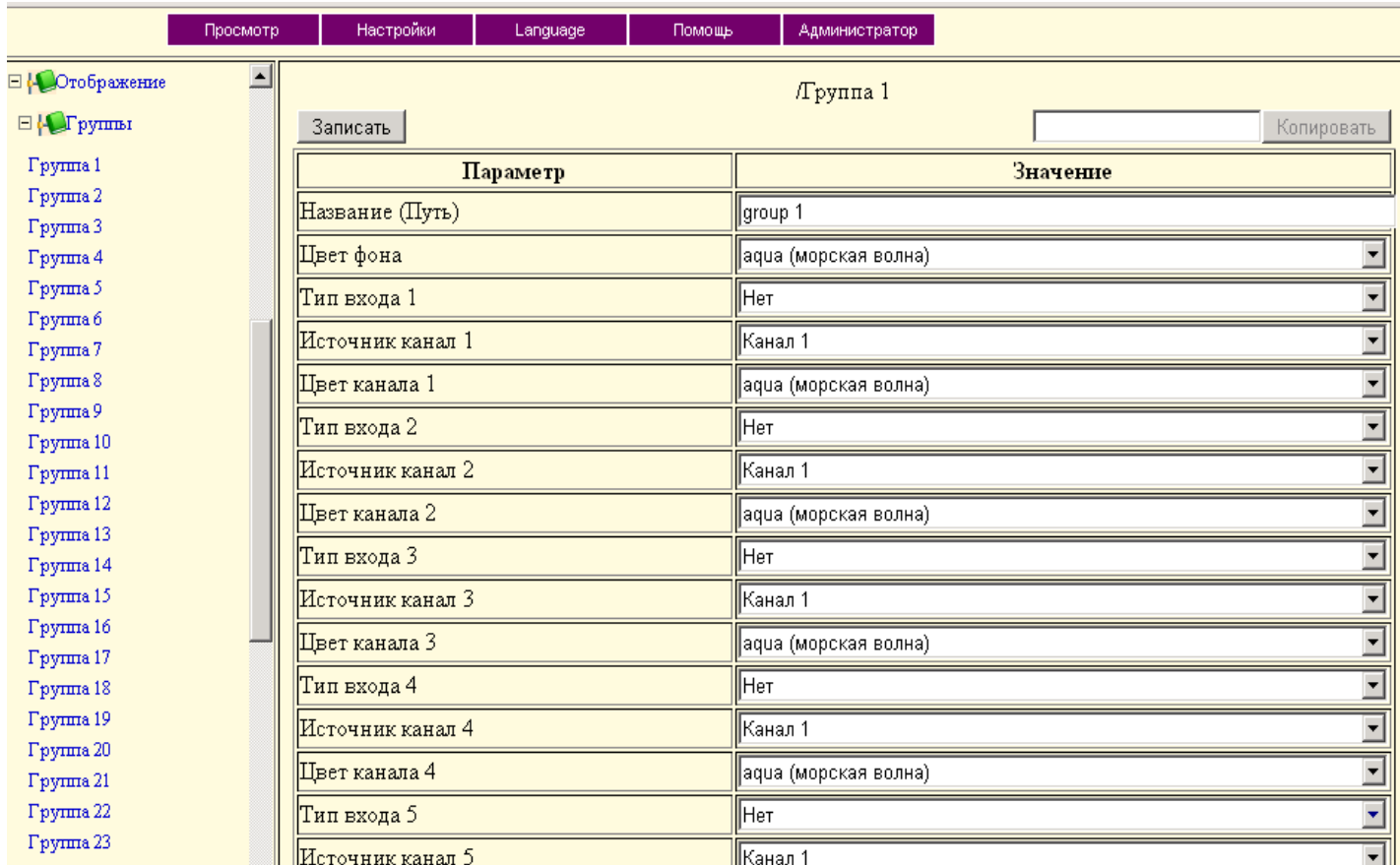
The screenshot shows a software interface for configuring external modules. On the left, there is a tree view under the heading 'Внешние модули' (External Modules), listing 20 modules from 'Модуль 1' to 'Модуль 20'. The main area on the right contains a 'Записать' (Save) button and a table with two columns: 'Параметр' (Parameter) and 'Значение' (Value). The table lists the following parameters and values:

Параметр	Значение
Статус	Не сконфигурирован
Время опроса	28194
Порт	ser://ttyS0
Магистральный адрес	10
Тип функции	15 0x0F Запись битовых
Стартовый регистр параметров	0
Кол-во параметров	1
Тип параметров	unsigned short
Преобразование	Переворачивать байты
Таймаут	1000

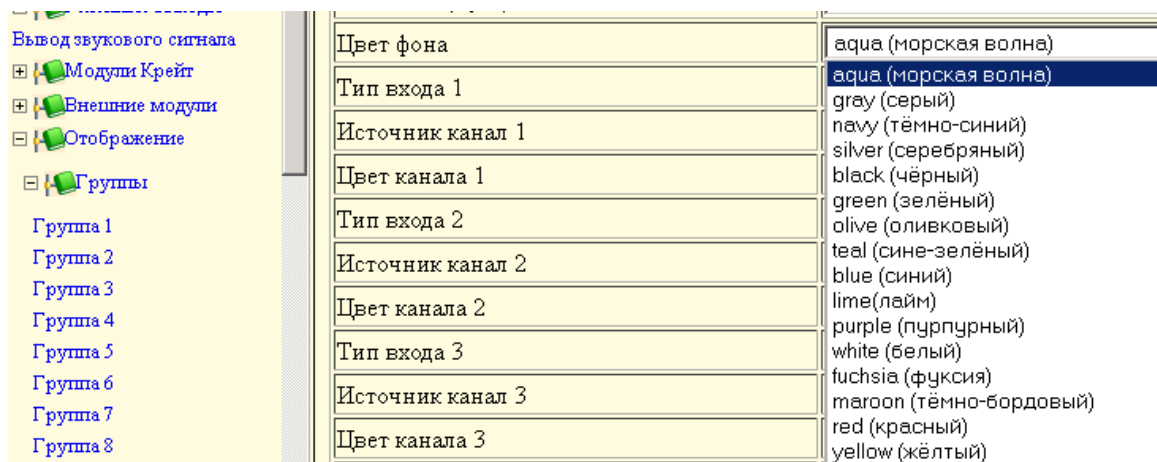
Разъяснения и рекомендации по настраиваемым параметрам приведены в разделе 6.6.10.

6.5.6.9 Отображение

Для удобства отображения текущих измерений и архива измерений можно формировать группы каналов (до 64-х, а в каждой группе до 8-ми каналов). Каждой группе в этом меню можно присвоить название (имя):



Также, для наглядного просмотра можно будет (в данной версии ПО 1.0.2.5 эта функция не доработана) выбрать цвет фона отображения группы, цвет каждому каналу в группе, тип отображаемого входа и номер исходного канала:



6.5.6.10 Архивы

В этом меню можно просмотреть параметры архива и задать период архивирования:

Записать	
Параметр	Значение
Текущий индекс записи	74
Глубина архива(Кол-во записей)	218784
Период архивирования	1 секунда
Кол-во записанных записей	74

Период архивирования выбирается пользователем из предлагаемого списка:

/Архивы	
Записать	
Параметр	Значение
Текущий индекс записи	107552
Глубина архива(Кол-во записей)	218784
Период архивирования	1 секунда
Кол-во записанных записей	1 секунда 2 секунды 5 секунд 20 секунд 1 минута 5 минут

6.5.6.11 Информация о приборе

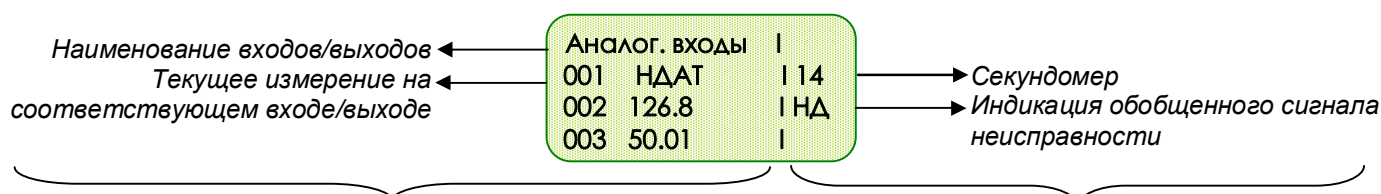
Пользователю предоставляется в этом режиме следующая информация:

/информация о приборе	
Параметр	Значение
Версия ПО	1.0.2.5
Исп. памяти(кБ)	71496
Период пересчета(мСек)	310

6.6 Работа и конфигурирование с передней панели контроллера

6.6.1 Общие сведения

После включения питания контроллер проходит самопроверку в течение 1,5-2 мин, затем выходит в режим индикации текущих измерений и состояний, например:



В этой части дисплея отображаются текущие состояния входов/выходов поканально.

Клавиша ↓ : переход по номерам (от 001 до N) входов/выходов.
 Клавиша → : переход к индикации других входов/выходов (аналоговые входы → релейные входы → релейные входы → частотные входы → аналоговые выходы)

Общая часть для всех просматриваемых входов/выходов.

Обобщенные сигналы неисправности:
 НД → НДАТ неисправность датчика по любому аналоговому входу;
 НМ → НМИП неисправность контроллера.

Вход в меню контроллера клавишей Enter.

Подробное описание режимов меню приведено в 6.6.2...6.6.13 по порядку следования в меню.

Редактирование значений параметров с лицевой панели осуществляется двумя основными алгоритмами:

1. Алгоритм выбора параметра из списка, приводимого контроллером на дисплее:

- выбором параметра курсором ">" . Курсор перемещается по списку клавишами ↓↑ .
- если сохранять выбор не нужно, то выйти из этого меню клавишей Cancel ;
- для сохранения сделанного выбора нужно нажать клавишу Enter, после чего появится сообщение: «Сохранено!». Для выхода из этого меню нажать клавишу Cancel.

2. Алгоритм установки в строке параметра численного значения со знаком и десятичной точкой:

- клавишами → , ← перемещается курсор «_» на изменяемую цифру;
 - цифра устанавливается клавишами 0...9;
 - клавишей ↓ изменяется знак;
 - клавишей ↑ устанавливается десятичная запятая;
 - если сохранять установленные изменения не нужно, то выйти из этого меню клавишей Cancel ;
 - для сохранения установленных изменений нужно нажать клавишу Enter, после чего появится кратковременное сообщение: «Сохранено», для выхода из этого меню нажать клавишу Cancel.
- При попытке установить недопустимое значение вместо «Сохранено» будет кратковременное сообщение «Ошибка».

6.6.2 Ввод пароля

Пароль, значение которого отлично от нуля, служит защитой от несанкционированных изменений в приборе. В контроллере реализованы два вида парольной защиты (см. 6.6.3.4 Изменить пароль):

- на все режимы изменений в приборе, включая уставки - Пароль администратора;
- только на уставки - Пароль оператора.

Изготовитель при выпуске прибора из производства всегда устанавливает оба пароля равные нулю.

Пароли не равные нулю делают прибор защищенным от несанкционированных изменений в его настройке. Пароль администратора равный нулю, независимо от значения пароля оператора, предоставляет полный доступ к перепрограммированию прибора (в том числе и уставок).

Чтобы получить «разрешение» на перепрограммирование (перенастройку) прибора, необходимо знать пароль и с его помощью «пройти» через этот режим.

Вид дисплея при входе в данный режим:

Ввод пароля
 XXXXX
 Min = 0
 Max = 99999

На место **XXXXX**, необходимо ввести пароль (администратора или оператора):

- клавишами →, ← перемещается курсор «_» на изменяемую цифру;
- цифра устанавливается клавишами 0...9;
- после установки всех цифр пароль вводится нажатием Enter.

Если введен правильный пароль, то контроллер кратковременно показывает на дисплее сообщение о доступе администратора или оператора, в противном случае таких сообщений нет; для выхода из этого режима нажимается клавиша Cancel.

6.6.3 Настройка прибора

6.6.3.1 Настройка TCP/IP (для обмена по Ethernet)

IP Адрес	Адреса контроллера в сети Ethernet
Маска сети	Для установки данных параметров необходимо проконсультироваться с администратором сети
Шлюз	

6.6.3.2 Настройка COM порта

Режим настройки порта для обмена по интерфейсу RS485 через разъемы контроллера.

При входе в это меню контроллер выводит на дисплей список обнаруженных последовательных портов:

ttyS0, ttyS1, ttyS2, ttyS3. Любой порт настраивается по списку параметров, приведенных в таблице ниже:

Период	Индикация цикла обработки (в режиме Мастер - это время опроса всех внешних модулей)
Тип	<p>Выбор назначения порта: Маст. Модбас (Master) - ведущий: при работе с внешними модулями Слейв Модбас (Slave) - ведомый: выход на верхний уровень Стар Модбас – поддержка протокола преобразователя Ш932.7 исполнения 01 («старый» контроллер – предшественник настоящего контроллера) Если на передней панели присутствует маркировка разъемов портов как Master и Slave, то их необходимо запрограммировать соответственно маркировке. Нужное выбирается клавишами ↓↑, а затем подтверждается клавишей Enter.</p>
Четность	<div data-bbox="459 656 754 797" style="border: 1px solid green; border-radius: 10px; padding: 5px; display: inline-block;"> <p>Четность >Нет Нечет Чет</p> </div> <p>Нужное выбирается клавишами ↓↑, а затем подтверждается клавишей Enter.</p>
Стоп биты	<div data-bbox="459 835 754 976" style="border: 1px solid green; border-radius: 10px; padding: 5px; display: inline-block;"> <p>Стоп биты >2 бита 1 бит</p> </div> <p>Нужное выбирается клавишами ↓↑, а затем подтверждается клавишей Enter.</p>
Скорость	<p>В этом режиме задается скорость обмена по интерфейсу. На дисплее: Контроллер поставляется со скоростью обмена по умолчанию 9600 бит/с. Нужная скорость (1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 бод)</p> <div data-bbox="459 1059 740 1193" style="border: 1px solid green; border-radius: 10px; padding: 5px; display: inline-block;"> <p>Скорость >9600 19200 38400</p> </div> <p>выбирается клавишами ↓↑, а затем подтверждается клавишей Enter. Появится кратковременное сообщение: «Сохранено».</p> <p>ВНИМАНИЕ! Проверку работы контроллера по интерфейсам следует начинать при скорости обмена 9600 бит/с. На более высокие скорости обмена следует переходить последовательно, убедившись в работоспособности контроллера на низких скоростях.</p>
Магистральный адрес	<p>Для подключения контроллера к ПЭВМ или АСУ верхнего уровня ему присваивается индивидуальный магистральный адрес. На дисплее информация в режиме задания контроллеру магистрального адреса имеет следующий вид:</p> <div data-bbox="459 1574 715 1704" style="border: 1px solid green; border-radius: 10px; padding: 5px; display: inline-block;"> <p>Адрес 001 Мин=1 Макс=255</p> </div> <p>Адрес (от 1 до 255) устанавливается клавишами 0...9. Для сохранения изменений нужно нажать клавишу Enter, после чего появится сообщение: «Сохранено».</p>
Время ожидания	<p>Время ожидания от внешних модулей, подключенных к выбранному порту.</p> <div data-bbox="459 1753 724 1883" style="border: 1px solid green; border-radius: 10px; padding: 5px; display: inline-block;"> <p>Время ож. 001 Мин=1 Макс=255</p> </div> <p>Время (от 1 до 255 мс) устанавливается клавишами 0...9. Для сохранения изменений нужно нажать клавишу Enter, после чего появится сообщение: «Сохранено».</p>

6.6.3.3 Настройка НМИП

Флаг НДАТ	Режим просмотра состояния обобщенного сигнала неисправности датчиков: ДА – есть неисправность датчика; НЕТ – датчики исправны
Флаг НМИП	Режим просмотра состояния обобщенного сигнала неисправности контроллера: ДА – есть неисправность контроллера; НЕТ – контроллер исправен

6.6.3.4 Изменить пароль

Пароль администратора	Этот пароль предоставляет полный доступ к перепрограммированию прибора (в том числе и уставок). Может устанавливаться значение от 0 до 99999, что сообщается в этом режиме на дисплее: <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; width: fit-content; margin-left: auto;"> Пароль админист. 00000 Мин=0 Макс=99999 </div>
Пароль оператора	Этот пароль предоставляет доступ к перепрограммированию только уставок. <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; width: fit-content; margin-left: auto;"> Пароль оператор 00000 Мин=0 Макс=99999 </div>

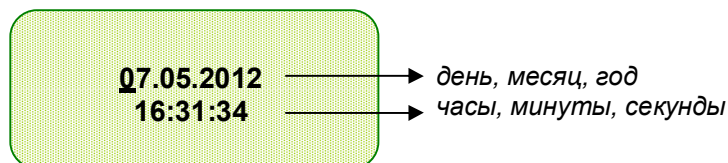
6.6.3.5 Файлы настроек

Этот пункт позволяет сохранить все настройки контроллера на внешнем носителе через разъем USB, чтобы в случае необходимости ввести их (восстановить) в контроллер:

Загрузить с USB	Для ввода (восстановления) настроек в контроллер с внешнего носителя (ВН). Загрузка настроек начинается с выбора нужного файла по его имени из тех, что находятся на ВН. После выбора нажать Enter . После завершения считывания информации с ВН в контроллер на дисплее появится кратковременное сообщение: «Настройки загружены!»
Сохранить на USB	После настройки контроллера рекомендуется сохранять информацию настройки в этом пункте меню, чтобы использовать ее в случае замены контроллера, при копировании настроек в другие контроллеры и при случайных потерях информации в настройках. Для этого необходимо подключить внешний носитель (ВН) к контроллеру (разъем USB) и нажать клавишу Enter , после завершения сохранения информации на ВН на дисплее появится кратковременное сообщение: «Конфигурация сохранена» . Настройки записываются в файлы, имена которых формируются автоматически в соответствии с часами контроллера и отражают дату создания файла: XXXXX_MMDDчммс , где: XXXXX – номер контроллера (см. Номер устройства); MM – месяц; DD – день; чч – час; мм – минуты; с – десятки секунд.

6.6.3.6 Дата и время

Режим предназначен для проверки и установки показаний текущего времени и даты в приборе. При выборе этого режима на дисплее отображается:



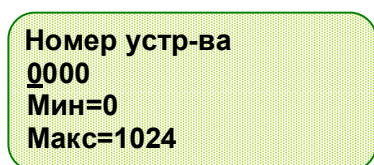
Изменяемая цифра выбирается курсором "_" Курсор перемещается клавишами ↓↑, →, ← .
Изменения устанавливаются клавишами 0...9. Для сохранения изменений нужно нажать клавишу **Enter**, после чего появится сообщение: **«Сохранено»**.

6.6.3.7 Язык меню

Индикация на дисплее контроллера может представляться на русском языке и на английском. В этом пункте меню делается выбор языка представления информации на дисплее.

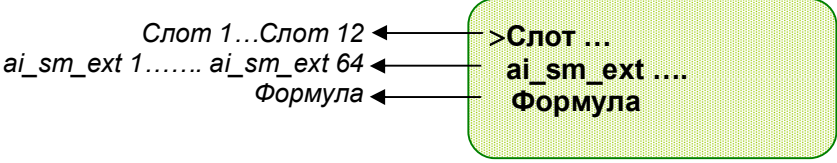
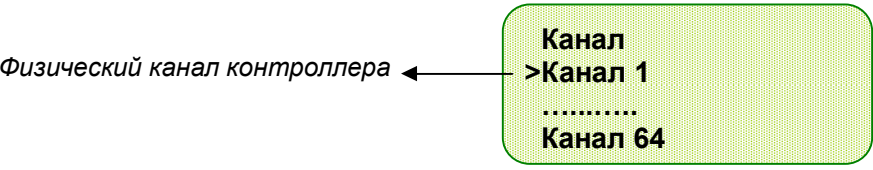
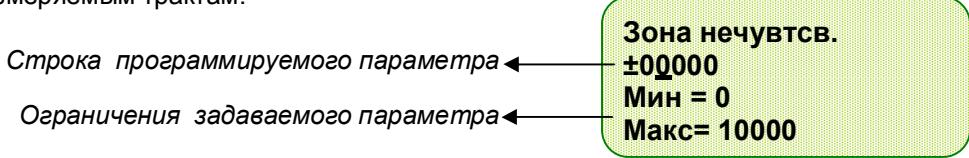

6.6.3.8 Номер устройства

В данном меню контроллеру назначается номер для идентификации его в архивных файлах.



6.6.4 Аналоговые входы

<p>КХС по умолчанию</p>	<p>В этом режиме для всех аналоговых входов задается значение поправки измерения в °С термпарой в случае, если не используется (или не настроен) датчик КХС.</p> <p><i>Строка задаваемого значения поправки</i> → КХС по умолчан. ±000</p> <p><i>Допустимый диапазон задания поправки</i> → Min = - 200 Max= 200</p>
<p style="text-align: center;">Вход 1 Вход 2 Вход 1024</p> <p>Все входы <i>Вход 1...Вход 1024</i> настраиваются и просматриваются индивидуально по одинаковому меню (см. ниже). <i>Для открытия меню нужного номера входа достаточно набрать с клавиатуры номер этого входа.</i></p>	
<p>Текущее значение</p>	<p>Режим для просмотра текущих значений измерений по каждому измерительному аналоговому входу контроллера. Информация представляется в числовом виде в соответствующих данному входу единицах измерения, а также может содержать следующие сообщения о неисправностях этого канала: НДАТ – неисправность датчика; НМИП – неисправность контроллера; НКХС – неисправность компенсатора холодного спая; НКФГ – датчик не сконфигурирован.</p>
<p>Состояние</p>	
<p>Флаг НДАТ</p>	<p>Режим просмотра состояния сигнала неисправности датчика на данном аналоговом входе: ДА – есть неисправность датчика; НЕТ – датчик исправен</p>
<p>Состояние N (N от 1 до 4)</p>	<p>Просмотр состояний уставок с 1 по 4-ую на данном аналоговом входе:</p> <p><i>Срабатывания по уставке не было</i> – Нет ← Состояние 1 Нет <i>Есть срабатывание по уставке</i> – Да</p>
<p>Формат</p>	<p>Выбор формата отображения данных (позиции запятой):</p> <p><i>По умолчанию</i> ← >Универ. <i>X – количество значащих цифр после запятой</i> } .x .xx .xxx .xxxx .xxxxx</p>

<p>Модуль</p>	<p>Это режим выбора источника данных для аналогового входа:</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Если выбран источником слот или внешний модуль (ai_sm_ext), то для него в следующем меню Канал необходимо выбрать канал обработки. Если выбрана источником данных Формула, то ее задание необходимо и возможно сделать только с Конфигуратора. Используемые для формул константы, операторы, функции приведены в приложении Л.</p>
<p>Канал</p>	<p>В данном режиме задается (выбором из предлагаемого списка на дисплее) индивидуально для каждого виртуального измерительного канала номер физического канала модуля. <i>Номер канала можно выбирать не только клавишами ↑↓, но и набором номера этого канала с клавиатуры</i></p> <div style="text-align: center;">  </div>
<p>Зона нечувствительности</p>	<p>Это диапазон, внутри которого сигнал считается неизменным. Если изменение сигнала меньше заданной величины, то запись в архив не производится, как только изменение превысило этот уровень, то начинается запись в архив. Диапазон зоны нечувствительности определяется уровнем помехообстановки по измеряемым трактам.</p> <div style="text-align: center;">  </div>
<p>Гистерезис</p>	<p>Задание чувствительности к срабатыванию уставок (гистерезис) задается для исключения частого срабатывания реле при небольших колебаниях показаний контроллера возле значения уставки. Реле включается в соответствии с заданной уставкой и не выключается до тех пор, пока показание канала колеблется около уставки в пределах величины гистерезиса.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>устанавливаемые значения от 0 до 10000 в единицах измерения канала</p>
<p>Фильтр НДАТ</p>	<p>Для предотвращения ложных срабатываний выходов релейной сигнализации при</p>

	<p>неисправности датчика (НДАТ) данного канала из-за случайных выбросов результатов измерений, вызванных помехами в сигналах с датчиков, предусмотрена возможность задания длительности времени фиксирования неисправности, только по истечении которого состояние релейного выхода НДАТ может измениться.</p> <div style="border: 1px solid green; border-radius: 10px; padding: 5px; display: inline-block; margin-bottom: 10px;"> <p>Фильтр НДАТ ±00000 Мин = 0 Макс = 65535</p> </div> <p>Допустимые значения времени от 0 до 65535 мс Если сигнал неисправности НДАТ держится менее заданного времени, то он будет считаться ложным, и будет проигнорирован контроллером</p>
<p>Логика N</p>	<p>Выбор логики уставки N данного аналогового входа: на превышение или понижение.</p> <div style="border: 1px solid green; border-radius: 10px; padding: 5px; display: inline-block; margin-bottom: 10px;"> <p>Логика N >Отключена Меньше Больше</p> </div> <p>на понижение - меньше; на превышение - больше. уставка отключена - Отключена (N от 1 до 4)</p>
<p>Логика НДАТ N при</p>	<p>Выбор условия срабатывания релейных выходов при неисправности датчика на данном канале:</p> <div style="border: 1px solid green; border-radius: 10px; padding: 5px; display: inline-block; margin-bottom: 10px;"> <p>Логика при НДАТ N >Не менять Выключить Включить</p> </div> <p style="text-align: right;">(N от 1 до 4)</p> <p>Не менять – при неисправности датчика независимо от срабатывания уставки реле не будет менять своего состояния; Выключить реле - при неисправности датчика независимо от срабатывания уставки реле будет выключаться; Включить реле - при неисправности датчика независимо от срабатывания уставки реле будет включаться.</p>
<p>Значение N</p>	<p>Задание численного значения уставки в единицах измерения, соответствующих данному каналу. В каких пределах могут задаваться значения высвечивается на дисплее (Минимум, Максимум). (N от 1 до 4)</p> <div style="border: 1px solid green; border-radius: 10px; padding: 5px; display: inline-block; margin-bottom: 10px;"> <p>Значение N ±00000 Мин = -32000 Макс</p> </div>
<p>Фильтр N</p>	<p>Для предотвращения ложных срабатываний выходов релейной сигнализации по уставке, предусмотрена возможность задания допустимого времени выхода за уставку, по истечении которого контроллер разрешит срабатывание по уставке N:</p> <div style="border: 1px solid green; border-radius: 10px; padding: 5px; display: inline-block; margin-bottom: 10px;"> <p>Фильтр N 00000 Мин = 0 Макс = 65535</p> </div> <p>Допустимые значения времени от 0 до 65535 мс</p>

6.6.5 Релейные входы

<p>Текущее состояние</p>	<p>Это режим просмотра текущих состояний релейных входов контроллера.</p> <div data-bbox="331 465 703 622" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>Текущ. состояние вход 1 - 32 0000000000000000 0000000000000000</p> </div> <p>Вывод на дисплей следующей группы релейных входов клавишами $\uparrow\downarrow$.</p> <p>0 - отсутствие сигнала на релейном входе 1 – наличие сигнала на релейном входе</p>
<p>Вход 1 Вход 2 Вход 1024</p>	
<p>Модуль</p>	<p>Это режим выбора источника данных для релейного входа:</p> <p><i>Источники данных для релейного входа</i> →</p> <div data-bbox="959 837 1329 994" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-left: 20px;"> <p>Модуль >Формула Слот 1... 12 ai_sm_ext 1...64</p> </div> <p>Если выбран источником слот или внешний модуль (ai_sm_ext), то для него в следующем режиме Канал необходимо выбрать канал обработки. Если выбрана источником данных Формула, то ее задание необходимо и возможно сделать только с Конфигуратора. Используемые для формул константы, операторы, функции приведены в приложении Л.</p>
<p>Канал</p>	<p>В данном режиме задается (выбором из предлагаемого списка на дисплее) индивидуально для каждого виртуального релейного входа номер физического канала контроллера:</p> <p><i>Физический канал контроллера</i> →</p> <div data-bbox="842 1227 1212 1384" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-left: 20px;"> <p>Канал >Канал 1 Канал 64</p> </div> <p>После выбора клавишами $\uparrow\downarrow$ номера канала для сохранения этого выбора нужно нажать Enter.</p>
<p>Состояние при ошибке</p>	<p>Задание состояния релейного входа при обнаружении ошибки, например, обрыв связи.</p> <div data-bbox="331 1496 703 1653" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>Сост. при ошибке > Не менять Выключить Включить</p> </div> <p>Не менять - игнорировать ошибку Выключить - по ошибке сбросить состояние релейного входа в ноль Включить - по ошибке включать релейный вход</p> <p>После выбора клавишами $\uparrow\downarrow$ номера канала для сохранения этого выбора нужно нажать Enter.</p>
<p>Инверсия</p>	<div data-bbox="331 1749 703 1906" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>Инверсия > Да Нет</p> </div> <p>Задание (Да) или отмена (Нет) инверсной логики работы с входными релейными сигналами: «0» – наличие сигнала; «1» – отсутствие сигнала. После выбора клавишами $\uparrow\downarrow$ номера канала для сохранения этого выбора нужно нажать Enter.</p>

6.6.6 Аналоговые выходы

В режимах *Выход 1...Выход 1024* выходы настраиваются и просматриваются индивидуально по одинаковому меню (6.6.6.1...6.6.2.1.13).

<p>Текущее значение</p>	<p>Это режим просмотра величины текущего значения токового сигнала в миллиамперах (мА) на аналоговом выходе контроллера (единицы измерения не приводятся на дисплее),</p> <div data-bbox="576 555 946 680" style="border: 1px solid green; border-radius: 10px; padding: 5px; text-align: center;"> <p>Текущие знач. НКФГ</p> </div> <p>Дисплей может содержать следующие сообщения: НМИП – неисправность контроллера; НКФГ – выход не сконфигурирован.</p>
<p>Внешнее значение</p>	<p>В этом режиме можно принудительно установить нужные пользователю состояния аналогового выхода. На дисплее приводится диапазон установки допустимых значений:</p> <div data-bbox="893 943 1264 1093" style="border: 1px solid green; border-radius: 10px; padding: 5px; text-align: center;"> <p>Внешн. значение + 04 Мин= 4 Макс= 20</p> </div>
<p>Источник управления</p>	<p>Режим управления аналоговыми выходами может быть установлен автоматическим (<i>Формула</i>), т.е. контроллером в соответствии с его заданной программой преобразования, или внешним (<i>Внешнее управление</i>), не зависящим от контроллера: сигнал от ЭВМ верхнего уровня или установленный принудительно вручную.</p> <div data-bbox="395 1301 766 1462" style="border: 1px solid green; border-radius: 10px; padding: 5px; text-align: center;"> <p>Источн. управлен. >Формула Внешн. управлен.</p> </div> <p>Выбор источника клавишами ↓↑, сохранение выбора клавишей Enter, после чего на дисплее появится кратковременное сообщение: «Сохранено», выхода из этого меню клавишей Cancel.</p> <p>Задание формулы возможно только с Конфигуратора. Списки возможных в контроллере констант, операторов и функций приведены в приложении Л.</p>
<p>Зона нечувствительности</p>	<p>Это диапазон, внутри которого измеряемый сигнал считается неизменным. Если изменение сигнала меньше заданной величины, то запись его в архив не производится, но как только изменение превысило этот уровень, то начинается запись его в архив. Диапазон зоны нечувствительности определяется уровнем помехообстановки.</p> <div data-bbox="405 1742 1377 1904" style="border: 1px solid green; border-radius: 10px; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">Зона нечувств.</p> <p style="text-align: center;">±00000</p> <p style="text-align: center;">Мин = 0</p> <p style="text-align: center;">Макс= 10000</p> <p>Строка программируемого параметра ←</p> <p>Ограничения задаваемого параметра ←</p> </div>

6.6.7 Релейные выходы

Режим просмотра и настройки релейных выходов с 1 по 1024.

Текущее состояние	<p>Режим просмотра текущих состояний релейных выходов контроллера независимо от установленного вида управления выходами.</p> <p>Состояния реле (номер реле считается по строкам слева направо): 0 - выкл (не сработало реле) 1 – вкл (сработало реле)</p>
<p>Выход 1 Выход 2 Выход N (N - с 1 по 1024)</p>	
Источник управления	<p>Задание режима управления релейными выходами (индивидуально для каждого выхода)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>Источ.управлен.</p> <ul style="list-style-type: none"> > События ← Управление событиями контроллера* Внешнее ← Управление по внешним кодовым линиям Формула ← Управление по формуле** </div> <p>Выбор клавишами ↓↑ , сохранение выбора клавишей Enter, после чего на дисплее появится кратковременное сообщение: «Сохранено», выхода из этого меню клавишей Cancel.</p> <p>* Работы выходов по уставкам, сигналам неисправности, по сигналам с аналоговых и релейных входов и т.д. **Задание формулы возможно только с Конфигуратора. Списки возможных в контроллере констант, операторов и функций приведены в приложении Л.</p>

6.6.8 Вывод звукового

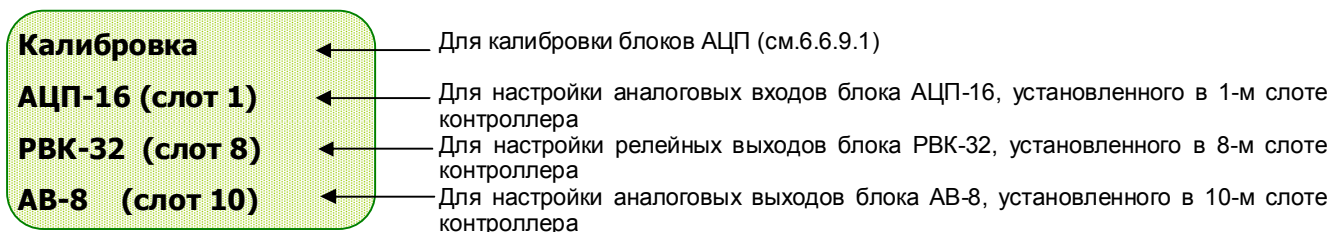
В этом режиме выбирается длительность звукового сигнала неисправностей или выхода за нормы. Сигнал прерывистый: звук – пауза – звук и т.д.

Номер реле 100	← 100 мс – звучание, 100 мс – пауза
Номер реле 250	← 250 мс – звучание, 250 мс – пауза
Номер реле 500	← 500 мс – звучание, 500 мс – пауза
Номер реле 1000	← 1000 мс – звучание, 1000 мс – пауза

6.6.9 Внутренние модули

Данное меню предназначено для настройки блоков, установленных в контроллере, и калибровки.

Для этих целей меню содержит режим **Калибровка** и список всех модулей (блоков), с указанием крейта контроллера, в котором они установлены, например:



Соответствие типов каналов и внутренних модулей контроллера приведено в таблице 6.4 (а также см. таблицу 3.1).

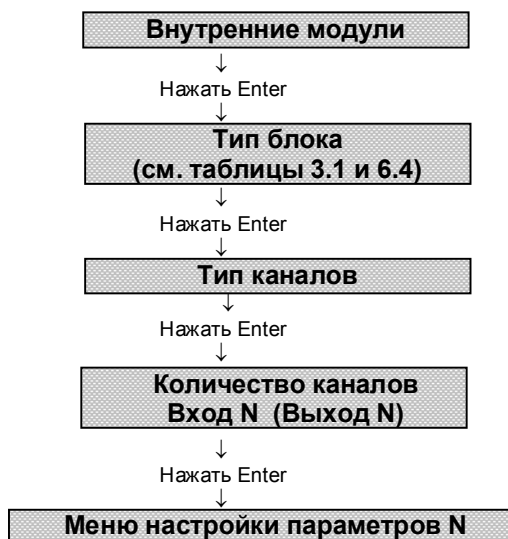
Таблица 6.4

Тип модуля (блока) контроллера	Тип настраиваемых каналов
АЦП	аналоговые входы
РВХ	релейные входы
АВ	аналоговые выходы
РВК	релейные выходы

Для всех типов модулей индивидуальное меню настройки, которое начинается с типа настраиваемых каналов.

Для каждого канала блока также индивидуальная настройка.

Путь настройки:



В пунктах с 6.6.9.2 по 6.6.9.5 описаны настройки параметров входов /выходов всех типов блоков (внутренних модулей).

6.6.9.1 Калибровка

Первоначальная калибровка прибора проводится на заводе - изготовителе. В процессе эксплуатации калибровка проводится в случае, если при метрологической поверке погрешность прибора окажется на границе или выше допустимой. Калибровка реализуется программным способом без схемных регулировочных элементов.

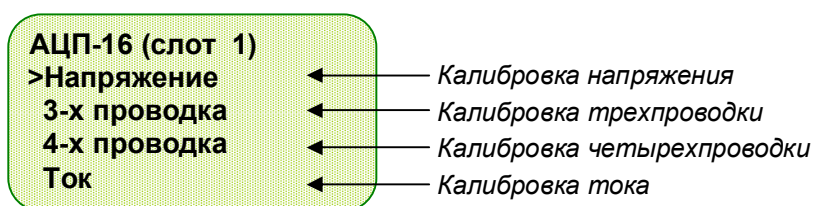
Программа калибровки прибора выполнена по принципу "обучаемой программы". Оператор подает на вход прибора эталонное значение (например, 100 мВ), оно измеряется и отображается прибором. Убедившись, что сигнал подан правильно, т.е. прибор показывает значение, близкое к поданному (например, 99,5 мВ), оператор нажатием клавиши командует прибору рассчитать и запомнить поправку так, чтобы прибор показывал значение, равное поданному эталону. Прибор выполняет команду, и показание прибора становится равным эталону (в данном примере - 100 мВ). Количество подаваемых эталонных значений выбрано так, чтобы проверить и прокалибровать все имеющиеся в приборе эталоны.

Для калибровки нужно использовать именно те приборы - эталоны напряжения, сопротивления и тока, которые будут использованы для метрологической поверки, либо аналогичные приборы более высокого класса точности.

При входе в режим **Калибровка** на дисплее отображаются блоки АЦП контроллера, подлежащие калибровке, например:

>АЦП-16 (слот 1)
АЦП- 8 (слот 2)

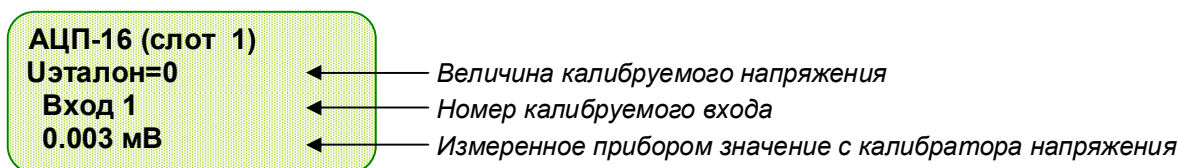
Курсором «>» (клавиши ↓↑) необходимо выбрать блок для калибровки и нажать клавишу **Enter**: появится меню этапов калибровки:



Для входа в нужный этап калибровки необходимо подвести к нему курсор > и нажать клавишу **Enter**.

6.6.9.1.1 Калибровка напряжения (алгоритм действий):

1. При входе в данную калибровку на дисплее:



Данная калибровка проводится по одному каналу (Вход 1) и является общей для всех каналов измерения. В этом режиме проводится подстройка min и max диапазона измерения от 0 до 100 мВ. Для этого необходимо подключить к каналу 1 кросс-плат КДА-8 или КДА-16 калибратор постоянных напряжений, например, В1-12, и устанавливать на нем напряжения 0 В (калибровка U эт) и 100 мВ (калибровка U MAX) соответственно.

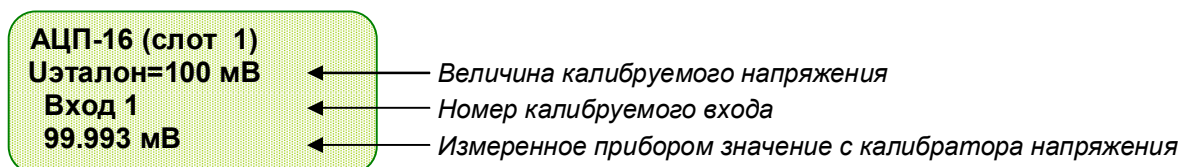
2. Для калибровки минимума напряжения на калибраторе установить 0 В, как указано в строке Uэталон на дисплее.

Убедиться, что сигнал подан и воспринят прибором правильно, т.е. в течение примерно 5 с показание измеренного прибором значения с калибратора напряжения находится в диапазоне [-0,015...0,015] мВ (*см. примечание ниже), и выполнить калибровку нажатием **Enter**. Если калибровка выполнена правильно, т.е. в

течение примерно 5 с показание симметрично колеблется относительно поданного значения, перейти к следующему этапу калибровки. Если разброс показаний существенно несимметричен относительно поданного значения, т.е. выходит за диапазон $[-0,015...0,015]$ мВ, повторить калибровку нажатием **Enter**.

***Примечание:** Значительная разница между поданным и отображаемым значением может быть вызвана ошибкой при подключении эталонного значения, неисправностью прибора, или ошибкой оператора при предыдущей калибровке (например, **Enter** была нажата при неверно поданном эталоне). Для устранения ошибки предыдущей калибровки нужно проверить правильность подключения и установки эталона, небольшим изменением поданного эталона убедиться в том, что прибор реагирует на это изменение, выставить эталон, выполнить калибровку и вновь, изменяя эталон, убедиться, что показания прибора соответствуют эталону.

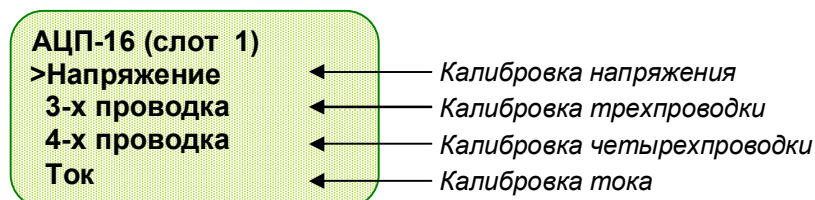
3. Для перехода в калибровку максимума напряжения необходимо нажать клавишу **→**, вид дисплея станет следующим:



На калибраторе устанавливается 100 мВ, как указано в строке **Uэталон** на дисплее.

Убедиться, что сигнал подан и воспринят прибором правильно, т.е. в течение примерно 5 с показание измеренного прибором значения с калибратора напряжения примерно соответствует поданному значению, и выполнить калибровку максимума напряжения нажатием **Enter**. Если калибровка выполнена правильно, т.е. в течение примерно 5 с показание симметрично колеблется относительно поданного значения, т.е. не выходит за диапазон $[99,985...100,015]$ мВ, перейти к следующему этапу калибровки. Если разброс показаний существенно несимметричен относительно поданного значения, повторить калибровку нажатием **Enter**.

4. Для выхода из калибровки напряжения необходимо нажать клавишу **→**, прибор выйдет в меню этапов калибровки:

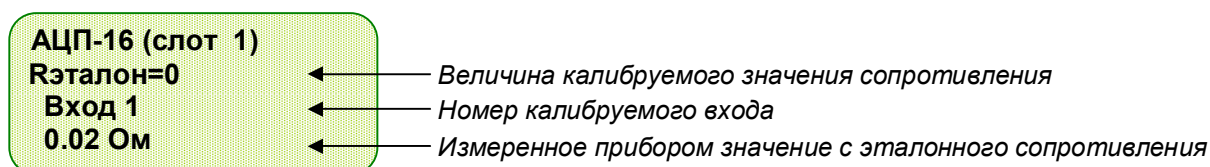


6.6.9.1.2 Калибровка трехпроводки / четырехпроводки:

1. Данные калибровки проводятся по одному каналу (Вход 1) и являются общими для всех каналов измерения.

Проводится подстройка **min** и **max** диапазона измерения от 0 до 100 Ом. Для этого необходимо подключить к каналу 1 кросс-плат или КДА-16 магазин сопротивлений по трехпроводной / четырехпроводной схеме подключения термопреобразователей сопротивления и устанавливать на нем эталонные значения сопротивлений ($R_{\text{эталон}}=0$, $R_{\text{эталон}}=100$ Ом).

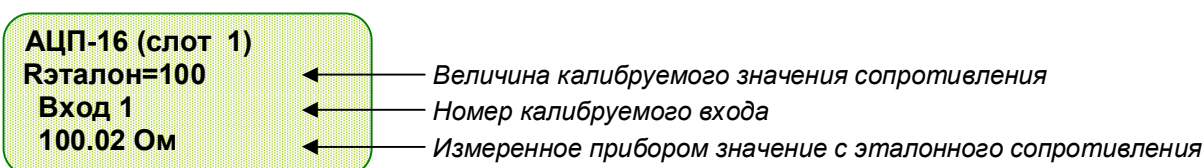
2. При входе в нужную калибровку (3-х проводка или 4-х проводка) на дисплее появляется режим калибровки минимума – 0 Ом:



Алгоритм калибровки аналогичен калибровке напряжения. Для калибровки минимума сопротивления на магазине сопротивлений установить 0 Ом, как указано в строке Рэталон на дисплее.

Убедиться, что сигнал подан и воспринят прибором правильно, т.е. в течение примерно 5 с показание измеренного прибором значения с магазина сопротивлений находится в диапазоне $[-0,02...0,02]$ Ом, и выполнить калибровку нажатием **Enter**. Если калибровка выполнена правильно, т.е. в течение примерно 5 с показание симметрично колеблется относительно поданного значения, перейти к следующему этапу калибровки. Если разброс показаний существенно несимметричен относительно поданного значения, т.е. выходит за диапазон $[-0,02...0,02]$ Ом, повторить калибровку нажатием **Enter**.

3. Для перехода в калибровку максимума сопротивления необходимо нажать клавишу \rightarrow , вид дисплея станет следующим:

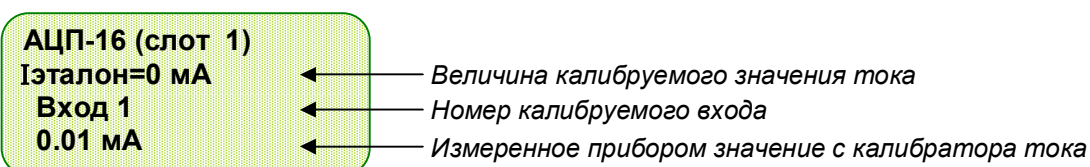


Для калибровки максимума сопротивления на магазине сопротивлений установить 100 Ом, как указано в строке Рэталон на дисплее.

Убедиться, что сигнал подан и воспринят прибором правильно, т.е. в течение примерно 5 с показание измеренного прибором значения с магазина сопротивлений находится в диапазоне $[99,98...100,02]$ Ом, и выполнить калибровку нажатием **Enter**. Если калибровка выполнена правильно, т.е. в течение примерно 5 с показание симметрично колеблется относительно поданного значения, перейти к следующему этапу калибровки. Если разброс показаний существенно несимметричен относительно поданного значения, т.е. выходит за диапазон $[99,98...100,02]$ Ом, повторить калибровку нажатием **Enter**.

6.6.9.1.3 Калибровка тока (алгоритм):

1. При входе в данную калибровку на дисплее:



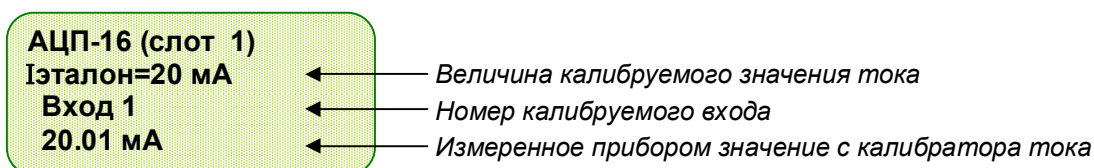
2. Калибровка минимума тока проводится по одному каналу (Вход 1) и является общей для всех каналов измерения.

Для этого необходимо подключить к каналу 1 кросс-плат или КДА-16 калибратор постоянного тока, например, В1-12, и установить на нем ток 0 мА.

Убедиться, что сигнал подан и воспринят прибором правильно, т.е. в течение примерно 5 с показание измеренного прибором значения с калибратора тока находится в диапазоне $[-0,01...0,01]$ мА, и выполнить калибровку минимума тока нажатием **Enter**. Если калибровка выполнена правильно, т.е. в течение примерно 5 с показание симметрично колеблется относительно поданного значения, перейти к следующему этапу калибровки. Если разброс показаний существенно несимметричен относительно поданного значения, повторить калибровку нажатием **Enter**.

Переход к следующему этапу калибровки – калибровке максимума тока – клавишей \rightarrow .

3. Калибровка максимума тока проводится по индивидуально по каждому каналу блока АЦП (Вход 1...Вход16). Вид дисплея следующий:



Необходимо подключать к каждому каналу с 1 по 16-й кросс-плат КДА-8 или КДА-16 калибратор постоянного тока (В1-12) с установленным на нем токе 20 мА .

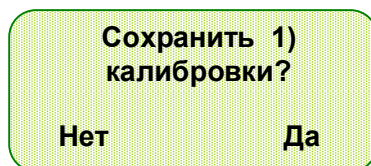
Убедиться, что сигнал подан и воспринят прибором правильно, т.е. в течение примерно 5 с показание измеренного прибором значения с калибратора тока находится в диапазоне [19,99...20,01] мА, и выполнить калибровку максимума тока нажатием **Enter**. Если калибровка выполнена правильно, т.е. в течение примерно 5 с показание симметрично колеблется относительно поданного значения, перейти к следующему этапу калибровки. Если разброс показаний существенно несимметричен относительно поданного значения, повторить калибровку нажатием **Enter**.

Калибровка на каждом входе выполняется нажатием клавиши **Enter** , а переход на следующий калибруемый вход - клавишей **→** .

После калибровки последнего входа при нажатии клавиши **→** прибор выходит в меню калибровок.

6.6.9.1.4 Сохранение калибровок

После окончания всех этапов калибровки выход из меню калибровок клавишей **Cancel** , на дисплее появится запрос о необходимости сохранения проведенных калибровок:



Сохранение проведенных калибровок одобряется клавишей **Enter**, отказ от сохранения – клавишей **Cancel**.

6.6.9.2 Аналоговые входы (для блоков АЦП)

Количество каналов	Режим просмотра количества каналов блока АЦП. Приводимое на дисплее количество каналов определяется типом просматриваемого блока АЦП: АЦП-8 является 8-ми канальным блоком, АЦП-16 является 16-ти канальным блоком.
Вход 1 Вход 2 Вход 16	
В режимах <i>Вход 1...Вход 16</i> входы настраиваются и просматриваются индивидуально по одинаковому меню (см. ниже).	
Текущее значение	Режим для просмотра текущего значения измерений по данному измерительному аналоговому входу контроллера. Информация представляется в числовом виде в соответствующих данному входу единицах измерения, а также может содержать следующие сообщения о неисправностях этого канала: НДАТ – неисправность датчика; НМИП – неисправность контроллера; НКХС – неисправность компенсатора холодного спая; НКФГ – датчик не сконфигурирован.
Период опроса	Период опроса датчиков, подключенных к аналоговым входам контроллера, зависит от количества запрограммированных датчиков (аналоговые входы опрашиваются последовательно друг за другом), выбранного уровня цифровой фильтрации помех и задания контроля обрыва датчиков. Программа контроллера сама показывает пользователю период опроса, получившийся при заданном сочетании указанных программируемых параметров: <div style="text-align: center;"> <i>Наименование параметра</i> ← Период опроса <i>Величина периода опроса датчика в мс</i> ← XXXXX </div>
Тип датчика	В данном режиме необходимо задать (выбором из предлагаемого списка на дисплее) индивидуально для каждого измерительного аналогового входа контроллера тип подключаемого к нему датчика согласно таблице 6.6. <div style="text-align: center;"> <i>Наименование устанавливаемого параметра</i> ← Тип датчика <i>Код типа датчика (с наименованием типа)</i> ← >1. R3 (для настр) 2. 10 мВ 3. 20 мВ </div> <p>Задание типа «Нет» означает, что данный канал измерения не запрограммирован, опрос данного канала, и формирование признаков неисправности датчика на этом канале не делаются. На всех свободных каналах, т.е. к которым не подключены датчики, также следует указывать «Нет».</p>
Тип соединения	Для каждого аналогового входа N, который настроен для работы с термосопротивлениями, необходимо в этом меню выбрать тип подключения термосопротивления: <div style="text-align: center;"> Тип соединения >4-х проводное 3-х проводное </div>
Приоритет	С помощью приоритетов аналоговых входов контроллера можно изменять последовательность реального измерения, а соответственно, и скорость обновления

	<p>данных измерительных входов. Измерительному входу может быть присвоен приоритет измерения от самого низкого приоритета (минимальный) канала до самого высокого приоритета (максимальный):</p> <div style="text-align: center; border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p>Приоритет >минимальный средний максимальный</p> </div> <p>Изготовитель устанавливает приоритет минимальный, при котором все аналоговые входы контроллера опрашиваются по порядку.</p> <p><u>Алгоритм выбора входа N для измерения:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Измерение всех входов с приоритетом уровня максимальный; 2) Если есть не измеренные входы с приоритетом уровня средний, то измерение одного входа с приоритетом средний и переход к п.1 алгоритма; 3) Сброс флагов измерения у входов с приоритетом уровня средний. Если есть не измеренные входы с приоритетом уровня минимальный, то измерение одного входа с приоритетом уровня минимальный и переход к п.1 алгоритма; 4) Сброс флагов измерения у входов с приоритетом уровня минимальный и переход к п.1 алгоритма.
<p>Проверка обрыва</p>	<p>Для термопар и термопреобразователей сопротивления рекомендуется всегда задавать признак включения контроля обрыва, т.к. в противном случае при обрыве датчика возможны хаотические ложные показания температуры. Отключение контроля обрыва этих датчиков позволяет сократить длительность цикла опроса, а для термопар - еще и исключить влияние выполняемого прибором контроля обрыва на показания другого, подключенного к этой же термопаре, измерительного прибора. Для датчиков тока и напряжения, обрыв которых не может быть проверен, признак контроля не устанавливается. На дисплее информация в режиме выбора контроля обрыва датчиков имеет следующий вид:</p> <div style="text-align: center; border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p>Пров. обрыва >Да Нет</p> </div> <p>Нет - отсутствие контроля обрыва датчика на аналоговом входе N; Да - наличие контроля обрыва датчика на данном канале.</p>
<p>Цифровой фильтр</p>	<p>Данный режим необходим для задания уровня (их в приборе пять) цифровой фильтрации наводок и помех от сети 50 Гц. Рекомендуется всегда использовать уровень подавления помех Слабый, т.к. это самый быстрый режим опроса датчиков (таблица 6.5). Более медленные режимы программировать только, когда при пусконаладке экспериментально выявлена необходимость увеличения степени подавления помех, когда наблюдаются значительные (заметно выше пределов погрешности) хаотические колебания показаний контроллера или появление ложных сигналов неисправности датчика, а устранить помеху путем экранирования и (или) прокладки линии в отдельном от силовых цепей кабельном канале не удастся. На фильтрах от Слабый до Максимальный дискретность показаний контроллера постепенно уменьшается. На фильтрах Максимальный++ и Максимальный+++ точность контроллера может несколько упасть за счет увеличения дискретности,</p>

	<p>однако он позволяет подавить помеху большей амплитуды, чем фильтры от Слабый до Максимальный.</p> <p>Общая длительность замера (при равных приоритетах опроса датчиков) равна произведению длительности одного измерения и количества запрограммированных входов.</p> <div data-bbox="770 392 1123 551" style="border: 1px solid green; border-radius: 10px; padding: 5px; text-align: center;"> <p>Цифровой фильтр >Слабый Средний Максимальный</p> </div>
<p>Извлечение корня</p>	<p>В режиме задания функции преобразования для датчиков с аналоговыми выходами информация на дисплее имеет следующий вид:</p> <div data-bbox="644 651 1013 788" style="border: 1px solid green; border-radius: 10px; padding: 5px; text-align: center;"> <p>Извлеч. корня >Да Нет</p> </div> <p>«Да» - задание корнеизвлекающей функции преобразования «Нет» - задание линейной функции преобразования</p> <p>Клавишами ↓↑ выбирается функция преобразования, для сохранения нажать клавишу Enter, после чего на дисплее появится кратковременное сообщение: «Сохранено», для выхода из этого меню нажать клавишу Cancel.</p>
<p>Канал КХС</p>	<p>Для входов, работающих с термопарами, в данном меню назначается вход, к которому подключают компенсатор холодного спая (К.Х.С.):</p> <div data-bbox="735 1055 1104 1214" style="border: 1px solid green; border-radius: 10px; padding: 5px; text-align: center;"> <p>Канал КХС >Нет со входа 1 со входа 2</p> </div> <p>Без подключения КХС на входе с термопарой устанавливается признак его отсутствия (нет). При этом компенсация будет производиться автоматически с учетом значения, установленного в режиме «КХС по умолчанию» (6.6.4). В кросс-плате прибора и в поставляемом НПФ СЕНСОРИКА блоке соединительном используется датчик ТСМ50' (тип 16 в таблице 6.6)</p>
<p>Физический минимум Физический максимум</p>	<p>Это режим задания нижнего предела измерения физической величины со знаком для датчиков с токовыми выходами и выходами по напряжению. Пример внешнего вида дисплея в этом режиме:</p> <div data-bbox="427 1525 1350 1688" style="border: 1px solid green; border-radius: 10px; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;"> <i>Наименование программируемого параметра</i> ← Физ.минимум <i>Строка программируемого параметра</i> ← ±00000 <i>Ограничения задаваемого параметра</i> ← Мин =-2000 Макс= 30000 </p> </div> <p>Для удобства контроллер показывает пользователю ограничения задаваемого предела (Минимум и Максимум). При попытке установить величину, выходящую за указанные ограничения, контроллер выведет на дисплей кратковременное сообщение «Ошибка», и параметр останется прежним.</p>

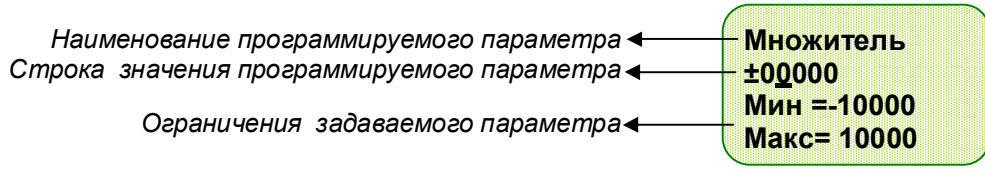
<p>Множитель</p> <p>Смещение</p>	<p>Для коррекции измерений температурных датчиков программируются смещение (K2) и множитель (K1), которые используются для коррекции измерений по формуле: $T_k = (T_i + K2) * K1$, где</p> <p>T_i - измеренное значение; T_k – значение после коррекции.</p> <p>Множитель может принимать значения от –10 до +10 (единиц физической величины). Смещение может принимать значения от -10000 до +10000 (единиц физической величины).</p> <div style="text-align: right; margin-right: 50px;">  <p>Наименование программируемого параметра ←</p> <p>Строка значения программируемого параметра ←</p> <p>Ограничения задаваемого параметра ←</p> </div> <p>Пример подбора смещения и множителя для коррекции показаний датчика:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Программируем исходные значения смещения (0) и множителя (1). 2. Устанавливаем измеряемое значение 0. Запоминаем показание прибора А. 3. Программируем смещение = -А. 4. Проверяем, что контроллер показал значение 0. 5. Устанавливаем измеряемое значение = MAX, запоминаем показание контроллера В. 6. Программируем множитель = MAX / В. 7. Проверяем, что показание контроллера = MAX.
--	--

Таблица 6.5

Уровень фильтрации	Длительность одного измерения, мс	
	Без контроля обрыва датчика	С контролем обрыва датчика
Слабый	70	140
Средний	90	170
Максимальный	90	170
Максимальный +	130	210
Максимальный ++	130	210
Максимальный +++	160	270

Таблица 6.6

Код типа датчика	Название типа датчика
0	ОТСУТСТВИЕ ДАТЧИКА
2	± 10 мВ
3	± 20 мВ
4	± 40 мВ
5	± 100 мВ
6	± 200 мВ
7	± 400 мВ
8	± 800 мВ
9	± 1000 мВ
10	100 Ом
11	200 Ом
12	400 Ом (500 Ом)
13	ТСП '100 с W=1,3910 ДИАПАЗОН от -200 до +1100 °С
14	ТСП '50 с W=1,3910 ДИАПАЗОН от -200 до + 1100 °С
15	ТСМ '100 с W=1,4280 ДИАПАЗОН от -200 до + 200 °С
16	ТСМ '50 с W=1,4280 ДИАПАЗОН от -200 до + 200 °С
17	ТСП 100 с W=1,3850 ДИАПАЗОН от -200 до + 850 °С
18	ТСП 50 с W=1,3850 ДИАПАЗОН от -200 до + 850 °С
19	Медный терморезистор градуировки 23 ДИАПАЗОН от -50 до + 180 °С
20	ТСН 100 ДИАПАЗОН от -60 до + 180 °С
21	ТСМ 100 с W=1,4260 ДИАПАЗОН от -50 до + 200 °С
22	ТСМ 50 с W=1,4260 ДИАПАЗОН от -50 до + 200 °С
23	0 - 5 мА
24	0 - 20 мА
25	4 - 20 мА
26	0-100 мВ
27	0-1000 мВ
30	ТП DIN(L) ДИАПАЗОН от -200 до +900 °С
31	ТВР (А-1) ДИАПАЗОН от 0 до + 2500 °С
32	ТВР (А-2) ДИАПАЗОН от 0 до + 1800 °С
33	ТВР (А-3) ДИАПАЗОН от 0 до + 1800 °С
34	ТПР (В) ДИАПАЗОН от 300 до + 1800 °С
35	ТПП (S) ДИАПАЗОН от 0 до + 1600 °С
36	ТПП (R) ДИАПАЗОН от 0 до + 1600 °С
37	ТХА (К) ДИАПАЗОН от -200 до + 1300 °С
38	ТХК (L) ДИАПАЗОН от -200 до + 800 °С
39	ТХК (E) ДИАПАЗОН от -200 до + 900 °С
40	ТМК (Т) ДИАПАЗОН от -200 до + 400 °С
41	ТЖК (J) ДИАПАЗОН от -200 до + 1200 °С
42	ТНН (N) ДИАПАЗОН от -200 до + 1300 °С
43	ТСП 46 Платиновый терморезистор градуировки 21 ДИАПАЗОН от -200 до +500 °С
44	РК-15 ДИАПАЗОН от +400 до + 1500 °С
45	РК-20 ДИАПАЗОН от +600 до + 2000 °С
46	РС-20 ДИАПАЗОН от +900 до + 2000 °С
47	РС-25 ДИАПАЗОН от +1200 до + 2500 °С

6.6.9.3 Аналоговые выходы (для блоков АВ)

Количество	Режим просмотра количества аналоговых выходов с данного блока АВ. Приводимое на дисплее количество выходов определяется типом просматриваемого блока АВ: АВ-8 является 8-ми канальным блоком, АВ-4 является 4-х канальным блоком.
Текущее значение	Режим для просмотра текущих значений по всем аналоговым выходам блока. Выход 1 Выход 2 Выход 8 (Выход 4 у блока АВ-4) Информация представляется в числовом виде в соответствующих данному выходу физических единицах (мА).
Источник	Это режим выбора источника данных для преобразования в аналоговый сигнал на каждом аналоговом выходе индивидуально с Выход 1 по Выход 8 у блока АВ-8 (или Выход 4 у АВ-4): <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;"> <p>Номер настраиваемого аналогового выхода →</p> <p>Данный выход не запрограммирован, аналоговый сигнал не формируется. →</p> <p>Источником выбирается виртуальный канал →</p> </div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; background-color: #e0f0e0;"> <p>Выход N</p> <p>>Нет</p> <p>Выход 1</p> <p>.....</p> <p>Выход 1024</p> </div> </div>
Тест	<p>Режим задания величины аналогового сигнала для тестирования аналогового выхода:</p> <div style="display: flex; align-items: center; margin: 10px 0;"> <div style="margin-right: 20px;"> <p>Номер тестируемого выхода ←</p> <p>Величина тестируемого сигнала ←</p> <p>Диапазон допустимых значений сигнала ←</p> </div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; background-color: #e0f0e0;"> <p>Выход N</p> <p>+04</p> <p>Мин= 4</p> <p>Макс= 20</p> </div> </div> <p>Для задания величины тестируемого сигнала в строке передвигается курсор «_» на один знак при каждом нажатии клавиши ← или → . Цифру, отмеченную курсором, можно изменить нажатием нужной цифры с клавиатуры контроллера. Если задается число, не входящее в допустимый диапазон, то при попытке его сохранить клавишей Enter, контроллер выдает кратковременное сообщение Ошибка!!! . Если вводится величина из допустимого диапазона, то сообщение Сохранено.</p> <p>При входе в данный пункт меню на дисплей выводится список блоков АВ с указанием, в каком слоте он установлен, и далее можно раскрыть табло каждого блока из списка, где приводится список всех аналоговых выходов от 1 по N-й для задания на них с дисплея нужного контролируемого значения тока, например:</p> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; background-color: #e0f0e0; margin: 10px 0;"> <p>> выход 1</p> <p>±04</p> <p>Мин=4</p> <p>Макс=20</p> </div> <p>Для проверки необходимо подключить к тестируемому выходу прибор для измерения тока 4-20 мА, ввести значение тока от 4 до 20 мА для тестируемого аналогового выхода. Значения заданного тока на выходах проконтролировать по показаниям подключенного прибора.</p>

6.6.9.4 Релейные и частотные входы (для блоков РВХ 16)

<p>Релейные входы</p>	<div data-bbox="392 434 762 591" style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; background-color: #e0f0e0;"> <p>Рел.входы Вход 1 - 16 0000000000000000</p> </div> <p>Просмотр состояний релейных входов с 1 по 16-й: 0 - отсутствие сигнала на релейном входе 1 – наличие сигнала на релейном входе</p>
<p>Частотные входы</p>	<div data-bbox="411 757 778 913" style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; background-color: #e0f0e0;"> <p>Вход 1 (под 17) Вход 2 (под 18) Вход 3 (под 19) Вход 4 (под 20)</p> </div> <p>Перечень частотных входов с указанием номеров каналов для связи с ними</p> <div data-bbox="395 992 762 1149" style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; background-color: #e0f0e0;"> <p>Вход 1 (под 17) 0</p> </div> <p>Просмотр частотного входа с указанием номера канала для связи с ним: 0 - отсутствие сигнала на релейном входе 1 – наличие сигнала на релейном входе</p>

6.6.9.5 Релейные выходы (для блоков РВ-К)

<p>Количество</p>	<p>Режим просмотра количества выходов блока РВ-К. Приводимое на дисплее количество каналов определяется типом просматриваемого блока РВ-К: 32, 16, 4, 2 релейных выхода</p>
<p>Состояние</p>	<p>Режим просмотра текущих состояний релейных выходов просматриваемого блока РВ-К (в данном примере приведен примерный вид дисплея при просмотре блока РВ-К-32):</p> <div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="border: 1px solid green; border-radius: 10px; padding: 5px; margin-right: 20px;"> <p>Состояние Выход 1 - 32 0000000000000000 0000000000000000</p> </div> <div> <p>Вывод на дисплей следующей группы релейных выходов клавишами ↓↑.</p> <p>0 - отсутствие сигнала на релейном входе 1 – наличие сигнала на релейном входе</p> </div> </div>
<p>Источник</p>	<p>Режим выбора источника формирования релейного сигнала на каждом выходе индивидуально с <i>Выход 1</i> по <i>Выход N</i> (где N= 32, 16, 4, 2):</p> <div style="display: flex; align-items: center; margin-top: 20px;"> <div style="margin-right: 10px;"> <p><i>Номер релейного выхода</i> →</p> <p><i>Данный выход не запрограммирован, релейный сигнал не формируется.</i> →</p> <p><i>Источником выбирается нужный виртуальный канал</i> →</p> </div> <div style="border: 1px solid green; border-radius: 10px; padding: 5px; background-color: #e0ffe0;"> <p>Выход N</p> <p>>Нет</p> <p>Выход 1</p> <p>.....</p> <p>Выход 1024</p> </div> </div>
<p>Тест</p>	<div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="border: 1px solid green; border-radius: 10px; padding: 5px; margin-right: 20px;"> <p>Тест Выход 1 - 32 0100000000000000 0000000100000000</p> </div> <div> <p>0 - отсутствие сигнала на релейном входе 1 – наличие сигнала на релейном входе</p> </div> </div> <p>Выбор нужного релейного выхода курсором «_» , который перемещается по строкам клавишами → ← . Значение «отмеченного» выхода (1 или 0) меняется клавишами ↑ ↓ .</p> <p>Исправность релейного выхода контролируется по срабатыванию подключенного эквивалента нагрузки или реального исполнительного органа объекта. ВНИМАНИЕ! Перед проведением такой проверки на объекте убедитесь, что выдача и снятие прибором релейных сигналов не приведет к неисправностям и авариям на объекте. Если такой уверенности нет, то отключите от прибора цепи объекта и подключите вместо них эквиваленты нагрузки релейных выходов.</p>

6.6.10 Внешние модули

Просмотр и настройка внешних модулей с 1 по 64-й по следующим параметрам:

<p>Статус</p>	<p>Возможные сообщения о статусе (состоянии) внешнего модуля: Неподдерживаемая функция Неподдерживаемый адрес Неподдерживаемые данные Ошибка Неизвестная ошибка Не инициализирован Таймаут (ожидание ответа от модуля) Не сконфигурирован Нет связи Ошибка CRC Ошибка длины Ошибка пакета</p>																
<p>Период</p>	<p>Отображение текущего периода опроса модуля в миллисекундах.</p>																
<p>Порт</p>	<p>Выбор порта связи с модулем из предлагаемого списка. В версии ПО 1.0.2.5 установлен порт Ser: // ttuS0</p>																
<p>Маг. Адрес</p>	<p>Для работы по интерфейсу задание магистрального адреса внешнему модулю:</p> <div style="text-align: center;"> <table border="0"> <tr> <td>Наименование режима ←</td> <td>Маг.Адрес</td> </tr> <tr> <td>Строка задания адреса модуля ←</td> <td>004</td> </tr> <tr> <td>Диапазон допустимых значений маг. адреса ←</td> <td>Мин= 1</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Макс= 255</td> </tr> </table> </div> <p>Для задания адреса передвигается курсор «_» на один знак при каждом нажатии клавиши ← или → . Цифру, отмеченную курсором, можно изменить нажатием нужной цифры с клавиатуры контроллера. Если задается число, не входящее в допустимый диапазон, то при попытке его сохранить клавишей Enter, контроллер выдает кратковременное сообщение Ошибка!!! . Если вводится величина из допустимого диапазона, то сообщение Сохранено.</p>	Наименование режима ←	Маг.Адрес	Строка задания адреса модуля ←	004	Диапазон допустимых значений маг. адреса ←	Мин= 1		Макс= 255								
Наименование режима ←	Маг.Адрес																
Строка задания адреса модуля ←	004																
Диапазон допустимых значений маг. адреса ←	Мин= 1																
	Макс= 255																
<p>Функция</p>	<p>Выбор функции из списка:</p> <div style="text-align: center;"> <table border="0"> <tr> <td>Наименование режима ←</td> <td>Функция</td> </tr> <tr> <td>Отключен ←</td> <td>>Нет</td> </tr> <tr> <td>Чтение битовых ←</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Чтение входных битовых ←</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Чтение регистра хранения ←</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Чтение аналоговых регистров ←</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Запись битовых ←</td> <td>15 0×0F</td> </tr> <tr> <td>Запись регистров хранения ←</td> <td>16 0×10</td> </tr> </table> </div>	Наименование режима ←	Функция	Отключен ←	>Нет	Чтение битовых ←	1	Чтение входных битовых ←	2	Чтение регистра хранения ←	3	Чтение аналоговых регистров ←	4	Запись битовых ←	15 0×0F	Запись регистров хранения ←	16 0×10
Наименование режима ←	Функция																
Отключен ←	>Нет																
Чтение битовых ←	1																
Чтение входных битовых ←	2																
Чтение регистра хранения ←	3																
Чтение аналоговых регистров ←	4																
Запись битовых ←	15 0×0F																
Запись регистров хранения ←	16 0×10																

<p>Ст. адрес</p>	<p>Задание стартового адреса регистров для запросов по протоколу модбас</p> <div style="text-align: right;"> <p>Наименование режима ← Ст.адрес Строка задания адреса ← 00000 Диапазон допустимых значений адреса ← Мин= 0 Макс= 65534</p> </div>	
<p>Кол-во</p>	<p>Задание количества опрашиваемых параметров</p> <div style="text-align: right;"> <p>Наименование режима ← Кол-во Строка задания количества ← 01 Диапазон допустимого количества ← Мин= 1 Макс= 64</p> </div>	
<p>Тип</p>	<p>Выбор типа опрашиваемых переменных в соответствии с инструкцией подключаемого модуля:</p> <div style="text-align: right;"> <p>Наименование режима ← Тип Unsigned short ← >ushort Signed short ← sshort Unsigned long ← ulong Signed long ← slong Unsigned int64 ← ullong Signed int64 ← sslong Float ← float Double ← double</p> </div>	
<p>Переворот</p>	<p>Задание формата данных из предлагаемого списка:</p> <div style="text-align: right;"> <p>Наименование режима ← Переворот Без переворота ← >Нет Переворачивать байты ← Байты Переворачивать слова ← Слова Переворачивать полностью ← Полностью</p> </div>	
<p>Таймаут</p>	<p>Задание времени ожидания ответа от внешнего модуля в мс</p> <div style="text-align: right;"> <p>Наименование режима ← Таймаут Строка задания времени ← 01000 Диапазон задания времени ← Мин= 0 Макс= 65535</p> </div>	
<p>Канал N (N от 1 по 64)</p> <p>Для настройки внутренних связей</p>	<p>Тип</p>	<p>Назначение типа передаваемого сигнала:</p> <p>Аналоговый вход Релейный вход</p>

контроллера, актуально только в случае транслирования данных из контроллера во внешние модули		Аналоговый выход Релейный выход
	<i>Канал</i>	Назначение виртуального канала emsc с 1 по 1024

6.6.11 Архивы

6.6.11.1 Текущий индекс

Архив заполняется «по кольцу». После заполнения архива (возможности архива показываются в режиме *Глубина архива*) новые данные записываются на место самых «старых». И текущий индекс является указателем положения в архиве свежих записей.

Текущий индекс
00000048

6.6.11.2 Глубина

Режим просмотра максимально возможного общего количества записей в архиве контроллера.

Глубина
00643044

6.6.11.3 Период

В этом режиме задается значение (выбором из предлагаемого списка) периода записи в архив:

Период
> 1 сек
2 сек
5 сек
20 сек
1 мин
5 мин

6.6.11.4 Действительных записей

Режим просмотра количества записей в архиве контроллера. При первичном заполнении архива количество записей будет соответствовать показаниям Текущий индекс. После полного заполнения архива количество записей будет соответствовать глубине архива.

Действит.запис.
00000048

6.6.12 Тесты

Данное меню предназначено для проверки исправности последовательных портов ttyS0, ttyS1, ttyS2, ttyS3.

> ttyS0
ttyS1
ttyS2
ttyS3

Тестирование портов проводится поочередно.

Программа теста циклически выдает проверочный код в порт, принимает код из порта, сравнивает с выданным и выдает результат проверки на дисплей. Если код принят правильно, то на дисплей каждый раз выдается сообщение «**НЕТ ОШИБОК**». При первом же несравнении на дисплей выдается сообщение: «**serial ttyS0 (ttyS1...ttyS4)**», которое независимо от дальнейших результатов проверки остается до прекращения теста нажатием **Cancel**. При этом выдача проверочного кода продолжается независимо от результатов контроля, что позволяет контролировать сигналы с помощью осциллографа. Если процессор не может выдать код в порт, то на дисплей выдается сообщение о неисправности порта.

Для самопроверки интерфейсов нужно отстыковать кабель связи с компьютером от разъемов **ttyS0... ttyS4** контроллера и обязательно убедиться, что тест фиксирует неисправность – ошибку приема. Сообщение «**НЕТ ОШИБОК**» при отстыкованном кабеле и отсутствии перемычек, разрешающих прием выданной информации, свидетельствует о неисправности. Затем проверить интерфейс RS232, установив на разьеме **ttyS0... ttyS4** контроллера перемычку между контактами 2 и 3 и убедиться, что обмен идет нормально. Затем аналогично проверить интерфейс RS485, сняв перемычку между контактами 2 и 3 и установив ее между контактами 5 и 6.

При неисправности порта индицируется количество ошибок связи при опросах порта:

Тест
serial ttyS1
485 ←

← количество ошибок связи

6.6.13 Общая информация

6.6.13.1 Версия ПО

Программное обеспечение постоянно совершенствуется и дополняется, поэтому данный пункт меню всегда отображает «зашитое» в данном контроллере ПО, например:

Версия ПО
1 . 0 . 2 . 5

6.6.13.2 Память

Память
0000071432

Режим просмотра объема оперативной памяти, занимаемой программой контроллера

6.6.13.3 Период

Период
00300

Режим просмотра цикла обработки информации в контроллере в мс

6.6.13.4 Конфигурация

Режим отображения реальной конфигурации контроллера: поможет быстро и надежно ориентироваться в установленной в контроллере номенклатуре блоков и их местоположении в крейте. Режим был описан ранее в 6.3.1.3.

> слот 1 АЦП-16
слот 2 -
слот 3 -
слот 4 – РВК-32
слот 5 -
.....
слот 12 - АВ-8

При просмотре слота с блоком на дисплее индицируется идентификационный номер платы блока (см. таблицу 6.1 в 6.3.1.3):

Слот 12 АВ-8
ID = 0x43

7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

7.1 Техническое обслуживание контроллера сводится к соблюдению правил эксплуатации, периодической проверке, внешнему профилактическому осмотру и периодической чистке контроллера.

7.2 К эксплуатации контроллера допускаются лица, изучившие настоящее руководство и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

7.3 В процессе эксплуатации контроллер должен периодически подвергаться внешнему осмотру. Рекомендуемая периодичность осмотра – не реже одного раза в три месяца.

При этом следует проверить:

- надежность заземления, отсутствие обрывов или повреждений изоляции соединительных проводов; качество крепления контроллера на панели и кросс-плат на DIN-рейке.

7.4 Контроллер и подключаемые к нему кросс-платы должны периодически подвергаться чистке при помощи сухой ветоши от пыли, грязи и посторонних предметов, а разъемы для подключений к контроллеру и клеммные колодки кросс-плат - чистке с помощью смоченного в спирте тампона.

Рекомендуемая периодичность чистки – не реже одного раза в год.

7.5 Контроллер также должен проходить проверку. Методика проверки МП 76-221-2010 приведена в приложении М. Интервал между поверками – 2 года.

8 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

8.1 Контроллеры могут храниться в транспортной таре с укладкой в штабеля до 5 ящиков по высоте. Хранение контроллеров в потребительской таре допускается на стеллажах в отапливаемых вентилируемых складах при температуре от 5 до 40 °С и относительной влажности воздуха до 80 % при 25 °С и более низких температурах (при более высоких температурах относительная влажность ниже).

Хранение контроллеров должно соответствовать условиям хранения по ГОСТ 15150:

1 – без упаковки или во внутренней упаковке;

3 - в транспортной упаковке.

8.2 Транспортирование контроллеров в транспортной упаковке предприятия-изготовителя допускается проводить любым транспортным средством с обеспечением защиты от дождя и снега при температуре окружающего воздуха от минус 20 до +60 °С и относительной влажности воздуха до 80 % (при температуре 25 °С).

Не допускается кантовать и бросать ящики с контроллерами.

9 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Наименование		Обозначение	Кол-во	Примечание
Преобразователь измерительный многоканальный Ш932.7, Ш932.7И, АС	модификация 021	КПЛШ.466429.047		
	модификация 022	КПЛШ.466429.047-01		
	модификация 023	КПЛШ.466429.047-02		
Формуляр	модификация 021	В соотв. с исп. прибора		
	модификация 022	То же		
	модификация 023	-«-		
CD-диск с прикладным ПО		-	1	
Руководство по эксплуатации		КПЛШ.466429.047 РЭ	1	
Кросс-плата КДА-8		КПЛШ.468344.064	*	* Определяется исполнением контроллера
Кросс-плата КДА-16		КПЛШ.468344.072	*	
Кабель КДА-8		КПЛШ.685619.716	*	
Кросс-плата КР-16		КПЛШ.468344.038	*	
Кросс-плата КР-32		КПЛШ.468344.043	*	
Кабель КР-16		КПЛШ.685619.717	*	
Кабель 23К		КПЛШ.685619.724	*	
Кросс-плата Реле 16		КПЛШ.468344.073	*	
Кросс-плата КРИ-10		КПЛШ.468344.066	*	
Кабель КРИ-10		КПЛШ.685619.718	*	
Кросс-плата КАВ-4ИП		КПЛШ.468344.071	*	
Кабель питания		КПЛШ.685619.645	1	
Розетка		DB-9F с кожухом	1	
Розетка		DB-25F с кожухом	1	
Розетка		2PM42КПН50Г2Г1		
Специальная отвертка		-	1	Для кросс-плат
Кронштейн крепежный		КПЛШ. 687281.054		
Предохранитель		ВП1-1 3 А 250 В	2	
USB - флэш		-		

10 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

10.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие выпускаемых контроллеров всем требованиям ТУ на них при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения. Гарантийный срок (включая хранение) - 24 месяца со дня изготовления контроллера.

Если контроллер отгружен со склада предприятия-изготовителя в срок более двух недель после даты его изготовления, то гарантийный срок исчисляется с даты отгрузки контроллера со склада предприятия-изготовителя.

10.2 Претензии к качеству контроллера в период гарантийных обязательств принимаются к рассмотрению при условии отсутствия внешних повреждений, сохранности клейм и наличия формуляра, а также акта рекламации, составленного потребителем.

10.3 Гарантийный срок продлевается на время подачи и рассмотрения рекламации, а также на время проведения гарантийного ремонта.

10.4 Ремонт контроллеров осуществляет специализированная организация или предприятие-изготовитель. При направлении на ремонт контроллер должен быть надежно упакован. Надежную защиту обеспечивает первоначальная транспортная упаковка.

10.5 По всем вопросам качества и эксплуатации контроллера обращаться на предприятие-изготовитель.

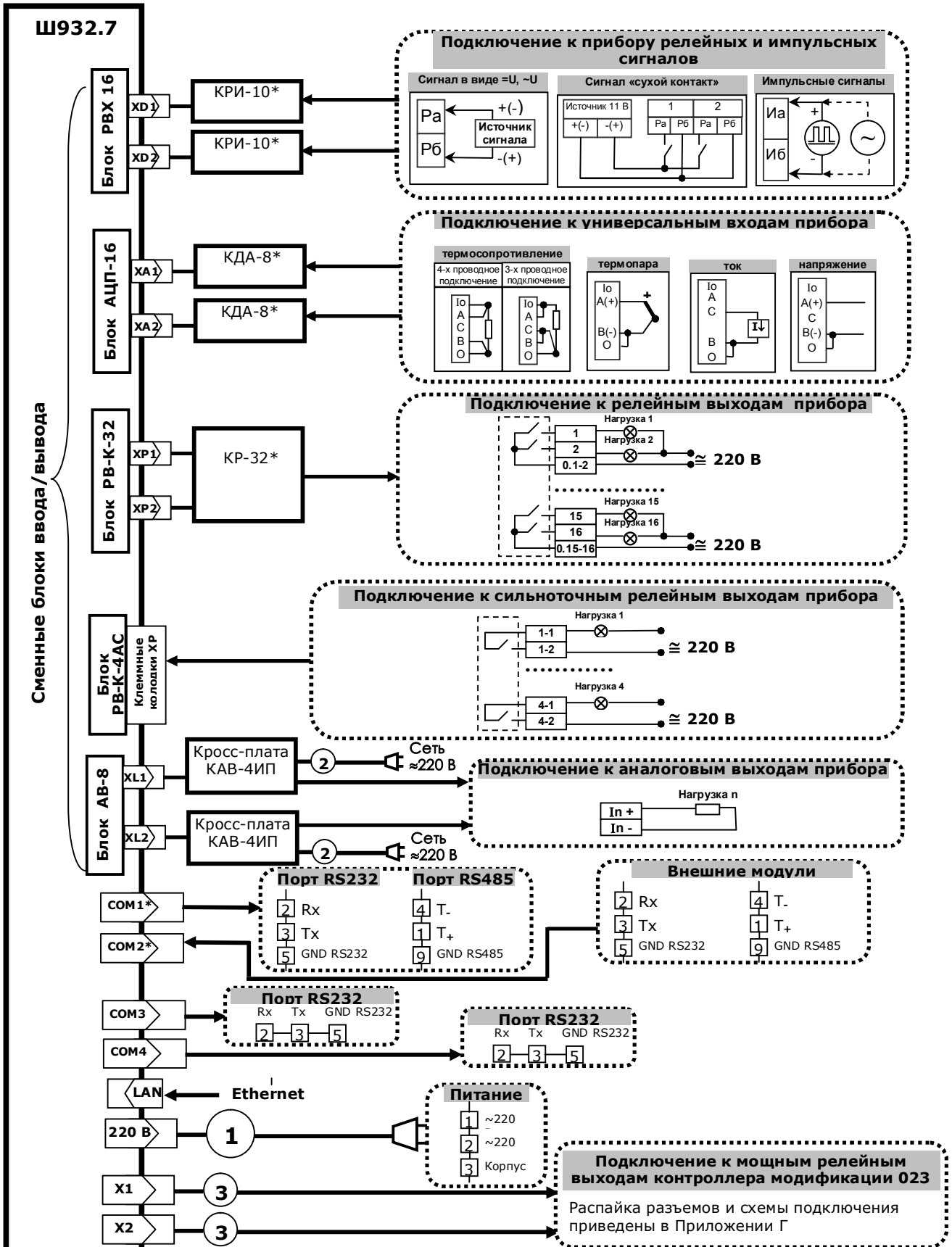
Почтовый адрес: 620026, г. Екатеринбург, а/я 84, НПФ «Сенсорика».

Телефакс: (8-343) 3-65-82-20 Телефон: (8-343) 3-78-73-95, 3-79-65-48 (49)

E-mail: mail@sensorika.ru http:// www.sensorika.ru

ПРИЛОЖЕНИЕ А

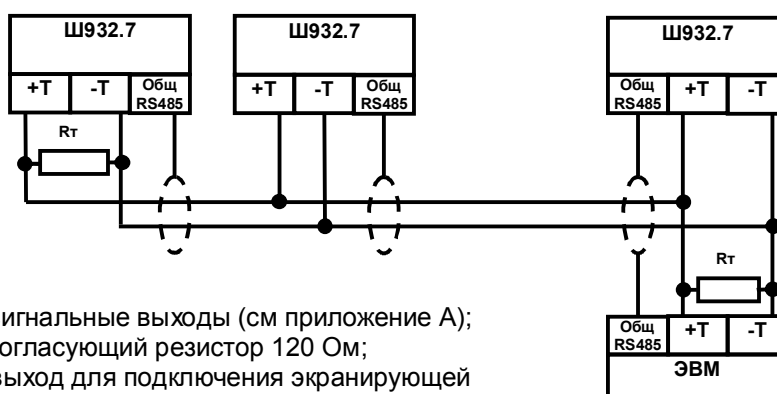
Внешние подключения к контроллеру



Продолжение приложения А

- **1** - кабель питания с разъемом для подключения к контроллеру и стандартной евровилкой;
- **2** - шнур сетевой со стандартной евровилкой для подключения питания к кросс-плате КАВ-4ИП, является принадлежностью кросс-платы КАВ-4ИП (см. Приложение Д);
- **3** - кабель для подключения к мощным релейным выходам контроллера модификации 023 изготавливается потребителем.
- Способ подключения к контроллеру датчиков, релейных сигналов, аналоговых сигналов (с помощью кросс-плат или кабелей) определяет потребитель. Информация по кросс-платам, кабелям внешних подключений и распайка разъемов для их подключения приведена в приложениях Б, В, Г, Д настоящего РЭ.
- Кабель связи с ПЭВМ изготавливается пользователем. Ответная часть разъема входит в комплект поставки.
- Требуемое количество и типы сменных блоков ввода/вывода устанавливаются в соответствии с заказом потребителя (см. Приложение М).
- ** Блоки РВ-К-4АС (РВ-К-2АС) устанавливаются только в модификациях 021, 022. подключение к леммным колодкам этих блоков приведено в приложении Г.
- Разъемы **X1, X2, X3, X4, X5** – устанавливаются только в модификации контроллера 023. Разъемы X1, X2 – для подключения к мощным релейным выходам контроллера. Для работы этих выходов в слотах контроллера должны быть установлены блоки РВ-К-32 (РВ-К-16), выходы которых необходимо соединить с разъемами X3, X4, X5 кабелями из комплекта поставки. Разъемы X3, X4, X5 на рисунке внешних подключений не приведены: их назначение и варианты соединений описаны в приложении Г.
 - Каждый из разъемов **COM1** и **COM2** может быть использован для подключения как внешних модулей так и портов RS232/485.
 - Разъемы **COM3** и **COM4** служат только для подключения портов RS232 и устанавливаются только в модификациях контроллера 021 и 022.

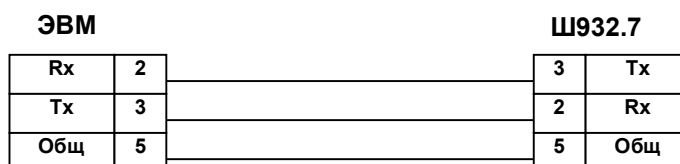
Схема соединения прибора с ЭВМ по интерфейсу RS485



Где: +Т и -Т – сигнальные выходы (см приложение А);
 Rт - согласующий резистор 120 Ом;
 Общ. RS485 - выход для подключения экранирующей оплетки кабеля.

Линию связи следует выполнять с учетом всех стандартных рекомендаций для интерфейса RS485. В длинных линиях связи, а так же при работе на высоких скоростях обмена нужно устанавливать согласующие резисторы Rт = 120 Ом.

Схема соединения прибора с ЭВМ по интерфейсу RS232



ПРИЛОЖЕНИЕ Б

СПОСОБЫ
ПОДКЛЮЧЕНИЯ ДАТЧИКОВ К КОНТРОЛЛЕРУ

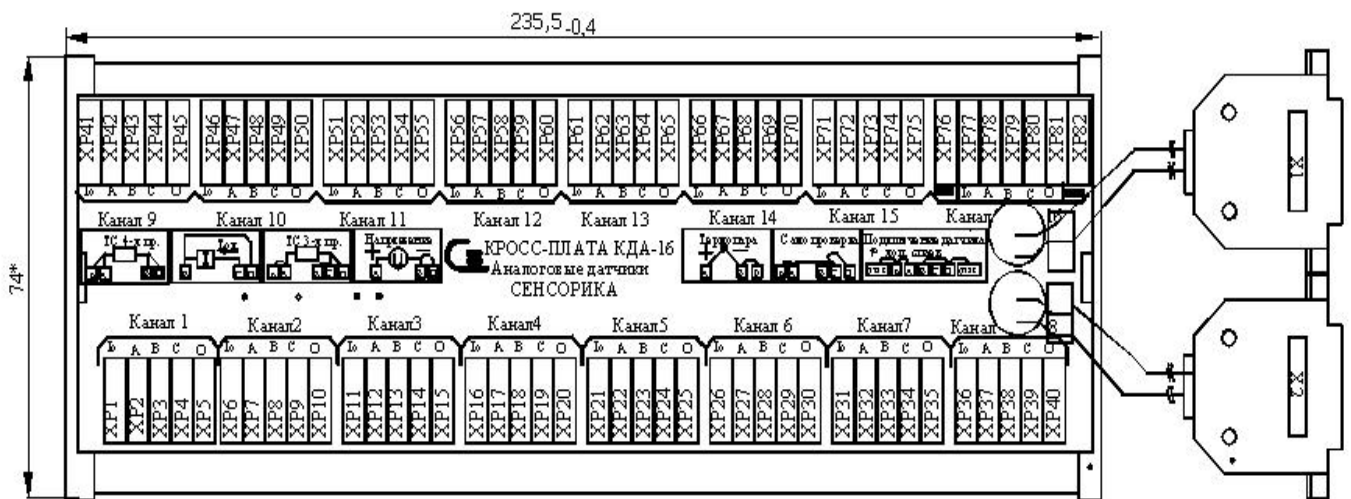
Датчики к контроллеру подключаются с помощью кросс-плат или кабеля с распишкой:

- Кросс-плата КДА-16 с возможностью подключения 16-ти датчиков;
- Кросс-плата КДА-8 с возможностью подключения 8-ми датчиков;
- Кабель КДА-8 с промаркированной распишкой с возможностью подключения 8-ми датчиков.

Средство для подключения датчиков к контроллеру определяется исполнением прибора или по заказу потребителя и входит в комплект поставки.

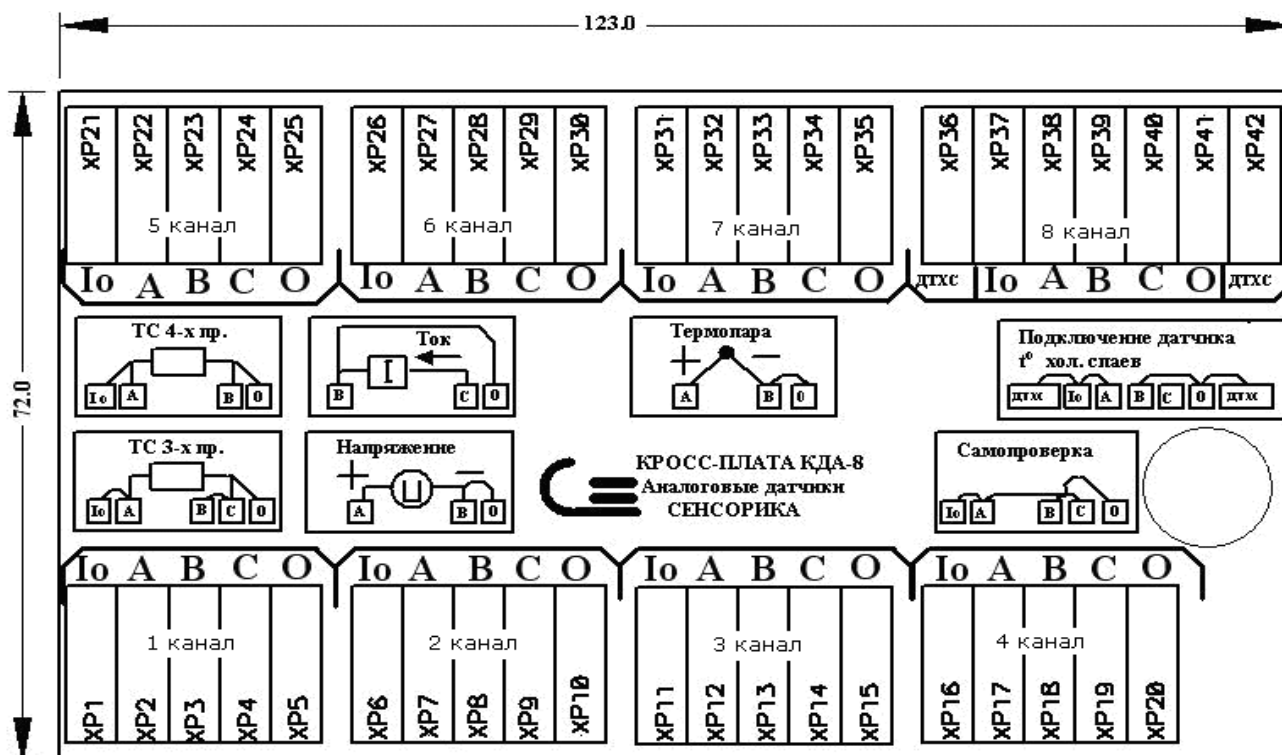
Так как кросс-платы имеют похожий внешний вид и маркировку в данном приложении приведен внешний вид кросс-платы КДА-16 и вид маркировки на кросс-плате КДА-8.

Внешний вид кросс-платы КДА-16



Продолжение приложения Б

Маркировка кросс-платы КДА-8



Маркировка подключаемого сигнала (Io, A, B, C, O) сделана шелкографией на кросс-плате у каждой колодки XP (с XP1 по XP42).

Соответствие между клеммами на кросс-плате и номерами каналов прибора зависит от номера разъема на блоке АЦП и номера самого блока АЦП, к которому подключена кросс-плата. При подключении кросс-платы к первому разъему первого блока АЦП на кросс-плате будут каналы 1-8 прибора, как показано на рисунке. При подключении кросс-платы ко второму разъему первого блока на ней будут каналы 9-16 и т.д.

Пользователь может промаркировать номера каналов на колодках кросс-платы наклейками, входящими в состав комплекта поставки прибора

На кросс-плате установлен и подключен к клеммам ДКХС терморезистор к.х.с. (TCM' 50). При работе с термопарами необходимо к.х.с. подключить по схеме, приведенной на кросс-плате.



Концы проводов от датчиков зачищаются и закрепляются в пружинные колодки кросс-платы как показано на фото с помощью специальной отвертки, входящей в комплект поставки прибора.

Продолжение приложения Б

Распайка разъемов сменных блоков АЦП**ХА1**

Цепь	Контакт	Цепь	Контакт	Цепь	Контакт	Цепь	Контакт
I ₀ - 1	16	I ₀ - 3	4	I ₀ - 5	37	I ₀ - 7	26
A - 1	1	A - 3	34	A - 5	23	A - 7	11
C - 1	17	C - 3	5	C - 5	38	C - 7	27
B - 1	31	B - 3	20	B - 5	8	B - 7	41
O - 1	2	O - 3	35	O - 5	24	O - 7	12
I ₀ - 2	32	I ₀ - 4	21	I ₀ - 6	9	I ₀ - 8	42
A - 2	18	A - 4	6	A - 6	39	A - 8	28
C - 2	33	C - 4	22	C - 6	10	C - 8	43
B - 2	3	B - 4	36	B - 6	25	B - 8	13
O - 2	19	O - 4	7	O - 6	40	O - 8	29
						Корпус	15

ХА2

Цепь	Контакт	Цепь	Контакт	Цепь	Контакт	Цепь	Контакт
I ₀ - 9	16	I ₀ - 11	4	I ₀ - 13	37	I ₀ - 15	26
A - 9	1	A - 11	34	A - 13	23	A - 15	11
C - 9	17	C - 11	5	C - 13	38	C - 15	27
B - 9	31	B - 11	20	B - 13	8	B - 15	41
O - 9	2	O - 11	35	O - 13	24	O - 15	12
I ₀ - 10	32	I ₀ - 12	21	I ₀ - 14	9	I ₀ - 16	42
A - 10	18	A - 12	6	A - 14	39	A - 16	28
C - 10	33	C - 12	22	C - 14	10	C - 16	43
B - 10	3	B - 12	36	B - 14	25	B - 16	13
O - 10	19	O - 12	7	O - 14	40	O - 16	29
						Корпус	15

ПРИЛОЖЕНИЕ В

СПОСОБЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ВХОДНЫХ РЕЛЕЙНЫХ И ИМПУЛЬСНЫХ СИГНАЛОВ

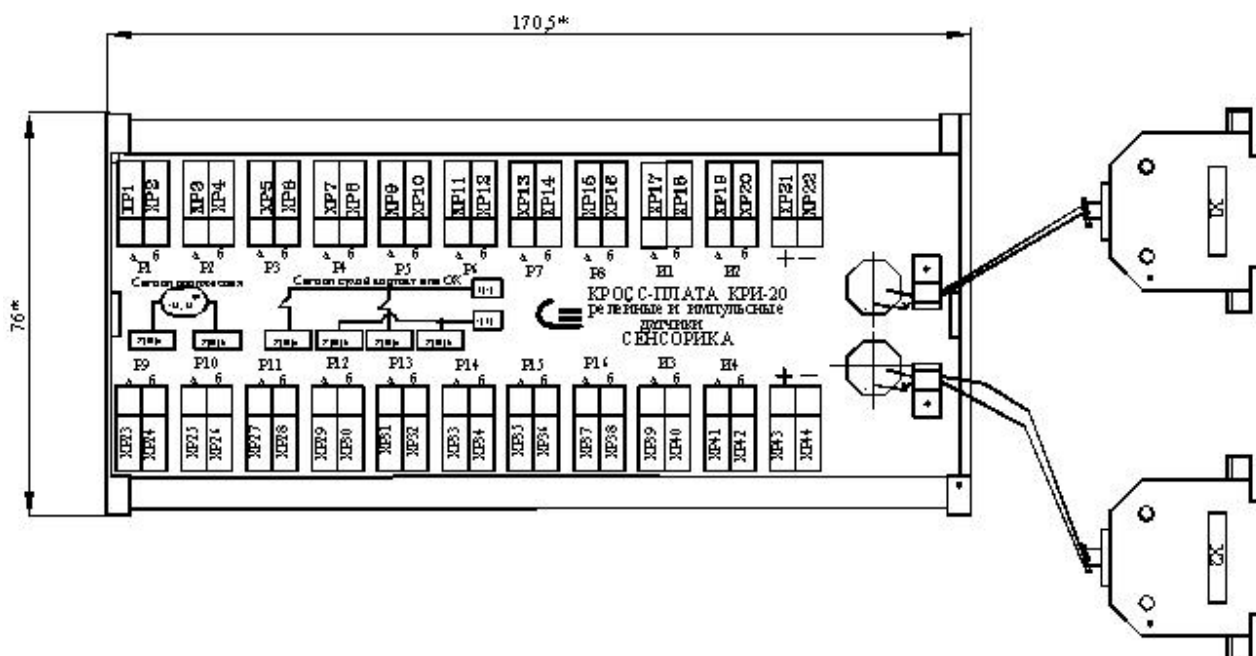
Входные релейные и импульсные сигналы к контроллеру подключаются с помощью кросс-плат или кабеля с распушкой:

- Кросс-плата КРИ-10 с возможностью подключения 8-ми релейных и 2-х импульсных сигналов;
- Кросс-плата КРИ-20 с возможностью подключения 16-ти релейных и 4-х импульсных сигналов;
- Кабель КРИ-10 с промаркированной распушкой с возможностью подключения 8-ми релейных и 2-х импульсных сигналов.

Средство для подключения входных дискретных сигналов к контроллеру определяется исполнением контроллера или по заказу потребителя и входит в комплект поставки.

Так как кросс-платы имеют похожий внешний вид и маркировку в данном приложении приведен внешний вид кросс-платы КРИ-20 и вид маркировки на кросс-плате КРИ-10.

Внешний вид кросс-платы КРИ-20



Распайка разъемов сменных блоков РВХ

XD1

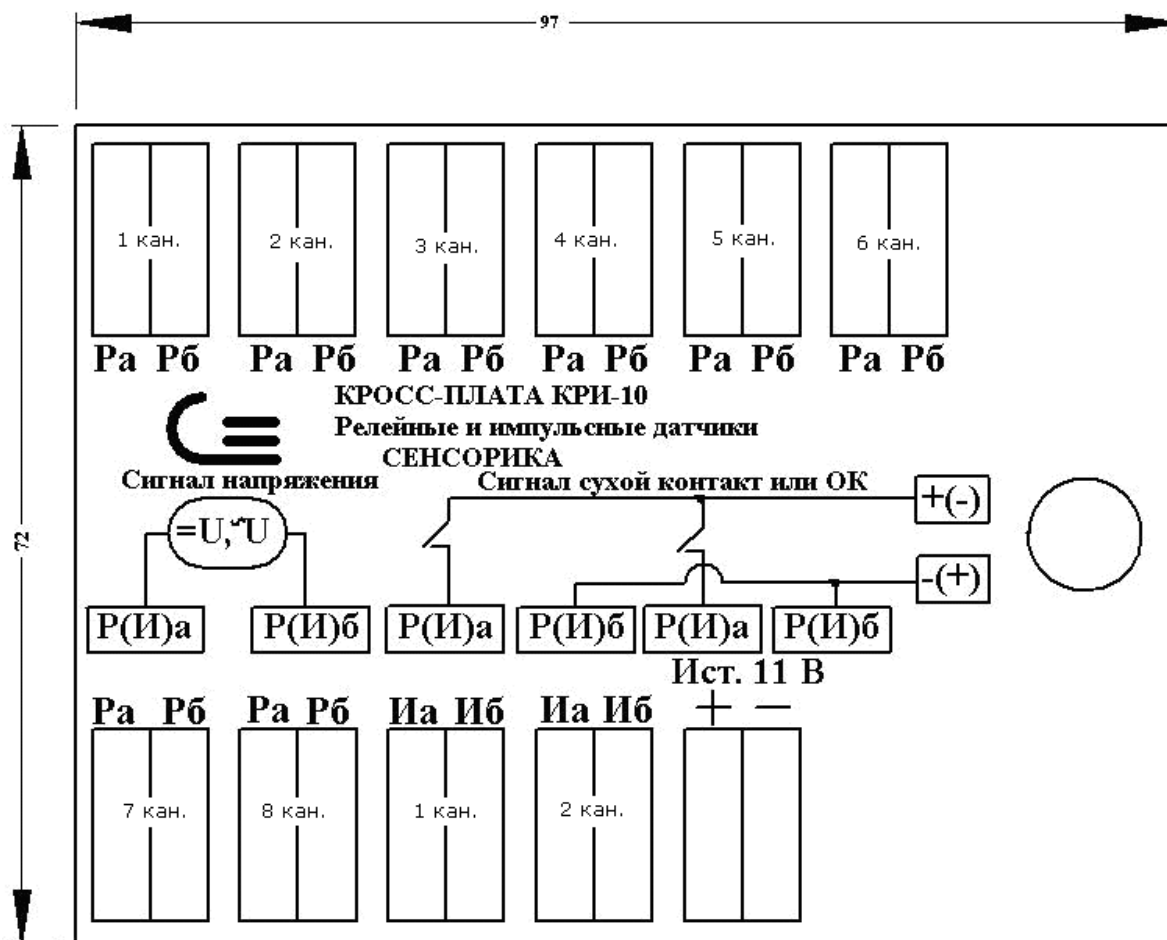
Цель	Контакт	Цель	Контакт	Цель	Контакт	Цель	Контакт	Цель	Контакт
Pa - 1	10	Pa - 3	2	Pa - 5	21	Pa - 7	14	Ia - 1	6
Pб - 1	1	Pб - 3	20	Pб - 5	13	Pб - 7	5	Iб - 1	24
Pa - 2	19	Pa - 4	12	Pa - 6	4	Pa - 8	23	Ia - 2	16
Pб - 2	11	Pб - 4	3	Pб - 6	22	Pб - 8	15	Iб - 2	7

XD2

Цель	Контакт	Цель	Контакт	Цель	Контакт	Цель	Контакт	Цель	Контакт
Pa - 9	10	Pa - 11	2	Pa - 13	21	Pa - 15	14	Ia - 3	6
Pб - 9	1	Pб - 11	20	Pб - 13	13	Pб - 15	5	Iб - 3	24
Pa - 10	19	Pa - 12	12	Pa - 14	4	Pa - 16	23	Ia - 4	16
Pб - 10	11	Pб - 12	3	Pб - 14	22	Pб - 16	15	Iб - 4	7

Продолжение приложения В

Маркировка кросс-платы КРИ-10



На плате восемь двухконтактных клеммных колодок Pa, Pб для подключения входных релейных сигналов, и две двухконтактные клеммные колодки Ia, Ib для подключения входных высокочастотных (импульсных) сигналов. У каждой колодки маркировка подключаемого сигнала.

Соответствие между клеммами на кросс-плате и номерами каналов прибора зависит от номера разъема на блоке РВХ и номера самого блока РВХ, к которому подключена кросс-плата. При подключении кросс-платы к первому разъему первого блока РВХ на кросс-плате будут каналы 1-8 (1-2) прибора, как показано на рисунке. При подключении кросс-платы ко второму разъему первого блока на ней будут каналы 9-16 (3-4) и т.д.

Пользователь может промаркировать номера каналов на колодках кросс-платы наклейками, входящими в состав комплекта поставки прибора

Подключение входных сигналов согласно маркировке и схемам, приведенным на кросс-плате.

Концы подключаемых проводов зачищаются и закрепляются в пружинные колодки с помощью специальной отвертки, входящей в комплект поставки контроллера.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

СПОСОБЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ К РЕЛЕЙНЫМ ВЫХОДАМ КОНТРОЛЛЕРА

1. Подключение к высоковольтным релейным выходам контроллера модификации 023

В модификациях контроллера 023 для подключения к мощным релейным выходам, на задней панели контроллера устанавливаются разъемы X1, X2.

Высоковольтные релейные выходы выведены на разъемы X1 и X2, и являются реле-повторителями слаботочных релейных выходов, формируемых блоками РВ-К. Для управления высоковольтными релейными выходами в контроллере должно быть соответствующее число блоков РВ-К (см. рисунки Г.1...Г.3). Входы высоковольтных релейных выходов выведены на разъемы X3, X4, X5 на задней стенке прибора. Пользователь должен соединить внешними кабелями 23К, входящими в комплект поставки прибора, выходы блоков РВ-К-32 или РВ-К-16 с разъемами X3, X4, X5 как приведено на рисунках Г.1-Г.3.

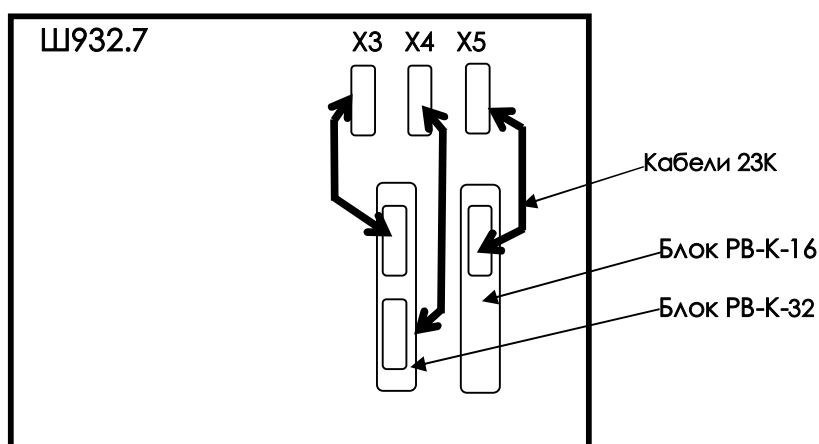


Рисунок Г.1 – Необходимые соединения кабелями 23К для 48-ми мощных релейных выходов на разъемах X1, X2

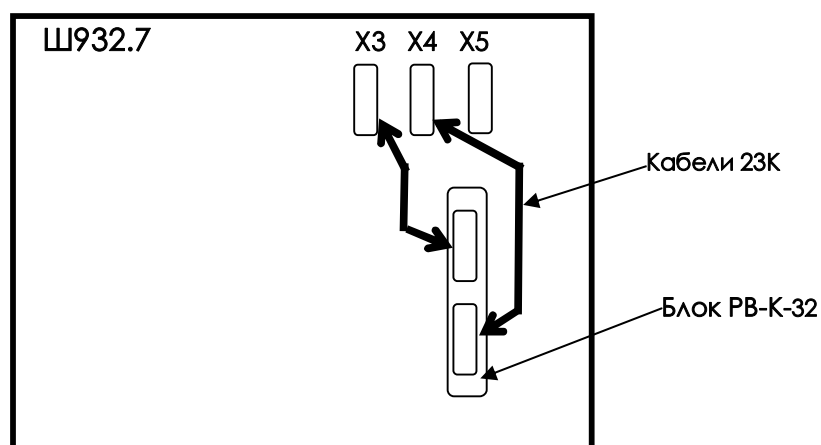


Рисунок Г.2 – Необходимые соединения кабелями 23К для 32-х мощных релейных выходов на разъемах X1, X2

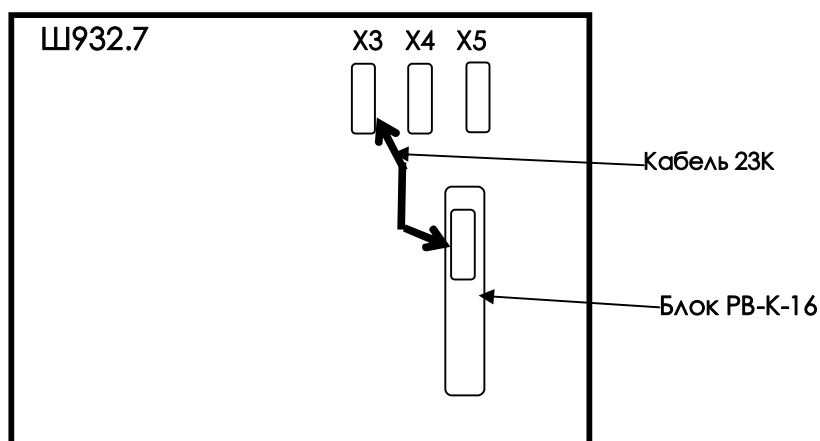


Рисунок Г.3 – Необходимые соединения кабелями 23К для 16-ти мощных релейных выходов на разъеме X1

К релейным выходам, выведенным на разъемы X1, X2 (2PM42КПН50Г2В1) контроллера, подключаются кабелем, изготавливаемым пользователем самостоятельно, для чего ответная часть разъемов (2PM42КПН50Г2Г1) входит в комплект поставки контроллера.

ПЕРЕЧЕНЬ КОНТАКТОВ РАЗЪЕМОВ X1, X2

X1

Контакт	Цепь	Контакт	Цепь	Контакт	Цепь	Контакт	Цепь	Контакт	Цепь
1	PB1-1	13	PB7-1	25	PB13-1	37	PB19-1	49	
2	PB1-2	14	PB7-2	26	PB13-2	38	PB19-2	50	
3	PB2-1	15	PB8-1	27	PB14-1	39	PB20-1		
4	PB2-2	16	PB8-2	28	PB14-2	40	PB20-2		
5	PB3-1	17	PB9-1	29	PB15-1	41	PB21-1		
6	PB3-2	18	PB9-2	30	PB15-2	42	PB21-2		
7	PB4-1	19	PB10-1	31	PB16-1	43	PB22-1		
8	PB4-2	20	PB10-2	32	PB16-2	44	PB22-2		
9	PB5-1	21	PB11-1	33	PB17-1	45	PB23-1		
10	PB5-2	22	PB11-2	34	PB17-2	46	PB23-2		
11	PB6-1	23	PB12-1	35	PB18-1	47	PB24-1		
12	PB6-2	24	PB12-2	36	PB18-2	48	PB24-2		

X2

Контакт	Цепь	Контакт	Цепь	Контакт	Цепь	Контакт	Цепь	Контакт	Цепь
1	PB25-1	13	PB31-1	25	PB37-1	37	PB43-1	49	
2	PB25-2	14	PB31-2	26	PB37-2	38	PB43-2	50	
3	PB26-1	15	PB32-1	27	PB38-1	39	PB44-1		
4	PB26-2	16	PB32-2	28	PB38-2	40	PB44-2		
5	PB27-1	17	PB33-1	29	PB39-1	41	PB45-1		
6	PB27-2	18	PB33-2	30	PB39-2	42	PB45-2		
7	PB28-1	19	PB34-1	31	PB40-1	43	PB46-1		
8	PB28-2	20	PB34-2	32	PB40-2	44	PB46-2		
9	PB29-1	21	PB35-1	33	PB41-1	45	PB47-1		
10	PB29-2	22	PB35-2	34	PB41-2	46	PB47-2		
11	PB30-1	23	PB36-1	35	PB42-1	47	PB48-1		
12	PB30-2	24	PB36-2	36	PB42-2	48	PB48-2		

Продолжение приложения Г

Позиционные выходы разъемов X1, X2 представляют собой бесконтактные полупроводниковые ключи с оптоэлектронным управлением (оптомодули), гальванически развязанные от общего цифрового части контроллера модификации 023. Варианты использования позиционных выходов показаны на рисунке Г.2.

Перед подключением внешних устройств необходимо ознакомиться с их техническими описаниями и убедиться в их совместимости с конкретными позиционными выходами контроллера.

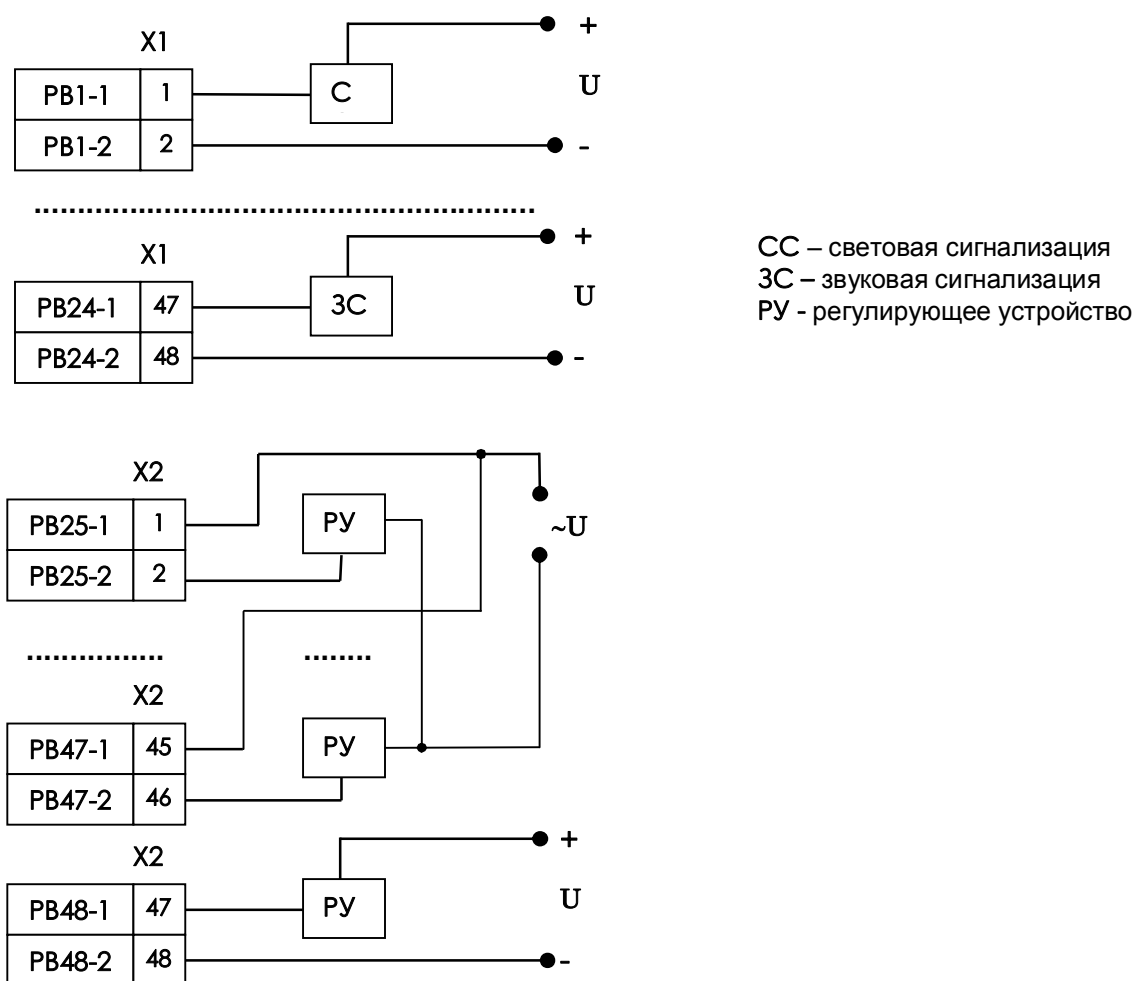
Оптомодули, коммутирующие цепи постоянного тока, обеспечивают коммутацию тока одной полярности (РВ-1 - плюс, РВ-2 - минус). С помощью позиционных выходов может быть включена световая (СС) или звуковая (ЗС) сигнализации. Также возможно управление регулирующими устройствами (РУ) систем регулирования. Величины токов и напряжений, которые могут коммутировать оптомодули, позволяют реализовать большинство функций без установки дополнительных реле-повторителей.

В целях использования контроллера в качестве управляющего и регулирующего прибора имеются варианты оптомодулей блока релейного выхода с возможностью коммутации цепей или только постоянного, или только переменного тока. Вариантность обеспечивается установкой в блоки релейного выхода соответствующих оптомодулей. Можно устанавливать в блок релейного выхода оптомодули различных типов. Необходимый набор оптомодулей по заявке потребителей устанавливается в блоки релейного выхода на предприятии-изготовителе и отражается в формуляре на контроллер.

Ремонт блока релейного выхода или замена типа оптомодуля могут быть осуществлены на предприятии-изготовителе или специальной ремонтной бригадой. При выходе из строя предохранителей, установленных по всем выходам оптомодулей, необходимо открыть переднюю панель прибора и заменить предохранитель.

ВНИМАНИЕ! Замену предохранителей проводить при выключенном тумблере питания контроллера и отстыкованных разъемах X1 и X2, т.к. корпус оптомодулей блока релейного выхода соединен с коммутируемой цепью (нечетные контакты X1/1,3,5...47, X2/1,3,5,...47).

Продолжение приложения Г



Примечания:

1 При подключении нагрузки и источника питания к релейным выходам, коммутирующим постоянные напряжения, строго соблюдать полярность подключения источника.

2 Допускается подключение нагрузки к другому выходному контакту (PBN-2) при соблюдении полярности напряжения источника питания.

Рисунок Г.2 - Варианты подключения внешних устройств к позиционным выходам

Продолжение приложения Г

2. Подключение к силовым релейным выходам контроллера модификаций 021, 022

В модификациях контроллера 021, 022 для подключения к мощным релейным выходам, формируемым блоком РВ-К-4АС (РВ-К-2АС), на задней панели контроллера устанавливаются клеммные колодки ХР. Колодки располагаются вертикально. Нумерация колодок и их клемм сверху вниз с ХР1/1 по ХР4/2.

Распайка клеммных колодок ХР

Клеммные колодки ХР	Номер клеммы колодки	Наименование сигнала
ХР1	1	1-1
	2	1-2
ХР2	1	2-1
	2	2-2
ХР3	1	3-1
	2	3-2
ХР4	1	4-1
	2	4-2

Продолжение приложения Г

3. Подключение к слаботочным релейным выходам контроллера модификаций 021, 022, 023,

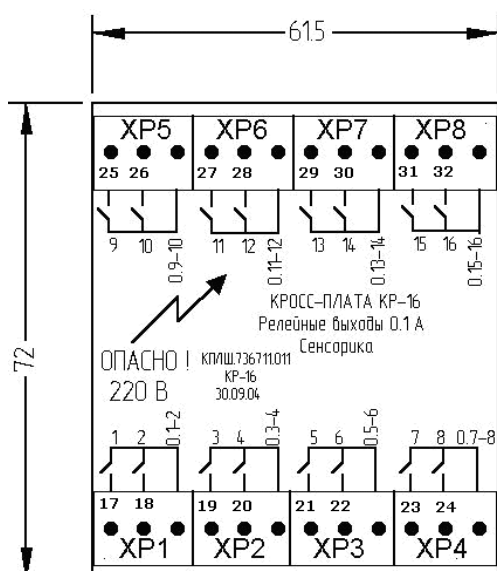
В модификациях контроллера 021, 022, 023 слаботочные релейные выходы формируются сменными блоками **РВ-К-32, РВ-К-16**. Подключение к слаботочным релейным выходам контроллера возможно с помощью кросс-плат или кабеля с распушкой, а именно:

- Кросс-плата КР-16 с возможностью подключения к 16-ти релейным выходам;
- Кросс-плата КР-32 с возможностью подключения к 32-м релейным выходам;
- Кабель КР-16 с промаркированной распушкой с возможностью подключения к 16-ти релейным выходам;
- Кросс-плата РЕЛЕ 16 с возможностью подключения к 16-ти релейным выходам.

Средство для подключения к релейным выходам прибора определяется исполнением прибора или по заказу потребителя входит в комплект поставки.

Кросс-платы КР-16 и КР-32 имеют похожий внешний вид и маркировку.

Маркировка кросс-платы КР-16



На **кросс-плате КР-16** восемь трехконтактных пружинных клеммных колодок ХР1...ХР8. Концы подключаемых проводов зачищаются и закрепляются в пружинные колодки с помощью специальной отвертки, входящей в комплект поставки прибора.

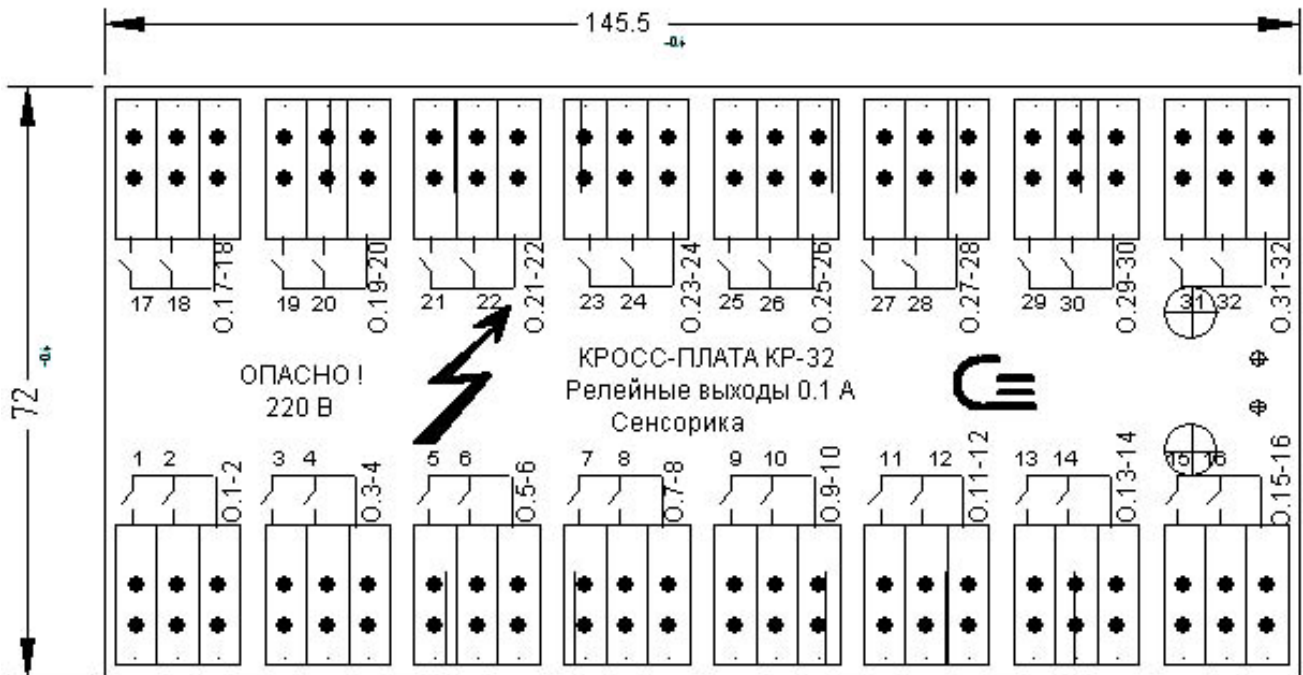
Обозначения 1...16 на кросс-плате соответствуют первым концам релейных выходов 1...16. Вторые концы каждой пары релейных выходов объединены и выведены на контакты 0.1-2, 0.3-4 и т.д.

Номера релейных выходов необходимо промаркировать пользователю на колодках наклейками, входящими в комплект поставки прибора.

Соответствие между номерами реле на кросс-плате и номерами релейных выходов прибора зависит от номера разъема на блоке РВ-К и номера самого блока РВ-К, к которому подключена кросс-плата. При подключении кросс-платы к первому разъему первого блока РВ-К реле 1-16 кросс-платы будут управляться выходами 1-16 прибора. При подключении кросс-платы ко второму разъему первого блока ее реле будут управляться выходами 17-32 прибора, как промаркировано на рисунке кросс-платы, и т.д.

На **кросс-плате КР-32** шестнадцать трехконтактных пружинных клеммных колодок ХР1...ХР16. Обозначения 1...32 на кросс-плате соответствуют первым концам релейных выходов 1...32. Вторые концы каждой пары релейных выходов объединены и выведены на контакты 0.1-2, 0.3-4 и т.д. При подключении кросс-платы КР-32 ко второму блоку РВ-К обозначения 33...64 на кросс-плате соответствуют первым концам релейных выходов 33...64.

Продолжение приложения Г



Распайка разъемов сменных блоков РВ-К

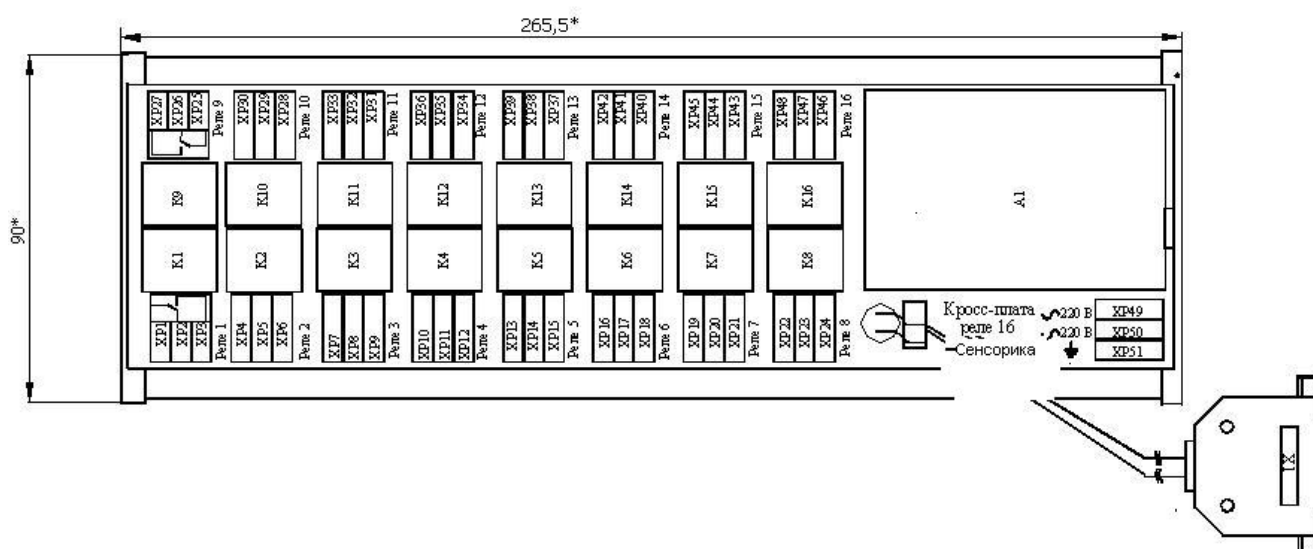
XR1

Цепь	Контакт	Цепь	Контакт	Цепь	Контакт	Цепь	Контакт
1	1	5	4	9	7	13	10
2	14	6	17	10	20	14	23
O.1-2	2	O.5-6	5	O.9-10	8	O.13-14	11
3	15	7	18	11	21	15	24
4	3	8	6	12	9	16	12
O.3-4	16	O.7-8	19	O.11-12	22	O.15-16	25

XR2

Цепь	Контакт	Цепь	Контакт	Цепь	Контакт	Цепь	Контакт
17	1	21	4	25	7	29	10
18	14	22	17	26	20	30	23
O.17-18	2	O.21-22	5	O.25-26	8	O.29-30	11
19	15	23	18	27	21	31	24
20	3	24	6	28	9	32	12
O.19-20	16	O.23-24	19	O.27-28	22	O.31-32	25

Продолжение приложения Г

КРОСС-ПЛАТА РЕЛЕ 16 ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ К РЕЛЕЙНЫМ ВЫХОДАМ

На плате 16-ть трехконтактных клеммных колодок (XP1...XP46), на которые выведены переключающие контакты 16-ти реле K1...K16. Номера реле и обозначения контактов нанесены на кросс-плате.

Соответствие между номерами реле на кросс-плате и номерами релейных выходов прибора зависит от номера разъема на блоке РВ-К и номера самого блока РВ-К, к которому подключена кросс-плата. При подключении кросс-платы к первому разъему первого блока РВ-К реле 1-16 кросс-платы будут управляться выходами 1-16 прибора, как промаркировано на кросс-плате. При подключении кросс-платы ко второму разъему первого блока ее реле будут управляться выходами 17-32 прибора и т.д.

Семнадцатая трехконтактная клеммная колодка (XP49...XP51) предназначена для подключения сети 220 В 50 Гц к размещенному на кросс-плате источнику питания обмоток реле (A1). Маркировка ~220 В и земля нанесена у этой колодки.

Концы подключаемых проводов зачищаются и закрепляются в пружинные колодки с помощью специальной отвертки, входящей в комплект поставки прибора.

Корпус кросс-платы пластмассовый с защелками для установки на DIN рейку, клеммные колодки с пружинными зажимами для проводов сечением от 0,2 до 2,5 мм².

Кросс-плата предназначена для увеличения нагрузочной способности 16-ти слаботочных релейных универсальных и постоянного тока выходов приборов и обеспечивает выход в виде переключающего контакта реле, коммутирующего как постоянный, так и переменный ток. Со слаботочными релейными выходами переменного тока кросс-плата работать не может.

Кросс-плату удобно использовать для подключения устройств сигнализации, блокировки, для включения-выключения агрегатов и т.п. Для регулирования сигналом ШИМ и в случаях, когда требуемое количество включений - выключений нагрузки за срок службы изделия превышает 100 000, данную кросс-плату применять не следует, в таких случаях нужно использовать релейные выходы приборов, выполненные на оптоэлектронных ключах или оптосимисторах.

Кросс-плата подключается к прибору вместо кросс-платы КР-16 (КР-32), схемы подключения приведены в приложении А.

На кросс-плате установлены 16 электромагнитных реле и источник постоянного напряжения 24 В для питания их обмоток. Источник запитывается от сети 220 В 50 Гц. Напряжение 24 В на обмотку каждого реле подается через слаботочный релейный выход прибора, при этом выход нагружается током порядка 15 мА. Обмотки реле зашунтированы диодами.

Каждое реле имеет одну переключающую группу контактов, все три ее вывода выведены на отдельную трехконтактную клеммную колодку.

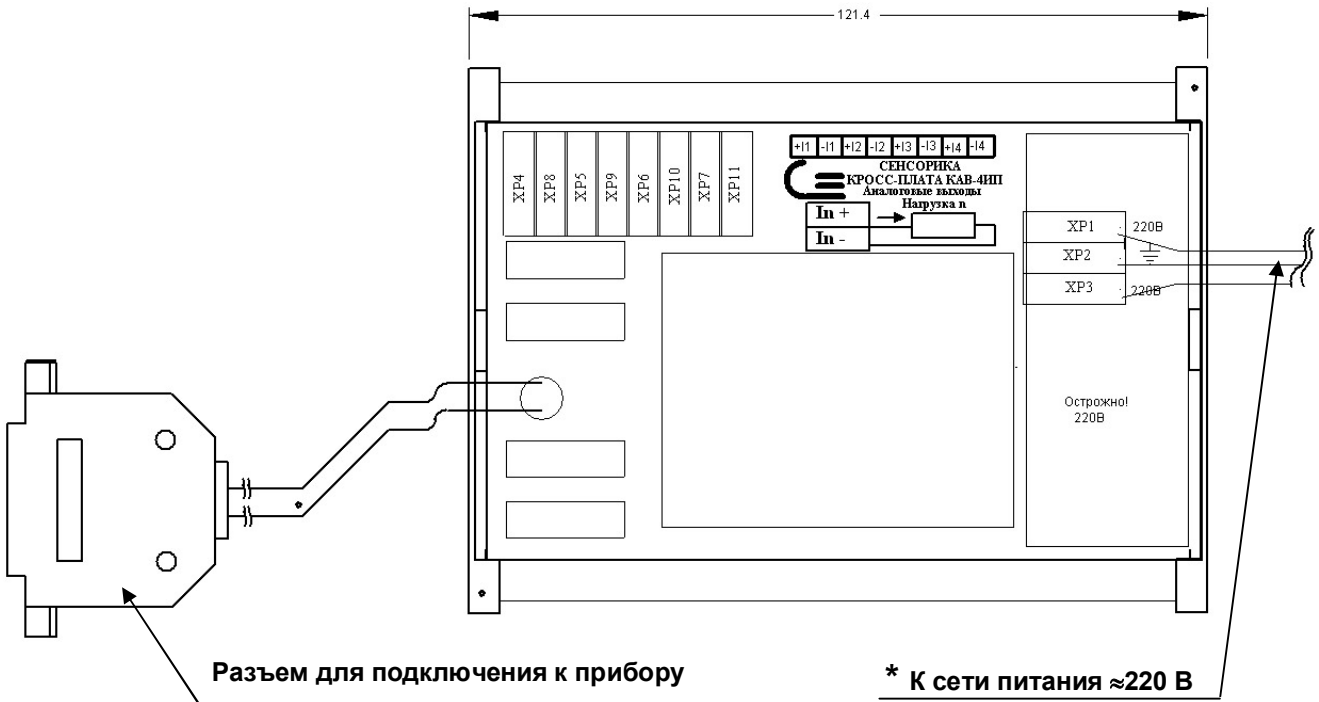
Контакты реле обеспечивают ресурс 100 000 срабатываний при коммутации активной нагрузки до 10 А 240 В переменного тока и до 10 А 28 В постоянного тока. При коммутации индуктивной нагрузки на переменном токе при $\cos \varphi = 0,4$ допустимый коммутируемый ток снижается до 7А. При коммутации активной нагрузки на постоянном токе увеличение коммутируемого напряжения до 60 В требует снижения коммутируемого тока до 1 А, увеличение напряжения до 200 В требует снижения коммутируемого тока до 0,15 А.

Минимальная нагрузка на контакты при напряжении 5 В - 0,1 А.

Для исключения влияния индуктивной составляющей нагрузки при коммутации на постоянном токе нагрузку необходимо шунтировать диодом. Индуктивную нагрузку переменного тока рекомендуется шунтировать демпфирующей RC-цепочкой.

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

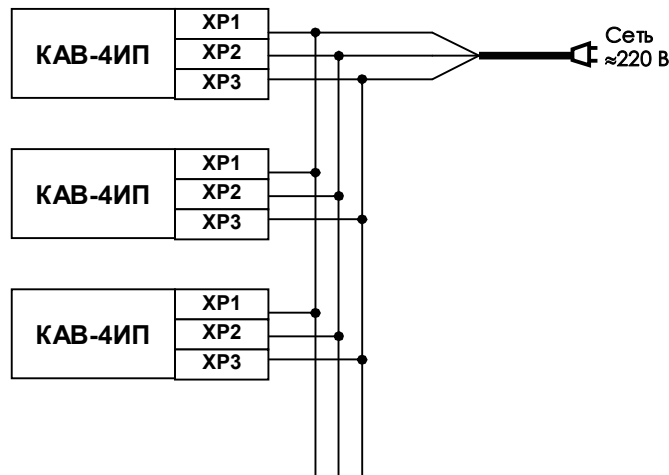
Кросс-плата КАВ-4ИП
 ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ К АНАЛОГОВЫМ ВЫХОДАМ КОНТРОЛЛЕРА



* К сети питания ≈220 В кросс-плата КАВ-4ИП подключается кабелем, который является принадлежностью кросс-платы. Один конец кабеля – стандартная евровилка для сети питания, другой – распушка для подключения к кросс-плате через клеммные колодки XP1...XP3.

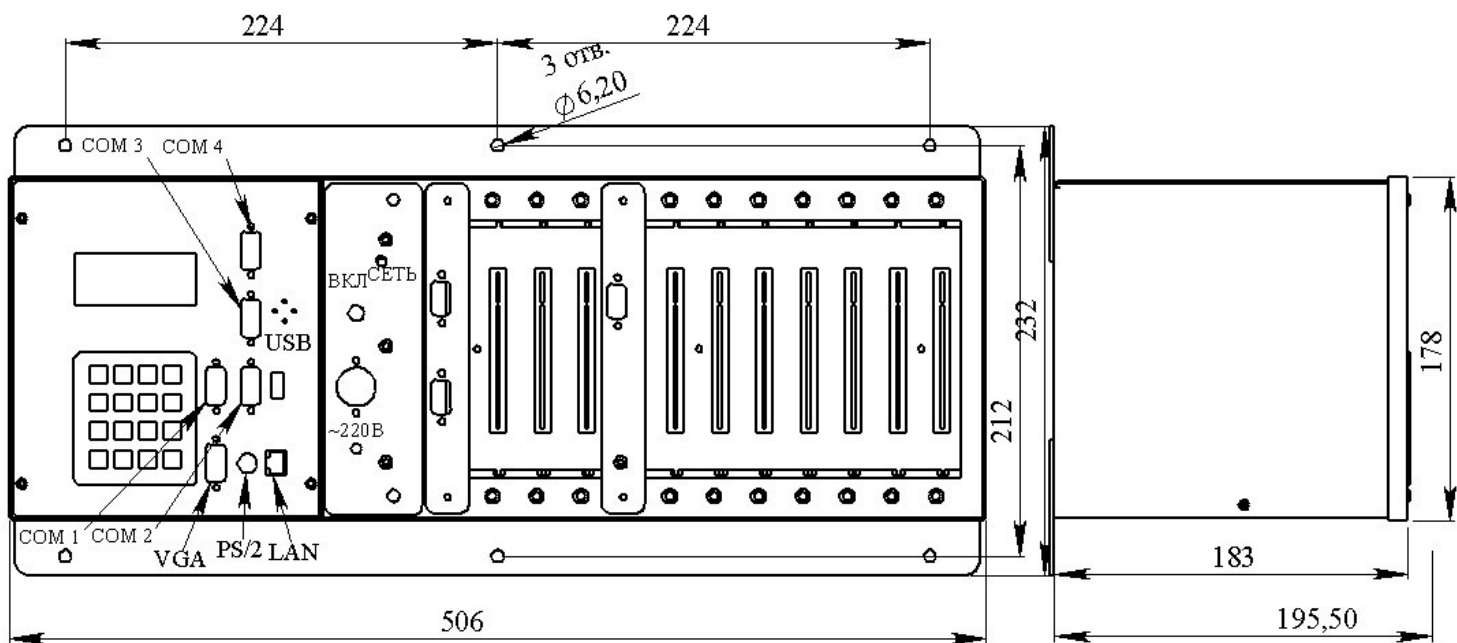
При использовании нескольких кросс-плат КАВ-4ИП питание от сети ≈220 В можно осуществлять двумя способами:

- 1) - каждая кросс-плата подключается к сети ≈220 В своим кабелем питания (см. Приложение А);
- 2) – одна из используемых кросс-плат подключается к сети ≈220 В кабелем питания, остальные кросс-платы подключаются следующим образом:



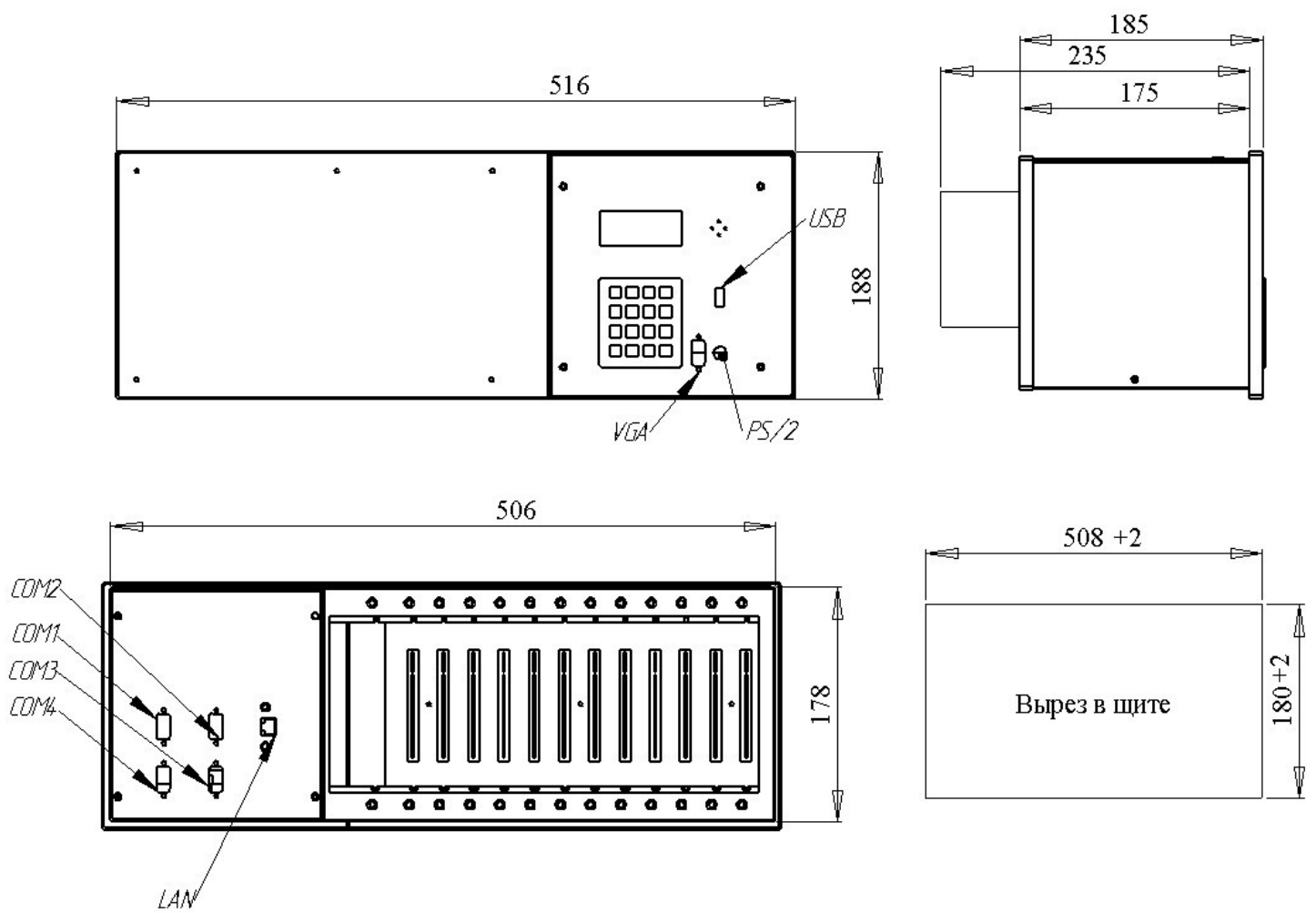
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

Монтажно-габаритный чертеж
щкафного исполнения контроллера (модификация 021)



ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ Ж

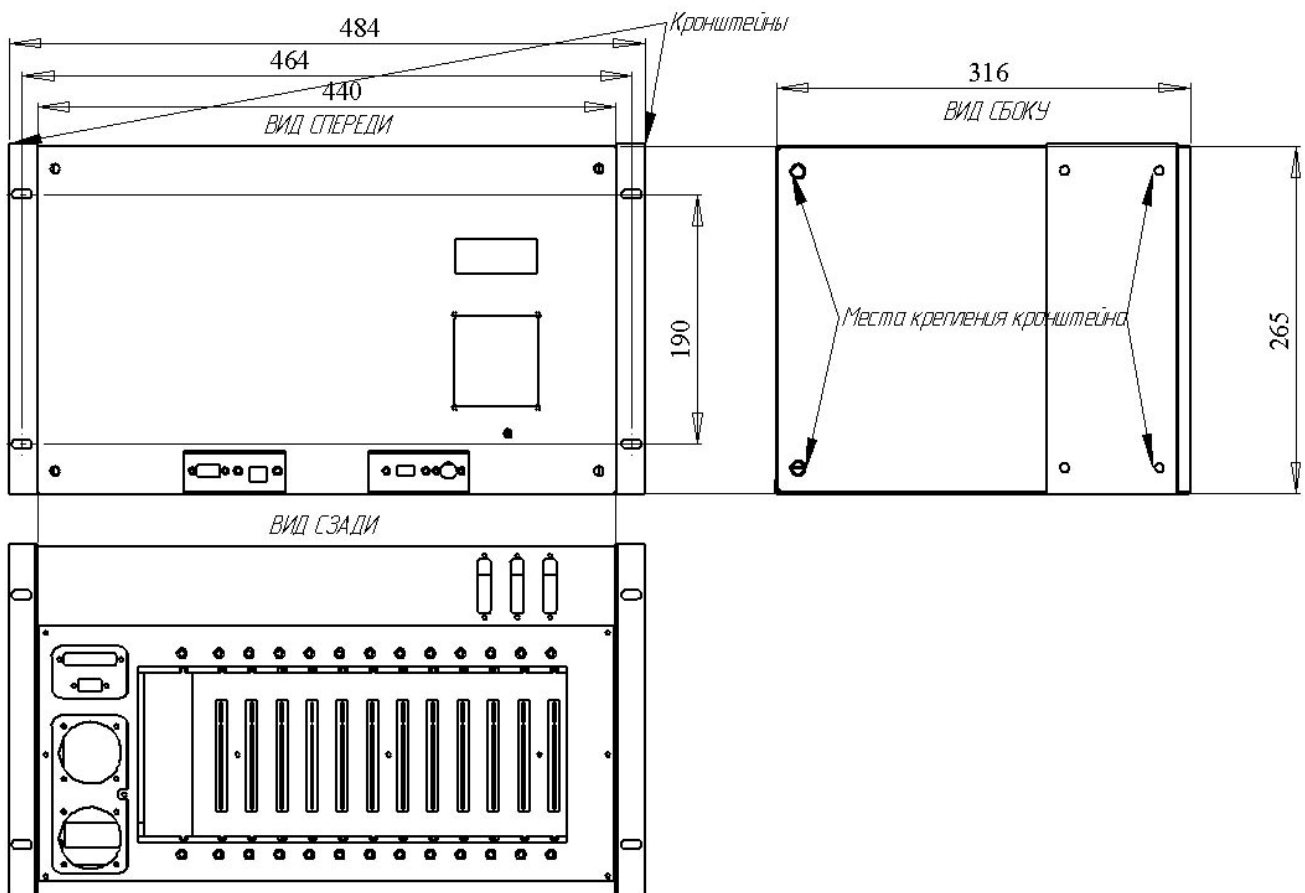
Монтажно-габаритный чертеж
щитового исполнения контроллера (модификация 022)



ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ Ж

Монтажно-габаритный чертеж

щитового исполнения контроллера (модификация 023)



Приложение К

ПЕРЕЧЕНЬ КОНТАКТОВ СОЕДИНИТЕЛЕЙ КОНТРОЛЛЕРА

Питание ~220 В

Контакт	Цепь	Контакт	Цепь	Контакт	Цепь
1	~220В	2	~220В	3	Корпус

X1 , XD1

Цепь	Контакт	Цепь	Контакт	Цепь	Контакт	Цепь	Контакт	Цепь	Контакт
Pa - 1	10	Pa - 3	2	Pa - 5	21	Pa - 7	14	Иа - 1	6
Pб - 1	1	Pб - 3	20	Pб - 5	13	Pб - 7	5	Иб - 1	24
Pa - 2	19	Pa - 4	12	Pa - 6	4	Pa - 8	23	Иа - 2	16
Pб - 2	11	Pб - 4	3	Pб - 6	22	Pб - 8	15	Иб - 2	7

X2 , XD2

Цепь	Контакт	Цепь	Контакт	Цепь	Контакт	Цепь	Контакт	Цепь	Контакт
Pa - 9	10	Pa - 11	2	Pa - 13	21	Pa - 15	14	Иа - 3	6
Pб - 9	1	Pб - 11	20	Pб - 13	13	Pб - 15	5	Иб - 3	24
Pa - 10	19	Pa - 12	12	Pa - 14	4	Pa - 16	23	Иа - 4	16
Pб - 10	11	Pб - 12	3	Pб - 14	22	Pб - 16	15	Иб - 4	7

XA1

Цепь	Контакт	Цепь	Контакт	Цепь	Контакт	Цепь	Контакт	Цепь	Контакт
I ₀ - 1	16	B - 2	3	A - 4	6	O - 5	24	B - 7	41
A - 1	1	O - 2	19	C - 4	22	I ₀ - 6	9	O - 7	12
C - 1	17	I ₀ - 3	4	B - 4	36	A - 6	39	I ₀ - 8	42
B - 1	31	A - 3	34	O - 4	7	C - 6	10	A - 8	28
O - 1	2	C - 3	5	I ₀ - 5	37	B - 6	25	C - 8	43
I ₀ - 2	32	B - 3	20	A - 5	23	O - 6	40	B - 8	13
A - 2	18	O - 3	35	C - 5	38	I ₀ - 7	26	O - 8	29
C - 2	33	I ₀ - 4	21	B - 5	8	A - 7	11	Корпус	15

XA2

Цепь	Контакт	Цепь	Контакт	Цепь	Контакт	Цепь	Контакт	Цепь	Контакт
I ₀ - 9	16	B - 10	3	A - 12	6	O - 13	24	B - 15	41
A - 9	1	O - 10	19	C - 12	22	I ₀ - 14	9	O - 15	12
C - 9	17	I ₀ - 11	4	B - 12	36	A - 14	39	I ₀ - 16	42
B - 9	31	A - 11	34	O - 12	7	C - 14	10	A - 16	28
O - 9	2	C - 11	5	I ₀ - 13	37	B - 14	25	C - 16	43
I ₀ - 10	32	B - 11	20	A - 13	23	O - 14	40	B - 16	13
A - 10	18	O - 11	35	C - 13	38	I ₀ - 15	26	O - 16	29
C - 10	33	I ₀ - 12	21	B - 13	8	A - 15	11	Корпус	15

XP1 (Разъем блоков РВ-К-32, РВ-К-16)

Цепь	Контакт	Цепь	Контакт	Цепь	Контакт	Цепь	Контакт
1	1	5	4	9	7	13	10
2	14	6	17	10	20	14	23
O.1-2	2	O.5-6	5	O.9-10	8	O.13-14	11
3	15	7	18	11	21	15	24
4	3	8	6	12	9	16	12
O.3-4	16	O.7-8	19	O.11-12	22	O.15-16	25

Продолжение приложения К

ХР2 (Разъем блоков РВ-К-32, РВ-К-16)

Цепь	Контакт	Цепь	Контакт	Цепь	Контакт	Цепь	Контакт
17	1	21	4	25	7	29	10
18	14	22	17	26	20	30	23
О.17-18	2	О.21-22	5	О.25-26	8	О.29-30	11
19	15	23	18	27	21	31	24
20	3	24	6	28	9	32	12
О.19-20	16	О.23-24	19	О.27-28	22	О.31-32	25

ХР (клеммные колодки блоков РВ-К-4, РВ-К-2)

Цепь	Контакт	Цепь	Контакт	Цепь	Контакт	Цепь	Контакт
1-1	ХР1/1	2-1	ХР2/1	3-1	ХР3/1	4-1	ХР4/1
1-2	ХР1/2	2-2	ХР2/2	3-2	ХР3/2	4-2	ХР4/2

Сом1(распайка для модификаций 021,022,023), Сом2 (распайка для модификаций 021,022)

Контакт	Цепь порта		Контакт	Цепь порта		Контакт	Цепь порта	
	RS232	RS485		RS232	RS485		RS232	RS485
1		+Т	4		-Т	7		
2	Rx		5	Общ.RS232		8		
3	Tx		6		Контр.RS485	9	Общ.RS485	

Сом2 (распайка для модификации 023)

Контакт	Цепь порта		Контакт	Цепь порта		Контакт	Цепь порта	
	RS232	RS485		RS232	RS485		RS232	RS485
1			6		Контр.RS485	11		
2	Tx		7	Общ. RS232		12		
3	Rx		8			13	Общ. RS485	
4			9			14	+Т	
5			10			15	-Т	

Сом3*, Сом4* (* устанавливаются только в для модификациях 021, 022)

Контакт	Цепь порта RS232	Контакт	Цепь порта RS232	Контакт	Цепь порта RS232
1	DCD	4	DTR	7	RTS
2	RXD	5	GND	8	CTS
3	TXD	6	DSR	9	RI

Приложение Л

СПИСОК КОНСТАНТ В ФОРМУЛАХ

Константа	Описание
pi	Число $\pi=3,1415592653589793238462643$
e	Число $e=2,7182818284590452354$
ai1...ai192	Значение с аналоговых входов
ao1...ao96	Значение с аналоговых выходов
ri1...ri192	Значение с релейных входов
ro1...ro384	Значение с релейных выходов
fi1...fi48	Значение с частотных входов
mi1...mi512	Значение с математических каналов

СПИСОК ОПЕРАТОРОВ В ФОРМУЛАХ

Оператор	Описание
() {} []	Вызов функции или подвыражение
!	Логическое отрицание
~	Поразрядное логическое НЕ (двоичная инверсия)
*	Умножение
/	Деление
%	Остаток от деления
+	Сложение
-	Вычитание
>>	Поразрядный сдвиг вправо
<<	Поразрядный сдвиг влево
<	Меньше
>	Больше
<=	Меньше или равно
>=	Больше или равно
=, ==	Равно
!=, <>	Не равно
&	Поразрядное логическое И
^	Поразрядное исключающее ИЛИ
	Поразрядное логическое ИЛИ
&&	Логическое И
	Логическое ИЛИ

Продолжение приложения Л

СПИСОК ФУНКЦИЙ В ФОРМУЛАХ

Функция	Кол-во параметров	Описание
ai	1	Значение с аналоговых входов (ai(N канала))
ai	2	Значение уставок аналоговых входов (ai(N канала, N уставки (если 0, то флаг НДАТ)))
ao	1	Значение с аналоговых выходов
ri	1	Значение с релейных входов
ro	1	Значение с релейных выходов
max	1...100	Выбирает максимальное из заданных элементов
sum	1...100	Считает сумму заданных элементов
if	3	if (условие; значение, если условие верно; значение, если условие ложно)
rand	1 или 2	Случайное число. Если один параметр, то от 0 до заданного числа. Если два параметра, то в интервале от первого до второго
norm	5	Переводит значение из одного интервала в другой: norm (in1, in2, out1, out2, value)
poli	2...100	Считает полином заданного значения: poli (a0...aN, value)
pow	2	Возведение числа в степень: pow (значение, степень)
sgrt	1	Извлечение квадратного корня: sgrt (значение)
sin	1	Синус числа: sin (значение)
cos	1	Косинус числа: cos (значение)
tan	1	Тангенс числа: tan (значение)
asin	1	Арксинус числа: asin (значение)
acos	1	Арккосинус числа: acos (значение)
atan	1	Арктангенс числа: atan (значение)
sinh	1	Гиперболический синус числа: sinh (значение)
cosh	1	Гиперболический косинус числа: cosh (значение)
tanh	1	Гиперболический тангенс числа: tanh (значение)
exp	1	Экспонента числа: exp (значение)
log	1	Натуральный логарифм числа: log (значение)
log10	1	Десятичный логарифм числа: log10 (значение)
ceil	1	Меньшее целое числа: ceil (значение)
floor	1	Большее целое числа: floor (значение)
fabs, abs	1	Модуль числа: fabs (значение)

Приложение М

ОБОЗНАЧЕНИЯ ПРИ ЗАКАЗЕ КОНТРОЛЛЕРА

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ш932.7	022	АЦП-8	РВХ16	РВ-К-32 АС	АВ-8	~2 А, 220 В	=2 А, 60 В	=0,55 А, 200 В
10 шт	-	2 шт.	2 шт.	2 шт.	1 шт.	-	-	-
Вид исполнения контроллера и количество заказываемых приборов данного исполнения	Конструктивное исполнение контроллера	тип сменного блока и количество	тип сменного блока и количество	тип сменного блока и количество	тип сменного блока и количество	Количество выходных релейных сигналов переменного тока до 2 А от 24 до 280 В <i>(указывается только для модификации 023)</i>	Количество выходных релейных сигналов постоянного тока до 2 А от 5 до 60 В <i>(указывается только для модификации 023)</i>	Количество выходных релейных сигналов постоянного тока до 0,55 А от 5 до 200 В <i>(указывается только для модификации 023)</i>

1 - Вид исполнения контроллера:

Ш932.7 – общепромышленное;
Ш932.7И – с искробезопасными входными аналоговыми цепями

2 - Конструктивное исполнение контроллера:

021 – конструктивное исполнение для шкафного монтажа. Сменные модули и все разъемы расположены на лицевой панели;
022 – конструктивное исполнение для щитового монтажа с габаритами корпуса 510×188× 178. Сменные модули и разъемы расположены на задней панели, на передней панели – клавиатура и ЖК-дисплей;
023 – конструктивное исполнение для щитового монтажа с габаритами корпуса 440×266×388.

3, 4, 5, 6 – тип сменного блока (**Максимально возможное количество блоков ввода/вывода – 12**):

АЦП-8	Блок АЦП на 8 универсальных входов в обычном исполнении
АЦП-8И	Блок АЦП на 8 универсальных входов в искробезопасном исполнении
АЦП-16	Блок АЦП на 16 универсальных входов в обычном исполнении
АЦП-16И	Блок АЦП на 16 универсальных входов в искробезопасном исполнении
РВХ16	Блок на 16 релейных входов
РВ-К-16У	Блок на 16 релейных выходов, коммутирующих постоянный и переменный ток до 100 мА, до 250 В
РВ-К-16АС	Блок на 16 релейных выходов, коммутирующих переменный ток 1-50 мА, 24-220 В
РВ-К-32У	Блок на 32 релейных выходов, коммутирующих постоянный и переменный ток до 100 мА, 0-250 В
РВ-К-32АС	Блок на 32 релейных выходов, коммутирующих переменный ток 1-50 мА, 24-220 В
РВ-К-4АС	Блок на 4 релейных выхода, коммутирующих переменный ток до 2 А, 24-220 В
РВ-К-2АС	Блок на 2 релейных выхода, коммутирующих переменный ток до 2 А, 24-220 В
АВ-4	Блок на 4 аналоговых выхода 4-20 мА
АВ-8	Блок на 8 аналоговых выходов 4-20 мА

- | | | |
|---|---|--|
| 7 | ~2 А, 220 В - релейные выходные сигналы на переменное напряжение от 24 до 280 В, коммутируемый ток до 2 А. | } Количество заказываемых релейных выходов: 16; 32; 48
Общее количество релейных выходов в любых сочетаниях - 48. |
| 8 | =2 А, 60 В - релейные выходные сигналы на постоянное напряжение от 5 до 60 В, коммутируемый ток до 2 А | |
| 9 | =0,55 А, 200 В - релейные выходные сигналы на постоянное напряжение от 5 до 200 В, коммутируемый ток до 0,55 А | |

Приложение Н

**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ
Ш932**

Методика поверки

МП 76-221-2010

<p>Государственная система обеспечения единства измерений ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ Ш932 Методика поверки</p>	<p>МП 76-221-2010</p>
--	-----------------------

Дата введения «__» _____ 2010 г.

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1 Настоящая методика распространяется на преобразователи измерительные Ш932, изготавливаемые по ТУ 4227-005-12296299-2010 (в дальнейшем - преобразователи) и устанавливает порядок проведения их первичной, периодической и внеочередной поверки.

1.2 Первичной поверке подвергаются преобразователи после проведения приемо-сдаточных испытаний при выпуске или после ремонта.

1.3 Периодической поверке подвергаются преобразователи в процессе эксплуатации.

1.4 Внеочередной поверке в объеме периодической поверки подвергаются преобразователи в случае утраты документов, подтверждающих прохождение первичной или периодической поверки.

1.5 Интервал между поверками: 2 года.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

2.1 В настоящей методике использованы ссылки на следующие нормативные документы:

ПОТ РМ-016-2001	Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности)
РД 153-34.0-03.150-2000	при эксплуатации электроустановок
ПР 50.2.006-94	ГСИ. Порядок проведения поверки средств измерений
ПР 50.2.007-2001	ГСИ. Поверительные клейма
ПР 50.2.012-94	ГСИ. Порядок аттестации поверителей средств измерений
ГОСТ 8.395-80	ГСИ. Нормальные условия измерений при поверке. Общие требования
ГОСТ Р 8.625-2006	ГСИ. Термометры сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний
ГОСТ Р 8.585-2001	ГСИ. Термоэлектрические преобразователи. Общие технические требования и методы испытаний
ГОСТ 12.2.007.0-75	ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности
ГОСТ 12.3.019-80	ССБТ. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности
ГОСТ 12.1.038-82	ССБТ. Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов
ГОСТ Р 51350-99	ССБТ. Безопасность электротехнических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования
ГОСТ Р 52931-2008	Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия

3 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 - Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение при:	
		первичной поверке	периодической (внеочередной) поверке
1 Внешний осмотр	8.1	+	+
2 Опробование	8.2	+	+
3 Проверка электрического сопротивления изоляции	8.3	+	+
4 Проверка электрической прочности изоляции	8.4	+	-
5 Определение метрологических характеристик	8.5	+	+

3.2 Если при выполнении хотя бы одной из операций по 3.1 будут получены отрицательные результаты, преобразователь признается непригодными к эксплуатации.

4 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

4.1 При поверке должны использоваться средства поверки, приведенные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование и тип средства поверки	Характеристики	Количество
Прибор для поверки вольтметров В1-12	Выходное напряжение от 0,1 мкВ до 0,1 В, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm 2 \cdot 10^{-4}$ $U_{\text{вых}} + 0,5$ мкВ; выходное напряжение от 10 мкВ до 10 В, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm 5 \cdot 10^{-5}$ $U_{\text{вых}} + 10$ мкВ; выходной ток от 10 нА до 10 мА, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm 1,5 \cdot 10^{-4}$ $I_{\text{вых}} + 100$ нА, выходной ток от 100 нА до 100 мА, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm 2,5 \cdot 10^{-4}$ $I_{\text{вых}} + 1$ мкА	1
Магазин сопротивлений Р 4831	Диапазон изменений (0,001 – 111111) Ом с шагом 0,001 Ом, класс точности $0,02/2 \cdot 10^{-6}$	1
Мегаомметр МС-05	Диапазон измерений (1–1000) МОм, класс точности 1,5, напряжение 100 В	1
Установка пробояная УПУ-1М	Диапазон измерения напряжения (0-10) кВ, мощность 1000 В·А.	1

4.2 Средства измерений должны быть поверены.

4.3 Допускается использование других средств поверки, отличающихся от указанных в таблице 2, но обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик с требуемой точностью.

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

5.1 При работе с преобразователями опасным производственным фактором является напряжение питания. По классу защиты от поражения электрическим током преобразователь соответствует классу 01 по ГОСТ 12.2.007.0.

5.2 При проведении поверки преобразователей необходимо соблюдать Межотраслевые правила по охране труда (Правила безопасности) при эксплуатации электроустановок ПОТ РМ-016-2001 РД 153-34.0-03.150-2000, а также требования ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.3.019, ГОСТ 12.1.038, ГОСТ Р 51350.

5.3 К поверке преобразователей допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на преобразователи и средства поверки, имеющие группу по электробезопасности не ниже 3 при работе с электрическими установками напряжением до 1 кВ и аттестованные в качестве поверителей средств измерений в соответствии с ПР 50.2.012.

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия в соответствии с ГОСТ 8.395:

- температура окружающего воздуха, °С..... 20 ± 2 ;
- относительная влажность, %,от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа..... от 86 до 106,7;
- напряжение питания, В..... $220,0 \pm 4,4$;
- частота питания переменного тока, Гц..... $50,0 \pm 0,5$.

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Преобразователь подготовить к работе в соответствии с руководством по эксплуатации.

7.2 Перед поверкой преобразователь должен быть выдержан в условиях, указанных в 6, не менее 2 ч.

7.3 Средства поверки подготовить к работе в соответствии с эксплуатационной документацией.

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 При внешнем осмотре устанавливают соответствие преобразователя требованиям технической документации в части:

- комплектности поставки и маркировки;
- целостности корпуса, соединителей;
- четкости изображения всех надписей.

8.1.2 Результаты внешнего осмотра считают положительными, если выполняются требования 8.1.1.

8.2 Опробование

8.2.1 Подключить преобразователь к сети питания.

8.2.2 Включить питание преобразователя. Проконтролировать включение индикации и отображение отсутствия подключения датчиков.

8.2.3 Результаты опробования считают положительными, если выполняются требования 8.2.2.

8.3 Проверка электрического сопротивления изоляции

8.3.1 Проверку электрического сопротивления изоляции проводят по методике ГОСТ Р 52931 при выпуске из производства преобразователей. Сопротивление изоляции измеряют с помощью мегаомметра МС-05 между группами контактов цепи 1 и цепи 2, приведенных в таблице 3.

8.3.2 Результаты проверки считают положительными, если сопротивление изоляции составляет более 20 МОм.

8.4 Проверка электрической прочности изоляции

8.4.1 Проверку электрической прочности изоляции проводят по методике ГОСТ Р 52931. Испытательное напряжение 1000 В подают между соединенными вместе контактами цепи питания и корпусом.

Перед проверкой все внешние цепи должны быть отсоединены от преобразователя, питание отсоединено от сети 220 В 50 Гц, осуществлено соединение контактов цепи 1 и соединение контактов цепи 2, указанных в таблице 3. Проверку испытательным напряжением проводить на установке УПУ-1М мощностью не менее 0,25 кВ·А.

Переменное испытательное напряжение изменять со скоростью не более 100 В/с, постоянное - не более 10 В/с.

8.4.2 Результаты считают положительными, если за время испытаний не было пробоя или поверхностного разряда. Появление коронного разряда или шума при испытании не является признаком отрицательных результатов.

8.5 Определение метрологических характеристик

8.5.1 Определение основной приведенной погрешности при измерении постоянного тока

8.5.1.1 Определение основной приведенной погрешности при измерении постоянного тока проводят в соответствии со схемой М.1. Все каналы программируют на диапазон измерений тока (0-20) мА (тип датчика – 24). С помощью В1-12 задают значения входного токового сигнала 20 мА поочередно на каждый канал преобразователя в соответствии со схемой М.1.

Основную приведенную погрешность (γ) для каждого измеренного значения входного сигнала рассчитывают по формуле

$$\gamma = \frac{I_u - I_z}{I_n} 100 \%, \quad (1)$$

где I_z – заданное значение тока, мА;

I_u - измеренное преобразователем значение тока, мА;

$I_n = I_{\max} - I_{\min}$ – нормирующее значение (диапазон измерений) преобразователя, мА;

I_{\max} , I_{\min} – верхний и нижний пределы диапазона измерений преобразователя, мА (например, для диапазона (0-20) мА: $I_{\max}=20$ мА, $I_{\min}=0$ мА).

8.5.1.2 Определение основной приведенной погрешности при измерении постоянного тока проводят для всех остальных диапазонов измерений, приведенных в таблице 4, на одном канале преобразователя (например, первом) при отключенных остальных каналах.

Преобразователь программируют на код диапазона измерений тока, приведенный в таблице 4. С помощью В1-12 задают значения входного токового сигнала в соответствии с таблицей 4.

8.5.1.3 Основную приведенную погрешность (γ) для каждого измеренного значения входного сигнала рассчитывают по формуле 1.

8.5.1.4 Результаты считают положительными, если основная приведенная погрешность при каждом измерении для каждого канала преобразователей исполнения Ш932.1-01 находится в интервале $\pm 0,25$ %, для остальных исполнений в интервале $\pm 0,1$ %.

8.5.2 Определение основной приведенной погрешности при измерении напряжения постоянного тока

8.5.2.1 Определение основной приведенной погрешности при измерении напряжения постоянного тока проводят в соответствии со схемой М.2 на одном канале (например, первом) при отключенных остальных каналах для всех диапазонов измерений, приведенных в таблице 5.

8.5.2.2 Преобразователь программируют на соответствующий диапазон измерений напряжения, приведенный в таблице 5. С помощью В1-12 задают значения напряжения в соответствии с таблицей 5.

8.5.2.3 Основную приведенную погрешность (γ) для каждого измеренного значения входного сигнала рассчитывают по формуле

$$\gamma = \frac{U_u - U_z}{U_n} 100 \%, \quad (2)$$

где U_z – заданное значение напряжения, мВ;

U_u - измеренное преобразователем значение напряжения, мВ;

$U_n = U_{\max} - U_{\min}$ – нормирующее значение (диапазон измерений) преобразователя, мВ;

U_{\max}, U_{\min} – верхний и нижний пределы диапазона измерений преобразователя, мВ.

(например, для диапазона 0-100 мВ: $U_{\max}=100$ мВ, $U_{\min}=0$ мВ).

8.5.2.4 Результаты считают положительными, если основная приведенная погрешность при каждом измерении находится в интервале $\pm 0,1 \%$ или $\pm 0,25 \%$ в зависимости от исполнения преобразователя (значение предела основной приведенной погрешности на поверяемый преобразователь указано в формуляре).

8.5.3 Определение основной приведенной погрешности при измерении ЭДС термоэлектрических преобразователей и преобразовании в температуру

8.5.3.1 Определение основной приведенной погрешности при измерении ЭДС термоэлектрических преобразователей (ТП) и преобразовании в температуру проводят в соответствии со схемой М.4 на одном канале (например, первом) при отключенных остальных каналах для всех диапазонов измерений, приведенных в таблице 6.

8.5.3.2 Преобразователи программируют на код НСХ термоэлектрических преобразователей, приведенный в таблице 6, и выбирают режим компенсации ЭДС свободных концов при температуре 20 °С.

8.5.3.3 С помощью В1-12 задают значения напряжения в соответствии с таблицей 6, в которой приведены значения, задаваемые В1-12 с учетом значений ЭДС свободных концов при 20 °С по ГОСТ Р 8.585-2001.

8.5.3.4 Значения напряжения (U_z), задаваемые В1-12, рассчитывают по формуле

$$U_z = U_{Tr} - U_{20}, \quad (3)$$

где U_{Tr} - значение ЭДС ТП соответствующего типа при температуре рабочего конца, T_r °С и температуре свободных концов 0 °С (по ГОСТ Р 8.585-2001), мВ;

U_{20} - значение ЭДС свободных концов ТП соответствующего типа при температуре 20 °С по ГОСТ Р 8.585-2001 (U_{Tr} при $T_r = 20$ °С), мВ.

8.5.3.5 Основную приведенную погрешность (γ) для каждого измеренного значения входного сигнала рассчитывают по формуле

$$\gamma = \frac{T_u - T_z}{T_n} 100 \%, \quad (4)$$

где T_z – заданное значение температуры, °С;

T_u - измеренное преобразователем значение температуры, °С;

$T_n = T_{\max} - T_{\min}$ – нормирующее значение (диапазон измерений) преобразователя, °С;

T_{\max}, T_{\min} – верхний и нижний пределы диапазона измерений, °С

8.5.3.6 Результаты считают положительными, если основная приведенная погрешность при каждом измерении находится в интервале $\pm 0,1 \%$ или $\pm 0,25 \%$ (значение предела основной приведенной погрешности на поверяемый преобразователь указано в формуляре).

8.5.4 Определение основной приведенной погрешности при измерении сопротивления термометров сопротивления и преобразовании в температуру

8.5.4.1 Определение основной приведенной погрешности при измерении сопротивления термометров сопротивления (ТС) и преобразовании в температуру проводят в соответствии со схемой М.3.

8.5.4.2 Программируют 3-4 канала преобразователя на диапазон измерений термометра сопротивлений ТСМ 100М (тип датчика – 21). С помощью Р 4831 задают значения входного сигнала 100 Ом поочередно на каждый канал преобразователя согласно рисунку М.3.

Основную приведенную погрешность (γ) для каждого измеренного значения входного сигнала рассчитывают по формуле 4.

8.5.4.3 Определение основной приведенной погрешности при измерении сопротивления термометров сопротивления (ТС) и преобразовании в температуру проводят для всех диапазонов измерений, приведенных в таблице 7, на одном канале (например, первом) при отключенных остальных каналах.

Преобразователь программируют на код НСХ термометров сопротивления, приведенный в таблице В. С помощью магазина сопротивлений Р 4831 задают значения сопротивления в соответствии с таблицей 7. Значения соответствуют ГОСТ Р 8.625-2006.

Основную приведенную погрешность (γ) для каждого измеренного значения входного сигнала рассчитывают по формуле 4.

8.5.4.4 Результаты считают положительными, если основная приведенная погрешность при каждом измерении для каждого канала находится в интервале $\pm 0,1$ % или $\pm 0,25$ % (значение предела основной приведенной погрешности на поверяемый преобразователь указано в формуляре).

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Результаты поверки заносят в протокол, форма которого приведена ниже. При положительных результатах первичной поверки преобразователь признаётся пригодным к эксплуатации, о чём делается отметка в формуляре с подписью поверителя в соответствии с ПР 50.2.006.

9.2 При положительных результатах периодической поверки оформляют свидетельство о поверке или делают отметку в формуляре на преобразователь. Подпись поверителя заверяется знаком поверки в соответствии с ПР 50.2.007.

9.3 При отрицательных результатах поверки, преобразователь признаётся непригодным к эксплуатации и выдаётся извещение о непригодности в соответствии с ПР 50.2.006 с указанием причин, а свидетельство или запись в формуляре о предыдущей поверке аннулируются.

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ
в соответствии с документом
«ГСИ. Преобразователи измерительные Ш932
Методика поверки» МП 76-221-2010

Заводской номер: Принадлежит: Дата изготовления: Средства поверки: Условия поверки:

1
Резул
ьтаты
внеш
него
осмот
ра
2
Резул

ьтаты опробования

- 3 Проверка электрического сопротивления изоляции
- 4 Проверка электрической прочности изоляции

5 Определение метрологических характеристик

5.1 Определение основной приведенной погрешности при измерении постоянного тока (таблица М.1, М.2).

5.2 Определение основной приведенной погрешности при измерении напряжения постоянного тока (таблица М.3).

5.3 Определение основной приведенной погрешности при измерении ЭДС термоэлектрических преобразователей и преобразовании в температуру (таблица М.4).

5.4 Определение основной приведенной погрешности при измерении сопротивления термометров сопротивления и преобразовании в температуру (таблица М.5, М.6).

Заключение по результатам поверки:

На основании положительных результатов поверки выдано свидетельство о поверке

№ _____ от _____ 20__ г.

На основании отрицательных результатов поверки выдано извещение о непригодности

№ _____ от _____ 20__ г.

Дата поверки _____ Подпись поверителя _____

Организация, проводившая поверку _____

Таблица М.1 – Результаты измерений и определения основной приведенной погрешности при измерении постоянного тока в диапазоне (0-20) мА

Вид сигнала	№ канала	Задаваемое значение тока, Iз, мА	Измеренное значение тока, Iи, мА	Основная приведенная погрешность γ , %
Унифицированный сигнал постоянного тока (0 – 20) мА		20		
		20		
		20		
		20		

Таблица М.2 – Результаты измерений и определения основной приведенной погрешности при измерении постоянного тока

Вид сигнала	Код диапазона измерений	Задаваемое значение тока, Iз, мА	Измеренное значение тока, Iи, мА	Основная приведенная погрешность γ , %

Таблица М.3 – Результаты измерений и определения основной приведенной погрешности при измерении напряжения постоянного тока

Вид сигнала	Код диапазона измерений	Задаваемое значение напряжения, Uз, мВ	Измеренное значение напряжения Uи, мВ	Основная приведенная погрешность γ , %

Таблица М.4 – Результаты измерений и определения основной приведенной погрешности при измерении ЭДС термоэлектрических преобразователей и преобразовании в температуру

Тип ТП	Условное обозначение НСХ	Диапазон измерений, °С	Задаваемое значение напряжения, Uз, мВ	Задаваемое значение температуры, °С	Измеренное значение температуры, °С	Основная приведенная погрешность γ , %

Таблица М.5 – Результаты измерений и определения основной приведенной погрешности при измерении сопротивления термометра сопротивления ТСМ 100М

№ канала	Диапазон измерений, °С	Задаваемое значение сопротивления, Ом	Задаваемое значение температуры, °С	Измеренное значение температуры, °С	Основная приведенная погрешность γ , %
1	2	3	4	5	6
		100			
		100			
		100			
		100			

Таблица М.6 – Результаты измерений и определения основной приведенной погрешности при измерении сопротивления термометров сопротивления и преобразовании в температуру

Тип ТС с НСХ	Диапазон измерений, °С	Задаваемое значение сопротивления, Ом	Задаваемое значение температуры, °С	Измеренное значение температуры, °С	Основная приведенная погрешность γ , %
1	2	3	4	5	6

Таблица 3 - Проверка сопротивления изоляции и электрической прочности изоляции

Испытательное напряжение	Проверяемые цепи	Номера разъемов и контактов проверяемых цепей		Примеч
		Цепь 1	Цепь 2	
10 В (постоянное)	Корпус - входы датчиков	Клемма заземления	ХА / 1...25	
10 В (постоянное)	Релейные выходы – входы датчиков	ХР / 1...25	ХА / 1...25	
1000 В (переменное)	Корпус - релейные выходы	Клемма заземления	ХР / 1...25	Цепи проверяются на прочность изоляции
	Цепь питания - корпус	Х5 / 1,2	Клемма заземления	
	Цепь питания – релейные выходы	Х5 / 1,2	ХР / 1...25	

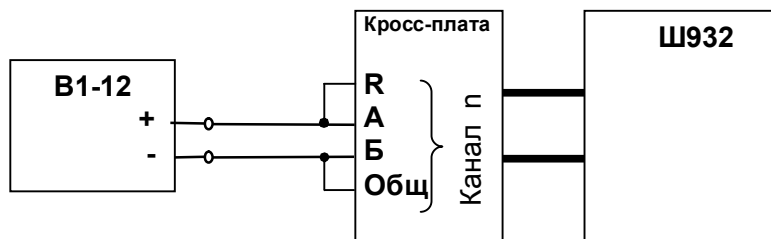


Рисунок М.1 - Схема для поверки каналов тока Ш932.7

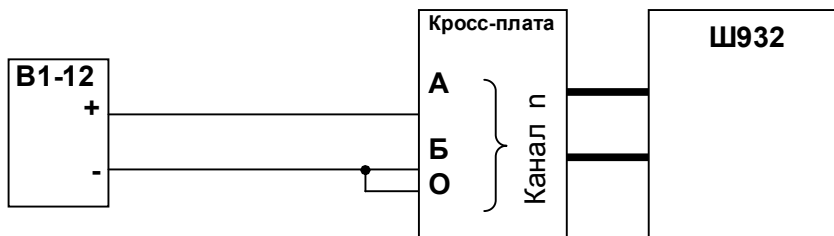


Рисунок М.2 - Схема для поверки каналов напряжения Ш932.7

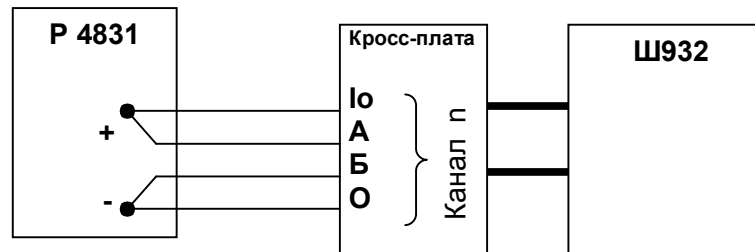


Рисунок М.3 - Схема для проверки каналов сопротивления Ш932.7 по 4-х проводной схеме

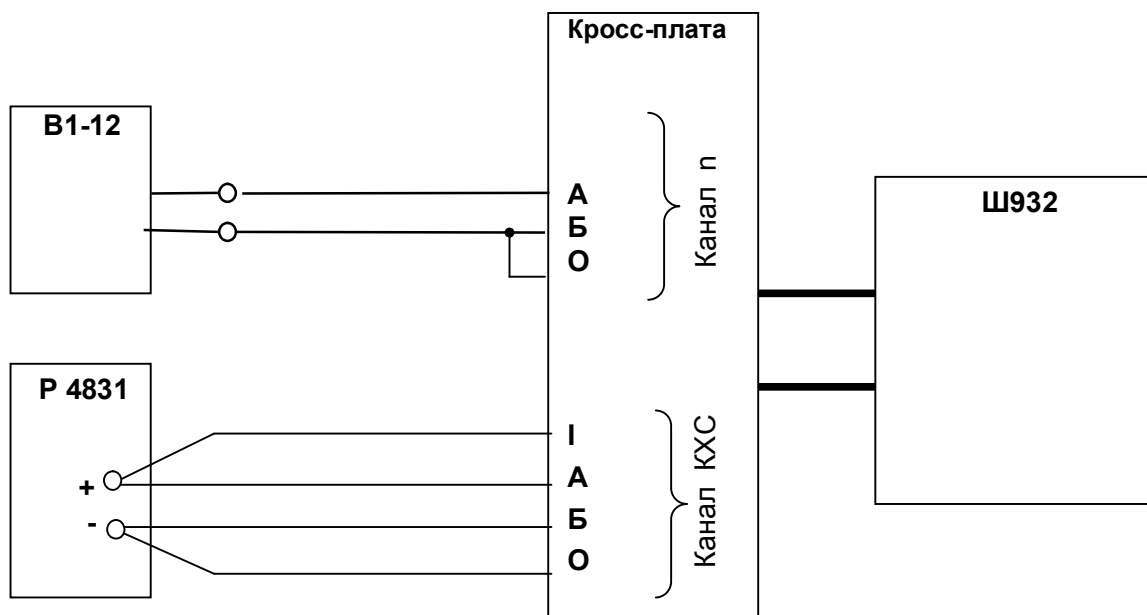


Рисунок М.4 - Схема для проверки каналов термоэлектрических преобразователей Ш932.7

Диапазоны измерений

Таблица 4 - Диапазоны измерений тока и задаваемые значения тока Ш932

Вид сигнала	Задаваемое значение токового сигнала, Iз, мА
Унифицированный сигнал постоянного тока 0 – 5 мА	0,500
	1,000
	2,000
	3,000
	4,000
	5,000
Унифицированный сигнал постоянного тока 0 - 20 мА	2,000
	4,000
	8,000
	12,000
	16,000
	20,000
Унифицированный сигнал постоянного тока 4 - 20 мА	4,500
	8,000
	12,000
	16,000
	20,000

Таблица 5 - Диапазоны измерений и задаваемые значения напряжения Ш932

Вид сигнала	Задаваемое значение напряжения, мВ
Напряжение постоянного тока 0 - 100 мВ	5,00
	20,00
	40,00
	60,00
	80,00
	90,00
Напряжение постоянного тока 0 - 1 В	50,00
	200,00
	400,00
	600,00
	800,00
	900,00

Таблица 6 - Диапазоны измерений и задаваемые значения НСХ ТП Ш932.7

Тип ТП	Диапазон измерения, °С	Задаваемое значение напряжения, мВ	Расчетное значение результата преобразования в проверяемых точках, °С
DIN(L) (DIN 43710)	от -200 до +900	-7,650 -3,560 9,900 21,110 32,620 41,870	-150 -50 +200 +400 +600 +750
ТВР(А-1)	от 0 до +2500	1,091 4,267 9,360 14,304 18,904 23,065 26,752 30,896 32,610	+100 +300 +600 +900 +1200 +1500 +1800 +2200 +2400
ТВР(А-2)	от 0 до +1800	1,097 4,330 9,466 14,455 19,089 23,274 25,818	+100 +300 +600 +900 +1200 +1500 +1700
ТВР(А-3)	от 0 до +1800	1,078 4,229 9,265 14,170 18,740 22,865 25,367	+100 +300 +600 +900 +1200 +1500 +1700
ТПР(В)	от 300 до +1800	0,599 1,795 3,960	+350 +600 +900
		4,837 6,789 10,102 12,436	+1000 +1200 +1500 +1700
ТПП(С)	от 0 до +1600	0,533 2,210 5,126 8,336 11,838 15,469	+100 +300 +600 +900 +1200 +1500

ТПП(R)	от 0 до +1600	0,536	+100
		2,290	+300
		5,472	+600
		9,094	+900
		13,117	+1200
		17,340	+1500
ТХА(K)	от -200 до +1300	-4,352	-100
		-2,687	-50
		11,411	+300
		24,107	+600
		36,528	+900
		40,478	+1000
		48,040	+1200
ТХК(L)	от -200 до +800	-9,121	-150
		-4,295	-50
		+13,270	+200
		+30,202	+400
		+47,818	+600
		+56,569	+700
ТХК(E)	от -200 до +900	-8,471	-150
		-3,979	-50
		+12,229	+200
		+27,754	+400
		+43,901	+600
		+55,888	+750
ТМК(T)	от -200 до +400	-6,051	-180
		-4,169	-100
		-2,609	-50
		-0,790	0
		+3,489	+100
		+8,498	+200
		+14,072	+300
ТЖК(J)	от -200 до +1200	-7,519	-150
		-3,450	-50
		+9,760	+200
		+20,829	+400
		+32,083	+600
		+44,475	+800
		+62,773	+1100
ТНН(N)	от -200 до +1300	-2,932	-100
		-1,794	-50
		8,816	+300
		20,088	+600
		31,846	+900
		35,731	+1000
		43,321	+1200

Таблица 7 - Диапазоны измерений, задаваемые значения и коды НСХ ТС Ш932.7

Тип ТС с НСХ	Рабочий диапазон, °С	Значение входного сигнала в проверяемых точках, Ом	Расчетное значение результата преобразования в проверяемых точках, °С
ТСП (100П) (Pt' 100)	от -200 до 400	38,780	- 150
		80,000	-50
		119,700	50
		177,050	200
		231,780	350
	от -200 до 1100	38,780	- 150
		100,000	0
		158,230	150
		231,780	350
от -100 до 200	349,120	700	
	424,170	950	
	80,000	-50	
	100,000	0	
	119,700	50	
ТСП (50П) (Pt' 50)	от -200 до 400	139,110	100
		158,230	150
		19,390	- 150
		40,000	-50
		59,850	50
	от -200 до 1100	88,525	200
		115,890	350
		19,390	-150
		50,000	0
от -100 до 200	79,115	150	
	115,890	350	
	174,560	700	
	212,085	950	
	40,000	-50	
ТСП (100П) (Pt 100)	от -200 до 400	50,000	0
		59,850	50
		69,555	100
		79,115	150
		39,720	- 150
	от -200 до 850	80,310	-50
		119,400	50
		175,860	200
		229,720	350
39,720		- 150	
от -100 до 200	100,000	0	
	157,330	150	
	229,720	350	
	329,640	650	
	375,700	800	
от -100 до 200	80,310	-50	
	100,000	0	
	119,400	50	
	138,510	100	
	157,330	150	

ТСП (50П) (Pt 50)	от -200 до 400	19,860	- 150
		40,155	-50
		59,700	50
		87,930	200
		114,860	350
	от -200 до 850	19,860	-150
		50,000	0
		78,665	150
		114,860	350
164,820		650	
от -100 до 200	187,850	800	
	40,155	-50	
	50,000	0	
	59,700	50	
	69,255	100	
ТСП (46П) (градуировка 21)	от -200 до 500	78,665	150
		17,850	- 150
		36,800	- 50
		46,000	0
		72,780	150
		98,340	300
		122,700	450
ТСМ (100М) (Си'100)	от -200 до 200	20,580	- 180
		56,530	- 100
		100,000	0
		142,780	100
		164,160	150
		177,000	180
ТСМ (50М) (Си' 50)	от -200 до 200	10,290	- 180
		28,265	- 100
		50,000	0
		71,390	100
		82,080	150
		88,500	180
ТСМ (100М) (Си 100)	от -50 до 200	87,220	- 30
		100,000	0
		121,310	50
		142,620	100
		163,920	150
		176,710	180
ТСМ (50М) (Си 50)	от -50 до 200	43,610	- 30
		50,000	0
		60,655	50
		71,310	100
		81,960	150
		88,355	180
ТСМ (53М) (градуировка 23)	от -50 до 180	43,970	- 40
		48,480	- 20
		53,000	0
		64,290	50
		75,580	100
		86,870	150
ТСН (100Н)	от -60 до 180	79,100	- 40
		89,280	- 20
		100,000	0
		129,170	50
		161,720	100
		198,680	150

Приложение Р

Для обновления ПО приборов и скачивания новых версий прикладного ПО необходимо пройти регистрацию на сайте поддержки НПФ «Сенсорика» <https://sensorika.ru/support>

Вся документация (РЭ) и ПО на выпускаемые приборы находятся в разделе «Документация».

При регистрации на сайте <https://sensorika.ru/support> необходимо указать:

- свои Ф.И.О.
- полное наименование вашей организации;
- тип используемого прибора по паспорту или указанный на шильдике прибора;
- серийный номер прибора по паспорту или указанный на приборе;
- адрес электронной почты (используется при подтверждении регистрации и для рассылок обновлений);
- логин и пароль.

После прохождения процедуры регистрации на сайте техподдержки НПФ «Сенсорика» <https://sensorika.ru/support> будет доступно скачивание ПО приборов и новых версий прикладного ПО. Всем зарегистрированным пользователям сайта техподдержки НПФ «Сенсорика» будет рассылаться информация о выходе нового и обновленного программного обеспечения.