

ОКПД 26.51
ОКП 421725



**Преобразователь измерительный
нормирующий
Ш932.1**

(модификации 01, 01И, 01–АС)

**Руководство по эксплуатации
КПЛШ.466429.044 РЭ
(редакция 10)**

СОДЕРЖАНИЕ

1	НАЗНАЧЕНИЕ	3
2	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ	5
3	УСТРОЙСТВО И РАБОТА ПРИБОРА	10
	3.1 Общая структурная схема	10
	3.2 Измерительный вход	10
	3.3 Компенсация холодного спая	10
	3.4 Интерфейсы связи RS232/485	11
	3.5 Конструкция	11
	3.6 Обеспечение взрывозащищенности в модификации 01И	13
4	МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ	13
5	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	14
	5.1 Общие замечания	14
	5.2 Порядок установки и монтажа	14
	5.3 Подключение внешних цепей	14
	5.4 НАСТРОЙКА ПРИБОРА	16
	5.4.1 Программирование прибора с ПК	16
	5.4.1.1 Сведения о Конфигураторе	16
	5.4.1.2 Установка сетевых параметров прибора	18
	5.4.1.3 Установка параметров канала измерения	19
	5.4.1.4 Установка параметров аварийной сигнализации и барграфа	21
	5.4.1.5 Установка параметров аналогового выхода	25
	5.4.1.6 Установка параметров релейных выходов	26
	5.4.1.7 Установка режима работы и параметров индикации прибора	27
	5.4.2 Задание уставок с лицевой панели прибора	28
	5.4.3 Сведения для эксплуатации прибора	28
6	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	28
7	МАРКИРОВКА И УПАКОВКА	28
8	ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ	29
9	КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ	29
10	ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА	29
	Приложение А ПОДКЛЮЧЕНИЕ ВНЕШНИХ УСТРОЙСТВ	30
	Приложение Б ПОДКЛЮЧЕНИЕ К ПЭВМ	31
	Приложение В МОНТАЖНЫЙ ЧЕРТЕЖ ПРИБОРА	32
	Приложение Г МЕТОДИКА ПОВЕРКИ	33

Настоящее **Руководство по эксплуатации (РЭ)** предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, принципом действия, конструкцией, эксплуатацией, техническим обслуживанием и поверкой преобразователей измерительных нормирующих **Ш932.1 модификации 01, 01И, 01-АС** (в дальнейшем - прибор).

Предприятие-изготовитель постоянно совершенствует свою продукцию и оставляет за собой право вносить изменения и уточнения в выпускаемые изделия без предварительного уведомления.

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

ВНИМАНИЕ! К прибору во взрывозащищенном исполнении разрешается подключать терморезисторы и термометры сопротивления.

Подключение токовых датчиков к такому прибору ЗАПРЕЩЕНО.

1 НАЗНАЧЕНИЕ

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

1.2 Выполняемые функции:

- измерение температуры и других физических величин с помощью стандартных датчиков температуры и датчиков других величин, подключаемых ко входу прибора;
- питание датчиков, подключаемых ко входу прибора;
- линеаризация характеристик датчиков; компенсация (встроенная) влияния температуры «холодных» спаев ТП;
- программный выбор типа датчика и сигнала;
- математическая обработка измерений по заданному алгоритму;
- отображение измеряемых текущих величин в заданной физической размерности;
- выдача информации на верхний уровень по интерфейсу RS485 (при работе в составе системы) о текущих измеренных значениях, а также о неисправности датчиков (датчиков типа терморезисторы и термопреобразователи сопротивления – при обрыве цепи датчика, а остальных датчиков – при выходе их показаний за пределы измерения) и неисправности прибора в целом;
- выдача управляющих или сигнализирующих релейных сигналов во внешнюю цепь, а также индикация с помощью светодиодов на передней панели прибора) о превышении / принижении заранее установленных значений (уставок) и о неисправности прибора и датчиков.

1.3 По классификации ГОСТ Р 52931-2008 прибор:

- предназначен для информационной связи с другими изделиями;
- по эксплуатационной законченности относится к изделиям первого или второго порядка;
- является средством измерения;
- по защищенности от воздействия окружающей среды относится к защищенному исполнению, степень защиты по ГОСТ 14254-80 - IP54/IP40 (передняя панель/корпус);
- по устойчивости к механическим воздействиям относятся в виброустойчивому исполнению (группа исполнения №1).

1.4 Прибор имеет:

- свидетельство об утверждении типа средств измерения (СИ) RU.C.32.005A №42273, Госреестр СИ России №46439-11;
- сертификат признания утверждения типа средств измерительной техники в Казахстане №7609, Госреестр Казахстана KZ.02.03.04229-2011/46439-II;
- сертификат признания утверждения типа средств измерительной техники в Беларуси №7272, Госреестр Беларуси РБ 03 13 1930 11;
- свидетельство о признании типа средств измерительной техники Украины 11А-М1/Зр-1154-2008, Госреестр Украины №15634-05.

1.5 Приборы выпускаются в следующих исполнениях:

- Ш932.1 (01) - общепромышленное;
- Ш932.1 (01И) – взрывозащищенное;
- Ш932.1 (01-АС) – повышенной надежности.

1.6 Общепромышленное исполнение прибора предназначено для применения в следующих областях:

- химической, нефтехимической, пищевой промышленности;
- металлургии, машиностроении, энергетике;
- производстве строительных материалов, синтетических волокон, пластмасс, медпрепаратов, фармакологии;
- лабораторных и научных исследованиях.

1.7 Прибор **исполнения** 01И имеет искробезопасную электрическую цепь уровня «ia» по ГОСТ 30852.10-2002, маркировку взрывозащиты «[Exia]IIС и соответствует требованиям технического регламента Таможенного Союза ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» (сертификат соответствия № ТС RU C-RU.МЮ 62.В.02264, серия RU №0276947).

Прибор данного исполнения предназначен для работы с датчиками (источниками сигналов), установленными во взрывоопасной зоне.

К таким датчикам относятся терморезисторы, термометры сопротивления и датчики с выходом по напряжению (± 100 мВ; ± 1 В). Прибор модификации 01И не может работать с токовыми датчиками.

Включаемые в искробезопасные цепи прибора первичные преобразователи, датчики и устройства, удовлетворяющие требованиям п.7.3.72 ПУЭ или имеющие маркировку взрывозащиты, собственную индуктивность и емкость, не превышающую допустимые значения для искробезопасных цепей прибора, могут устанавливаться во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок в соответствии с гл.7.3 ПУЭ и другими директивными документами, регламентирующими применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

Приборы устанавливаются в безопасной зоне в шкафах, которые должны быть снабжены запорными устройствами или должны быть опломбированы.

1.8 Исполнение Ш932.1 (01-АС) предназначено для эксплуатации в машзалах АЭС.

В соответствии с НП-001-97 прибор данного исполнения относится:

- по назначению - к элементам нормальной эксплуатации класса безопасности 3;
- по размещению - к группам 5, 6а;
- по безопасности - к группе 3;
- по устойчивости к вибрационным воздействиям - к группе 3.

Категория сейсмостойкости - III в соответствии с РП-031-01.

Приборы должны быть установлены в помещениях Д по взрывопожарной и пожарной безопасности по НПБ105-03.

1.9 Приборы выпускаются в соответствии с техническими условиями ТУ 4227-005-12296299-2010.

1.10 Прибор имеет вид климатического исполнения для работы в диапазонах температур - 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).

1.11 Условия эксплуатации:

- температура окружающей среды - от минус 10 °С до + 50 °С;
- относительная влажность воздуха - до 80% или до 90%;
- атмосферное давление - от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм.рт.ст.);
- вибрация - с частотой от 10 до 55 Гц и амплитудой до 0,15 мм ;
- напряженность внешнего магнитного поля - до 400 А/м;
- примеси агрессивных паров и газов должны отсутствовать.

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Таблица 2.1 - Датчики и входные сигналы

Тип датчика или входной сигнал	Код типа датчика или входного сигнала	Диапазон измерения	Основная абсолютная погрешность внутри диапазона измерения
Термопреобразователи сопротивления			
ТСП 100 (Pt 100) W ₁₀₀ =1,3910	13	от -200 до 400 °С	±1,5 °С
		от -200 до 1000 °С	±3,0 °С
		от -100 до 200 °С	±0,75 °С
		от -120 до 300 °С	±1,0 °С
		от -70 до 180 °С	±0,625 °С
		от 0 до 100 °С	±0,25 °С
		от 0 до 150 °С	±0,375 °С
		от 0 до 200 °С	±0,5 °С
		от 0 до 300 °С	±0,75 °С
		от 0 до 400 °С	±1,0 °С
		от 0 до 500 °С	±1,25 °С
ТСП 50 (Pt 50) W ₁₀₀ =1,3910	14	от -200 до 400 °С	±1,5 °С
		от -200 до 1000 °С	±3,0 °С
		от -100 до 200 °С	±0,75 °С
		от -120 до 300 °С	±1,0 °С
		от -70 до 180 °С	±0,625 °С
		от 0 до 100 °С	±0,25 °С
		от 0 до 150 °С	±0,375 °С
		от 0 до 200 °С	±0,5 °С
		от 0 до 300 °С	±0,75 °С
		от 0 до 400 °С	±1,0 °С
		от 0 до 500 °С	±1,25 °С
ТСП 100 (Pt 100) W ₁₀₀ =1,3850	17	от -200 до 400 °С	±1,5 °С
		от -200 до 850 °С	±2,625 °С
		от -100 до 200 °С	±0,75 °С
		от -120 до 300 °С	±1,0 °С
		от -70 до 180 °С	±0,625 °С
		от 0 до 100 °С	±0,25 °С
		от 0 до 150 °С	±0,375 °С
		от 0 до 200 °С	±0,5 °С
		от 0 до 300 °С	±0,75 °С
		от 0 до 400 °С	±1,0 °С
		от 0 до 500 °С	±1,25 °С
ТСП 50 (Pt 50) W ₁₀₀ =1,3850	18	от -200 до 400 °С	±1,5 °С
		от -200 до 850 °С	±2,625 °С
		от -100 до 200 °С	±0,75 °С
		от -120 до 300 °С	±1,0 °С
		от -70 до 180 °С	±0,625 °С
		от 0 до 100 °С	±0,25 °С
		от 0 до 150 °С	±0,375 °С
		от 0 до 200 °С	±0,5 °С
		от 0 до 300 °С	±0,75 °С
		от 0 до 400 °С	±1,0 °С
		от 0 до 500 °С	±1,25 °С
		от -90 до 50 °С	±0,35 °С

Продолжение таблицы 2.1

ТСП 46 (градуировка 21) W ₁₀₀ =1,3850	43	от -200 до 500 °С	±1,75 °С
ТСМ 100 (Си'100) W ₁₀₀ =1,4280	15	от -180 до 200 °С	±1,0 °С
		от -50 до 0 °С	±0,125 °С
		от -50 до 50 °С	±0,25 °С
		от -50 до 100 °С	±0,375 °С
		от -25 до 25 °С	±0,125 °С
		от 0 до 50 °С	±0,125 °С
		от 0 до 100 °С	±0,25 °С
		от 0 до 150 °С	±0,375 °С
		от 0 до 200 °С	±0,5 °С
		от 50 до 100 °С	±0,125 °С
от 100 до 200 °С	±0,25 °С		
ТСМ 50 (Си' 50) W ₁₀₀ =1,4280	16	от -180 до 200 °С	±1,0 °С
		от -50 до 0 °С	±0,125 °С
		от -50 до 50 °С	±0,25 °С
		от -50 до 100 °С	±0,375 °С
		от -25 до 25 °С	±0,125 °С
		от 0 до 50 °С	±0,125 °С
		от 0 до 100 °С	±0,25 °С
		от 0 до 150 °С	±0,375 °С
		от 0 до 200 °С	±0,5 °С
		от 50 до 100 °С	±0,125 °С
		от 100 до 200 °С	±0,25 °С
		от -50 до 0 °С	±0,125 °С
		от -50 до 50 °С	±0,25 °С
		от -50 до 100 °С	±0,375 °С
		от -25 до 25 °С	±0,125 °С
		от 0 до 50 °С	±0,125 °С
		от 0 до 100 °С	±0,25 °С
		от 0 до 150 °С	±0,375 °С
от 0 до 200 °С	±0,5 °С		
от 50 до 100 °С	±0,125 °С		
от 100 до 200 °С	±0,25 °С		
ТСН 100 W ₁₀₀ =1,6170	20	от -60 до 180 °С	±0,6 °С
Термоэлектрические преобразователи (термопары)			
DIN (L)	30	от -200 до +900 °С	±2,75 °С
ТВР (А)-1	31	от 0 до +2500 °С	±6,25 °С
ТВР (А)-2	32	от 0 до +1800 °С	±4,5 °С
ТВР (А)-3	33	от 0 до +1800 °С	±4,5 °С
ТПР(В)	34	от 300 до +1800 °С	±3,75 °С
ТПП(С)	35	от 0 до +1600 °С	±4,0 °С
ТПП(Р)	36	от 0 до +1600 °С	±4,0 °С
ТХА(К)	37	от -200 до +1300 °С	±3,75 °С
		от -200 до +100 °С	±0,75 °С
		от 0 до +400 °С	±1,0 °С
		от 0 до +600 °С	±1,5 °С
		от 0 до +800 °С	±2,0 °С
ТХК(Л)	38	от 0 до +1300 °С	±3,25 °С
		от -200 до +800 °С	±2,5 °С
		от -200 до +100 °С	±0,75 °С
		от -50 до +200 °С***	±0,625 °С
		от 0 до +400 °С	±1,0 °С

		от 0 до +600 °С	±1,5 °С
		от 0 до +800 °С	±2,0 °С
		от -50 до +50 °С***	±0,25 °С
		от -50 до +100 °С***	±0,375 °С
		от -50 до +150 °С***	±0,5 °С
		от 0 до +100 °С***	±0,25 °С
		от 0 до +150 °С***	±0,375 °С
		от 0 до +200 °С***	±0,5 °С
		от 0 до +300 °С***	±0,75 °С
ТХК(Е)	39	от -200 до +900 °С	±2,75 °С
ТМК(Т)	40	от -200 до +400 °С	±1,5 °С
ТЖК(Ј)	41	от -200 до +1200 °С	±3,5 °С
ТНН(Н)	42	от -200 до +1300 °С	±3,75 °С
Ток			
0-5 мА*	23	0-5,000 мА	±12,5 мкА
0-20 мА*	24	0-20,00 мА	±50 мкА
4-20 мА*	25	04,00-20,00 мА	±40 мкА
Напряжение			
±100 мВ	26	±99,99 мВ	±0,25 мВ
±1 В	27	±999,9 мВ	±2,5 мВ
<p>Примечание: 1. Подключение термосопротивлений к Ш932.1 по 3х, 4х проводным схемам. 2. Подключение термосопротивлений к Ш932.1И - только по 4х проводной схеме. 3. Прибор имеет встроенный компенсатор холодного спая (КХС). 4. Токовые датчики подключаются только к прибору Ш932.1 (01).</p>			

Таблица 2.2 - Метрологические характеристики

Наименование	Значение
Предел допускаемой основной приведенной погрешности (в % от диапазона измерения)	± (0,25+0,5 МР),* где МР — единица младшего разряда (в % от диапазона измерения)
Предел допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной (20±2) °С	± 0,5 предела допускаемой основной погрешности на каждые 10 °С изменения температуры в пределах рабочих температур
Межповерочный интервал	2 года

*Примечание: узкие диапазоны термопары ХК(Л), отмеченные ***, имеют предел допускаемой основной приведенной погрешности (в % от диапазона измерения) ± (0,5+0,5 МР), где МР — единица младшего разряда (в % от диапазона измерения).

Таблица 2.3 – Универсальный вход

Наименование	Значение
Входное сопротивление прибора при подключении источника унифицированного сигнала: - тока (для прибора Ш932.1 (01)) - напряжения, не менее Диапазон измерения задается пользователем произвольно внутри рабочего диапазона датчика (таблица 2.1) Прибор имеет функцию контроля обрыва цепи датчика	49,9 Ом $\pm 0,1\%$ 100 кОм
Искробезопасный вход модификации 01И	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 прибором модификации 01И и датчиками	емкость не более 0,2 мкФ; индуктивность не более 30 мГн

Таблица 2.4 – Отображение

Наименование	Характеристика
Тип цифрового индикатора Высота цифр Цвет свечения Количество разрядов Барграф	Светодиодный 15 мм Зеленый 4 Столбчатый из 20-ти светодиодов

Таблица 2.5 - Аналоговый выход

Наименование	Значение
Количество аналоговых выходов Пределы изменения аналоговых сигналов Разрядность ЦАП Сопротивление нагрузки Встроенный источник питания аналоговых выходов	1 0-20 мА; 4-20 мА; 0-5 мА; 0-10 В 12 бит от 10 Ом до 1 кОм 24 В / 50 мА
Примечание: Тип аналогового выхода задается пользователем с ПК.	

Таблица 2.6 – Сигнализация

Наименование	Значение
Количество уставок Количество встроенных релейных выходов (переключающиеся реле) Виды релейной коммутации	4 4 ток до 1,0 А напряжением до ~240 В или ток до 1,0 А напряжением до =28 В
Примечание: 1. На релейные выходы может быть выведена сигнализация о неисправности датчика или обрыве линии связи с ним. 2. Порог срабатывания уставок задается с клавиатуры прибора или с ПК.	

Таблица 2.7 - Интерфейсы связи

Наименование	Значение
Тип интерфейса	RS232/RS485
Скорость обмена, бод	9 600-115200
Протокол	ModBus RTU
Диапазон задания адресов	1-255
Длина линии связи (RS485)	до 1000 м (витая пара)
Примечание: 1. Последовательный порт гальванически развязан от входных, выходных цепей и цепей питания. 2. В приборе предусмотрен встроенный нагрузочный резистор (терминатор) для RS485.	

Таблица 2.8 - Характеристики питания

Наименование	Характеристика	Значение
Сеть питания	Напряжение питания, В	$\sim 220^{+45} /_{-110}$
	Частота, Гц	50±2
Потребляемая мощность	Не более, Вт	10

Таблица 2.9 - Корпус

Наименование	Значение
Габаритные размеры корпуса прибора, не более, мм	160×80×260
размеры монтажного окна, не более, мм	152 ⁺¹ × 58 ⁺¹
глубина монтажа, не более, мм	360
Масса, не более, кг	4,0

Таблица 2.10 - Условия эксплуатации

Наименование	Значение
Температура окружающей среды	от 0 до 50 °С
Относительная влажность воздуха	от 30 до 80 %
Атмосферное давление	от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.)
Вибрации с частотой	от 10 до 50 Гц
Амплитуда вибраций	до 0,15 мм
Напряженность внешнего магнитного поля	до 400 А/м

Таблица 2.11 - Эксплуатационные характеристики

Наименование	Значение
Режим работы	непрерывный
Средняя наработка на отказ	50 000 час
Гарантийный срок	2 года
Средний срок службы	10 лет
ЭМС (по ГОСТ Р 51317.4.4-99)	группа 3а

3 УСТРОЙСТВО И РАБОТА ПРИБОРА

3.1 Общая структурная схема

Структурная схема прибора приведена на рисунке 3.1, где:

АЦП – аналого-цифровой преобразователь;

ЦАП – цифро-аналоговый преобразователь;

МК – микроконтроллер.

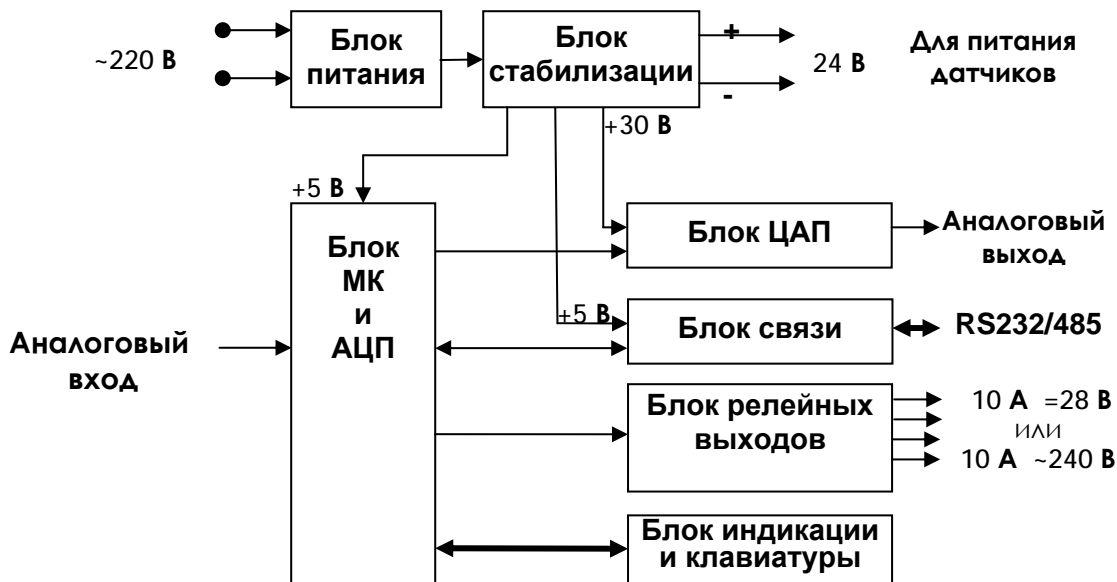


Рисунок 3.1

Сигналы первичных преобразователей (датчиков) поступают на аналого-цифровой преобразователь (АЦП), находящийся в блоке микроконтроллера и АЦП, который обеспечивает прием, нормирование и преобразование в цифровую форму аналоговых сигналов.

Информация в цифровом виде передается микропроцессору, где обрабатывается алгоритмически, обеспечивая выдачу информации на блок индикации и клавиатуры.

Микропроцессор управляет работой всех функциональных устройств прибора.

Блок релейных выходов обеспечивает коммутацию выходных цепей для подключения сигнальных исполнительных устройств.

Блок питания и стабилизации обеспечивают питающими напряжениями блоки прибора.

Блок ЦАП позволяет нормировать измеряемый сигнал с датчика.

В рабочем режиме (режиме измерения) прибор периодически опрашивает измерительный канал. После опроса результат сравнивается с заданными уставками и формируются релейные сигналы.

Обмен информацией прибора с ПК осуществляется по интерфейсам RS485/232. Протокол обмена MODBUS RTU. При обмене ПК должен быть ведущим (master), а прибор – всегда ведомым.

3.2 Измерительный вход

Порядок установки параметров измерительного входа описан в п. 5.4.1.3.

Порядок подключения внешних цепей описан в разделе 5.3 «Подключение прибора»

К измерительному входу прибора можно подключить любой из перечисленных датчиков в таблице 2.1. Другие датчики также могут подключаться к прибору, если они оснащены нормирующими преобразователями с выходными сигналами постоянного тока 4...20 мА, 0...20 мА, 0...5 мА (только для прибора Ш932.1 (01)) или напряжение ± 100 мВ, ± 1 В.

3.3 Компенсация холодного спая (К.Х.С.)

Для вычисления температуры по сигналам с датчиков ТП (термопар) прибор определяет температуру холодных спаев либо с помощью внутреннего датчика температуры (LM334), установленного на задней панели прибора, либо с компенсацией с учетом одного из постоянных значений (0 °С или 20 °С), выбираемых пользователем в меню Тип КХС программы Конфигуратор.

3.4 Интерфейсы связи RS232, RS485

Порядок установки сетевых параметров прибора для работы по интерфейсу RS485 приведен в п.5.4.1.2.

Интерфейс связи RS232 предназначен для подключения прибора к ПК для его настройки (установки параметров прибора) с помощью программы **Конфигуратор**. При этом длина линии связи между прибором и ПК должна быть не более 2,5 м.

Интерфейс связи RS485 предназначен для подключения прибора к сети для реализации следующих функций:

- сбора данных об измеряемых процессах в системе SCADA;
- установкой параметров группы приборов с помощью программы-конфигуратора.

RS485 обеспечивает создание сетей с количеством узлов (приборов) до 255 и передачу данных на расстояние до 1000 м. При использовании повторителей расстояние между ними может быть увеличено. Для соединения приборов применяется экранированная витая пара проводов, к которым предъявляются следующие требования: сечение не менее 0,2 мм² и погонная емкость не более 60 пФ/м. Все приборы в сети соединяются в последовательную шину.

3.5 Конструкция

3.5.1 Корпус прибора выполнен для щитового утепленного монтажа на вертикальной плоскости (монтажный чертеж приведен в приложении В). Все элементы прибора расположены на печатных платах, расположенных внутри корпуса. На передней панели прибора размещены органы индикации и управления, на задней панели размещены электрические соединители для подключения внешних соединений, сетевые предохранители, тумблер включения питания и винт заземления.

3.5.2 Лицевая панель

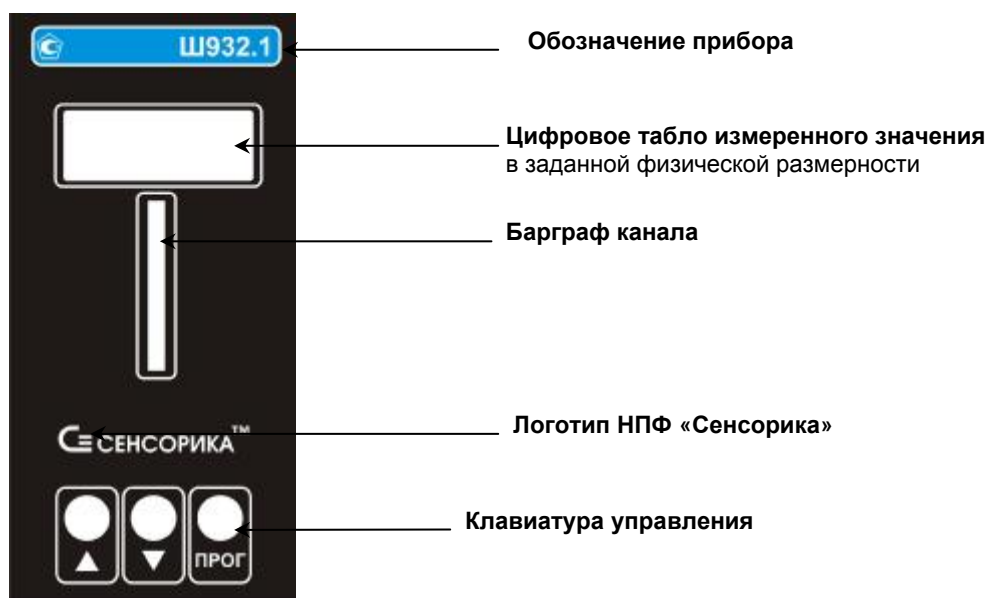


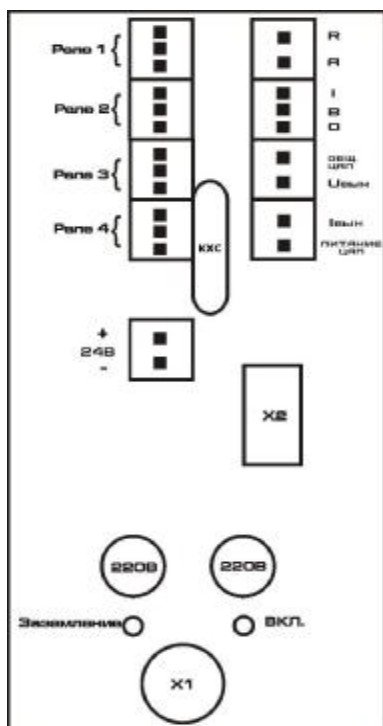
Рисунок 3.1 - Вид лицевой панели прибора

3.5.3 Органы индикации и управления

Наименование	Характеристика	Назначение
Цифровое табло	4 знака высотой 15 мм	отображает текущее измеренное значение в заданной физической размерности
Барграф	столбчатый из 20-ти двухцветных светодиодов	отображает: - текущее измеренное значение - зеленым цветом; - аварийные уставки - красным цветом
Клавиатура управления	Три клавиши: ▲, ▼, ПРОГ	для просмотра и программирования уставок

3.5.4 Задняя панель приборов

Маркировка условных обозначений конструктивных элементов задних панелей, выполненная офсетной печатью, размещена на боковой поверхности прибора:



- КХС** - датчик компенсации температуры холодного спая
220 В - предохранители питания
ВКЛ - тумблер включения питания
Заземление - винт заземления

В приборе Ш932.1 (01И) на задней панели отсутствует клеммная колодка R, т.к. прибор не имеет токового входа. Также на колодке «+24» отсутствует напряжение 24 В.

3.5.5 Соединители для подключения внешних цепей

Обозначение	Назначение	Тип разъема (соединителя)	Примечание
X1	Питание прибора 220 В 50 Гц	CANON 23 3М, вилка	1. Перечень контактов разъема приведен в п.5.3.2 2. Шнур питания к разъему со стандартной евровилкой входит в комплект поставки прибора
X2	Подключение ПЭВМ (RS232/485)	DB-9М, вилка	Перечень контактов разъема приведен в п.5.3.3
Реле 1	Релейные выходы с 1 по 4-й	клеммные колодки МКДС3	Схема подключения к релейным выходам в Приложении А
Реле 2			
Реле 3			
Реле 4			
Общ. ЦАП	аналоговый выход	клеммные колодки МКДС3	Схемы подключения к аналоговому выходу прибора в Приложении А
Uвых			
Iвых			
Питание ЦАП			
R*	аналоговый вход	клеммные колодки МКДС3	Схемы подключения датчиков к аналоговому входу прибора в Приложении А
A			
I			
B			
O			

Примечание:

- Концы проводов, подключаемых к клеммным колодкам, зачищаются на длину 8 мм и зажимаются винтами колодок.
- Клемма «R» присутствует только в приборе Ш932.1 – (01).

3.6 Обеспечение взрывозащищенности

Взрывозащищенность прибора достигается выполнением их с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» по ГОСТ Р 51330.10 – 99.

Искробезопасность входных цепей прибора обеспечивается следующими мерами и средствами:

1. ограничением тока и напряжения в цепях питания и сигнальных цепях блока АЦП прибора с помощью блоков искрозащиты на сап्रेसорах и резисторах, которые выполнены в виде отдельного модуля (блок БИЗ), а также установленных на входе АЦП, в цепях датчиков, ограничительных резисторов;
2. выполнением схемы и конструкции прибора в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51330.10 – 99;
3. наличием маркировки взрывозащиты и предупредительных надписей:
 - на передней панели маркировка взрывозащиты прибора [Exia]IIС.
 - на боковой поверхности корпуса прибора маркировка «Искробезопасная цепь» с предельными параметрами внешних искробезопасных электрических цепей.

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

Параметры линии связи между прибором и датчиками:

- емкость не более 0,2 мкФ;
- индуктивность не более 30 мГн.

ВНИМАНИЕ! К прибору во взрывозащищенном исполнении разрешается подключать термопары и термометры сопротивления. Подключение токовых датчиков к такому прибору ЗАПРЕЩЕНО.

4 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

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

4.2 При эксплуатации прибора и при его периодических поверках следует соблюдать «Правила технической эксплуатации электроустановок» (ПТЭ), «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок» (ПТБ), ПУЭ, ПТЭЭП, ПОТ Р М-016-2001 РД 153-34.0-03.150-00, действующие в настоящее время в России.

4.3 Подключение внешних цепей, осмотр и обслуживание прибора производить **при отключенном напряжении питания.**

4.4 При работе с прибором **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** эксплуатировать прибор в условиях и режимах, отличающихся от указанных в руководстве по эксплуатации.

5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

5.1 Общие замечания

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

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

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

5.2 Порядок установки и монтажа

5.2.1 Установка и подключение должно производиться квалифицированными специалистами.

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

Недопустимо использовать прибор при температуре ниже 0 и выше 50 °С и относительной влажности выше 80 %.

Приборы должны устанавливаться вне взрывоопасных зон помещений или наружных установок.

5.2.3 Не устанавливать прибор на месте, подверженном тряске и вибрации. В противном случае при креплении прибора на щите необходимо использовать амортизаторы.

5.2.4 Прибор рассчитан на утопленный монтаж на вертикальной панели щита (приложение В).

5.2.5 Перед монтажом необходимо провести внешний осмотр прибора, обратив внимание на:

- маркировку (соответствие маркировки карте заказа);
- целостность корпуса прибора;
- отсутствие повреждений разъемов прибора;
- наличие и целостность предохранителей.

5.2.6 До подсоединения к прибору он должен быть заземлен. Сопротивление заземляющего провода не должно превышать 1 Ом. Место подсоединения заземляющего проводника необходимо тщательно зачистить и покрыть слоем антикоррозионной смазки.

5.2.7 Монтаж необходимо проводить при отключенном напряжении питания.

5.2.8 При монтаже прибора необходимо дополнительно соблюдать следующие указания:

- необходимо выделить в отдельные кабели: входные цепи, выходные цепи, цепи питания;
- не допускается совмещение проводов входных и выходных цепей прибора 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.

5.3 Подключение внешних цепей

ВНИМАНИЕ. Для обеспечения необходимой помехозащищенности работы прибора следует строго соблюдать указания данного раздела.

5.3.1 **Все внешние подключения к прибору приведены в Приложении А.**

5.3.2 Напряжение питания ~220 В 50 Гц подключается к прибору кабелем питания, входящим в комплект поставки прибора.

Распайка разъема питания X1:

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

Питание прибора необходимо производить от сетей, не связанных с питанием мощных электроустановок. Подключение к источнику питания нескольких приборов производится отдельными проводами для каждого прибора. Питание одного прибора от другого не допускается. При наличии значительных импульсных помех в питающей сети ~220 В 50 Гц для повышения

помехозащищенности прибора рекомендуется использовать разделительный трансформатор с заземленной экранной обмоткой либо сетевой фильтр.

5.3.3 Подключение к ПЭВМ осуществляется через последовательный порт RS232/485.

Распайка выводов разъема **X2** :

Номер вывода разъема X2	Название цепи последовательного порта а		Номер вывода разъема X2	Название цепи последовательного порта		Номер вывода разъема X2	Название цепи последовательного порта	
	RS232	RS485		RS232	RS485		RS232	RS485
1			4		A (+T)	7		LB
2	RxD		5	Общий		8		Экран
3	TxD		6		LA	9		B (-T)

Подключение производится экранированной витой парой. Экран соединяется с клеммой 8 (экран) разъема X2.

Для обоих интерфейсов RS232 и RS485 используется один и тот же разъем. В одном кабеле рекомендуется прокладывать только те линии связи, которые необходимы для данного интерфейса. Схемы подключения приборов к ПЭВМ приведены в **приложении Б**.

5.3.4 **Датчики подключаются** к клеммным колодкам задней панели прибора согласно маркировке, приведенной в п.3.3.3, 3.3.4, и схемам подключения, приведенным в **приложении А**.

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

5.3.6 При подключении **термометров сопротивления по 4-х проводной схеме** сопротивление каждой линии связи не должно превышать 50 Ом, а по трехпроводной - 5 Ом. **Сопротивления проводов, подключаемых к Io и Общ, должны быть одинаковы (каждое не должно превышать 5 Ом) и выравнены с точностью до 0,1 Ом.**

5.3.7 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.

5.3.8 **Исполнительные устройства сигнализации** подключаются к клеммам прибора **Реле 1...Реле 4** (п.3.3.3, 3.3.4). Подключения к клеммам выходных переключающих реле приведены в **Приложении А**.

5.3.9 Подключение к аналоговому выходу прибора производится к клеммам прибора (п.3.3.3, 3.3.4) согласно схеме **приложения А**.

5.4 НАСТРОЙКА ПРИБОРА

Полная настройка прибора производится с ПК с помощью программы «**Конфигуратор Ш932.1**» (далее по тексту **Конфигуратор**), которая входит в комплект поставки прибора (на CD-диске) и является основным средством настройки приборов Ш932.1-01. **Конфигуратор** необходим для проведения калибровки прибора.







С лицевой панели прибора осуществляется только задание уставок (п.5.4.2).

5.4.1 ПРОГРАММИРОВАНИЕ ПРИБОРА С ПК


5.4.1.1 Сведения о Конфигураторе

Панель управления Конфигуратора имеет следующий вид:



Клавиша (режим) Конфигуратора	Назначение клавиши (режима)
Файл	Для сохранения и использования часто используемых вариантов конфигурирования прибора
Дополнительно	Вызов программы «Мастера калибровки», предназначенной для проведения калибровки аналоговых входов и аналоговых выходов прибора
Помощь	Вызов справки
	Вызов табло настройки COM-порта
 и 	Подключение к COM-порту и отключение от COM-порта
1	Задание адреса прибора, с которым Конфигуратор будет работать, на магистрали для обмена с ЭВМ по протоколу MODBUS через стандартный последовательный COM порт
	Найти адрес прибора, с которым Конфигуратор будет работать, на магистрали MODBUS
	Запись в прибор всех установленных в Конфигураторе параметров
	Запись в прибор всех измененных в Конфигураторе параметров
Дерево параметров прибора	Режим отображения меню, содержащее настраиваемые параметры и параметры рабочего режима прибора.

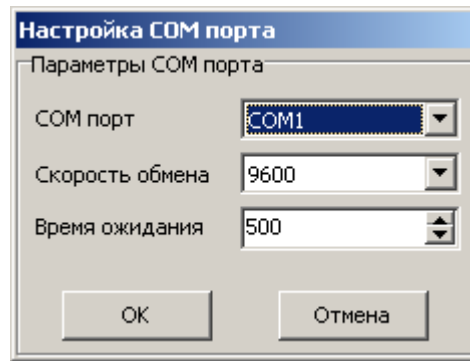
Функции Конфигуратора

- Отображение текущих значений основных технологических переменных (результат измерения, состояние релейных и аналоговых выходов). В меню Конфигуратора эти переменные отмечены знаком  ;
- Отображение и предоставление интерфейса для изменения пользователем конфигурационных параметров прибора (уставки, типы/диапазоны датчиков, параметры цифрового порта RS232/RS485 и пр.);
- Проведение калибровки аналогового входа и аналогового выхода прибора.




Для работы с помощью Конфигуратора необходимо:

1. Подключить к разъему прибора ПЭВМ согласно Приложениям А и Б.

2. Настроить COM-порт на параметры, соответствующие установленным в меню **Сетевые параметры прибора** (п.6.1.3): для этого клавишей Конфигуратора вызвать окно настройки:



3. Подключить COM-порт клавишей Конфигуратора

Папки меню, отмеченные знаком , имеют вложения. Раскрывается нужная папка нажатием левой кнопки компьютерной мыши при положении курсора на знаке . Раскрытая папка имеет знак . Закрывается папка (сворачивается меню) также нажатием левой кнопки компьютерной мыши.

Ознакомиться с назначением (содержанием) любого параметра (режима) прибора можно до его настройки. Для этого в режиме «**Дерево параметров настройки**» раскрыть меню, выделить нужный режим и нажать на клавиатуре ПЭВМ клавишу F1 (рисунок 5.1).

У параметра, который пользователь еще не изменял после включения Конфигуратора, в столбце «**Значение пользователя**» сообщение «**Не определено**».

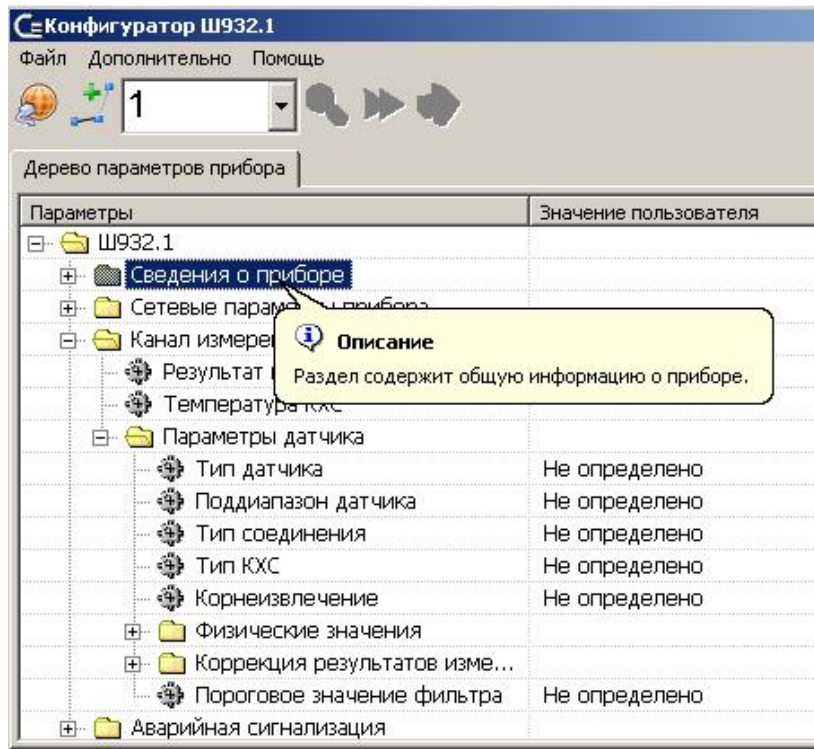
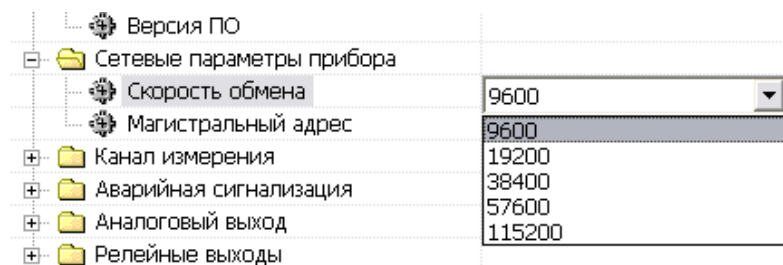


Рисунок 5.1



Инструкция по настройке параметра:

1. Выбрать в столбце **Параметры** нужный режим (параметр).
2. Кликком левой клавиши мыши отметить его в столбце **Значение пользователя**.
3. Нужное значение параметра выделить из предлагаемого списка или установить с клавиатуры.
4. Записать в прибор выбранное значение клавишей или . Не записанная в прибор настройка отображается в Конфигураторе шрифтом синего цвета. После запоминания настройки шрифт меняется на черный.

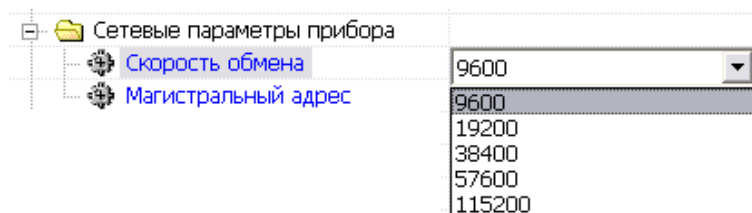


5.4.1.2 Главное меню прибора

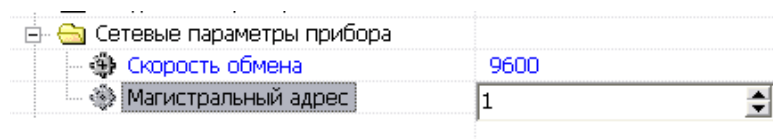
Ш932.1	
Сведения о приборе	
Сетевые параметры прибора	п.5.4.1.2
Канал измерения	п.5.4.1.3
Аварийная сигнализация	п.5.4.1.4
Аналоговый выход	п.5.4.1.5
Релейные выходы	п.5.4.1.6
Прочее	п.5.4.1.7

5.4.1.2 Установка сетевых параметров прибора

Установка сетевых параметров прибора осуществляется в меню **Сетевые параметры прибора**. Скорость обмена прибора с ПЭВМ по интерфейсу выбирается из предлагаемого списка по инструкции :

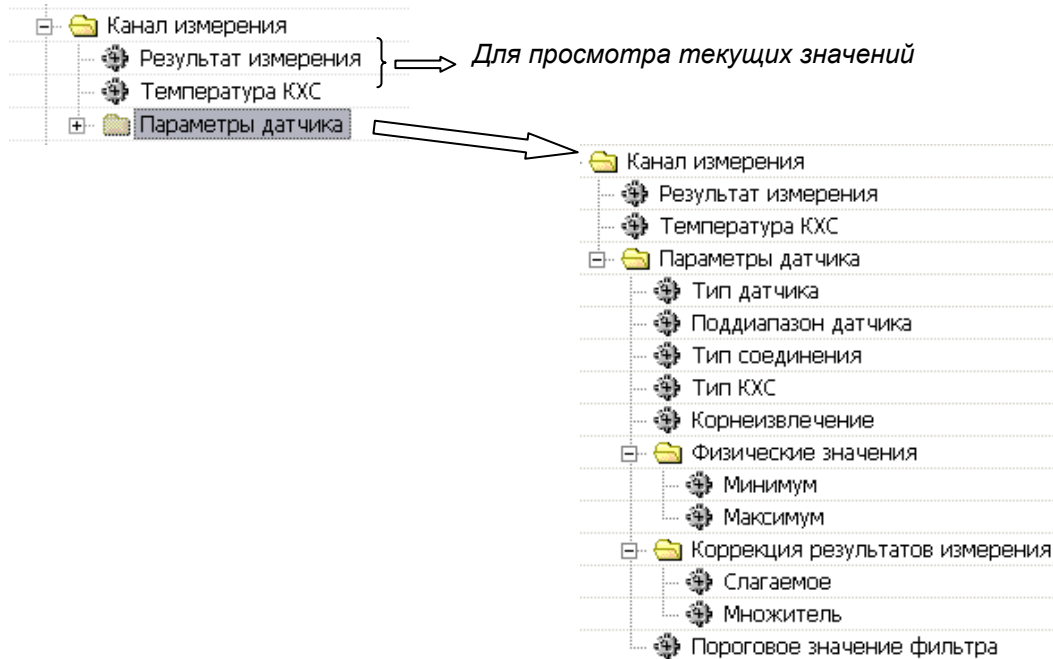


Для подключения прибора к ПЭВМ или АСУ верхнего уровня прибору присваивается индивидуальный магистральный адрес, который вводится с клавиатуры ПЭВМ или с помощью клавиш . Магистральный адрес может быть в пределах от 1 до 255:



5.4.1.3 Установка параметров канала измерения

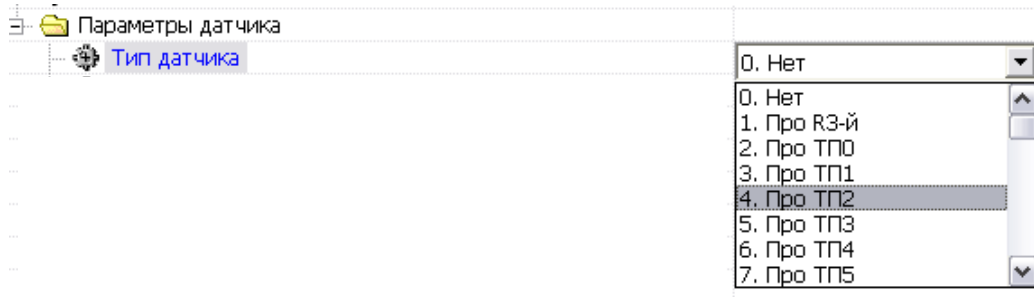
Для настройки режима измерения прибора предназначено меню **Параметры датчика**, которое находится в папке **Канал измерения**:



⚙ Тип датчика

Измерительный канал настраивается на тип подключаемого датчика в соответствии с таблицей 2.2. Код типа датчика соответствует номеру в списке датчиков.

Список появляется после щелчка мышью на :

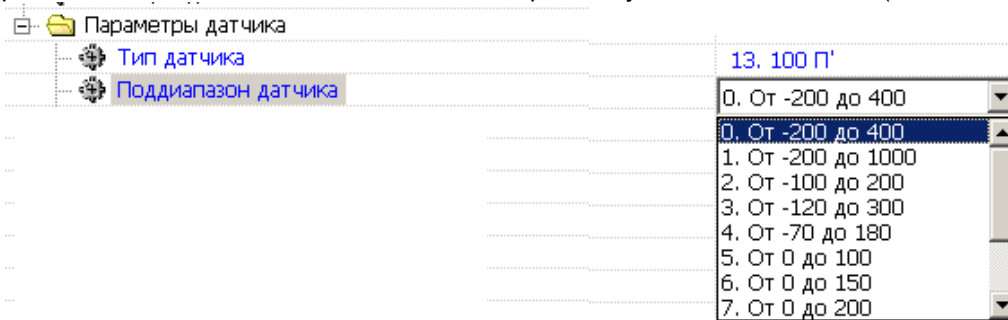


Задание типа датчика **0** означает, что канал измерения не запрограммирован, опрос канала и формирование признаков неисправности датчика не делаются.

Необходимо учесть, что при изменении типа датчика в приборе автоматически устанавливаются присущие этому типу значения параметров пределы измерения физических величин.

✿ Поддиапазон датчика

Если задан тип датчика, то в этом режиме для данного датчика можно выбрать из предлагаемого списка поддиапазонов измерения нужный поддиапазон (см. таблицу 2.1)



✿ Тип соединения

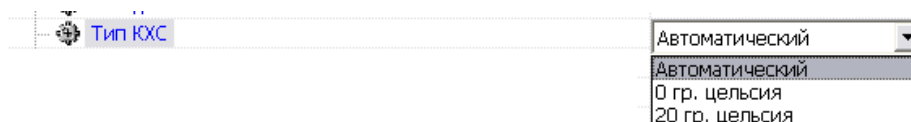
Задается вариант схемы подключения датчиков типа термпреобразователей сопротивления (по инструкции ★):



При подключении термосопротивлений к прибору по 2х-проводной схеме устанавливать режим **Четырехпроводное**.

✿ Тип КХС

В приборе встроенная компенсация влияния температуры «холодных» спаев ТП. Для измерений необходимо устанавливать режим «Автоматический». При поверке прибора необходимо использовать режим имитации температуры КХС : 0 или 20 °С. Установка типа КХС по инструкции ★ :



✿ Корнеизвлечение

Задается функция преобразования результата измерения по инструкции : ★

Корнеизвлечение работает следующим образом:

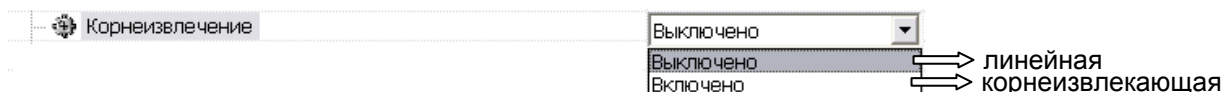
– измеренное значение нормируется на интервал 0 – 1, где нулю соответствует физическое значение «минимум», а единице соответствует физическое значение «максимум»;

– производится извлечение квадратного корня;

– выходной сигнал восстанавливается с учетом физических значений минимума и максимума.

Пример 1. Датчик 4 – 20 мА, 4 мА → 0 кПа, 20 мА → 100 кПа; входной сигнал 12 мА, выход равен (корень квадратный из 0.5)*100 = 70.71 кПа.

Пример 2. Датчик 4 – 20 мА, 4 мА → 100 кПа, 20 мА → 200 кПа; входной сигнал 12 мА, выход равен (корень квадратный из 0.5)*(200 – 100) + 100 = 170.71 кПа.



○ Физические значения

Для датчиков тока и напряжения программируется диапазон результата измерений, в соответствии с которым показания прибора преобразуются из единиц измерения выходного сигнала датчика (миллиамперы, милливольты) в единицы, соответствующие измеряемой датчиком физической величины (давление, уровень, расход и т.п.). Для преобразования нужно задать два значения физической величины, соответствующие минимальному и максимальному электрическому сигналу с датчика. Например, минимальный и максимальный электрический сигнал датчика 4 мА и 20

мА соответствует давлению 0 и 30 кПа. Для задания преобразования в кПа нужно запрограммировать диапазон результата 0,00 и 30,00 соответственно. В промежуточных точках диапазона показания прибора будут пропорциональны электрическому сигналу по линейному закону или по функции квадратного корня в зависимости от задания в соответствующем режиме признака квадратичной зависимости.

Физические значения	
Минимум	0,000
Максимум	1000

○ Коррекция результатов измерения

Для температурных типов датчиков программируются смещение (K2) и множитель (K1), которые используются для коррекции измеренной температуры по формуле:

$T_k = (T_i + K_2) * K_1$, где T_i - температура исходная; T_k – температура после коррекции.

Коррекция результатов ...		
Слагаемое	0,0	⇒ Смещение K2
Множитель	1,0	⇒ Множитель K1 может принимать значения 0.5 – 1.5.

Пример подбора смещения и множителя для коррекции показаний температурного датчика:

1. Программируем исходные значения смещения (0) и множителя (1).
2. Устанавливаем температуру 0. Запоминаем показание прибора А.
3. Программируем смещение = -А.
4. Проверяем, что прибор показал температуру 0.
5. Устанавливаем температуру = MAX, запоминаем показание прибора В.
6. Программируем множитель = MAX / В.
7. Проверяем, что показание прибора = MAX.

✳ Пороговое значение фильтра :

программный фильтр используется для борьбы с резкими скачками параметра, вызванными сильными электромагнитными помехами. Если результат последнего замера отличается более чем на «пороговое значение», в качестве текущего результата принимается предыдущий замер.

Чрезмерное уменьшение значения приводит к снижению помехозащищенности, чрезмерное увеличение при высокой скорости изменения параметра приводит к отбрасыванию корректных замеров.

Значение параметра 0 отключает фильтрацию.

При изменении типа подключенного преобразователя параметр автоматически принимает значение 0,2 от диапазона данного типа датчика.

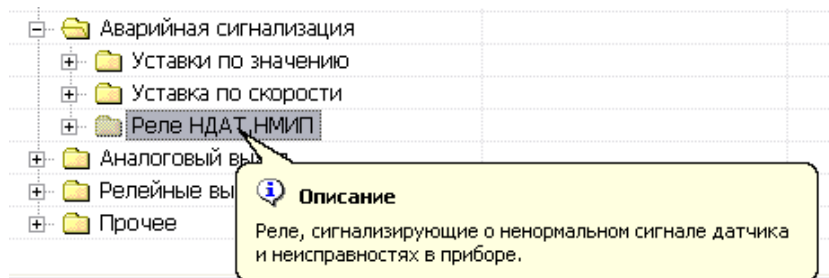
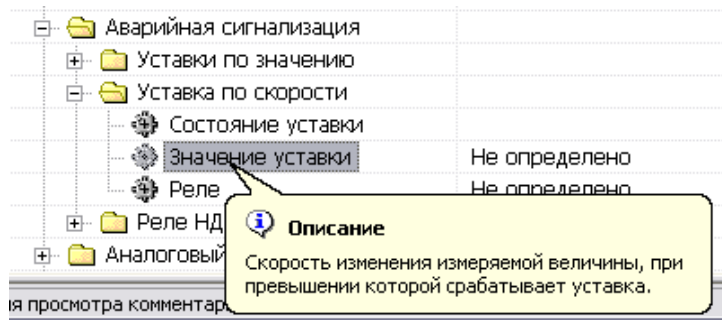
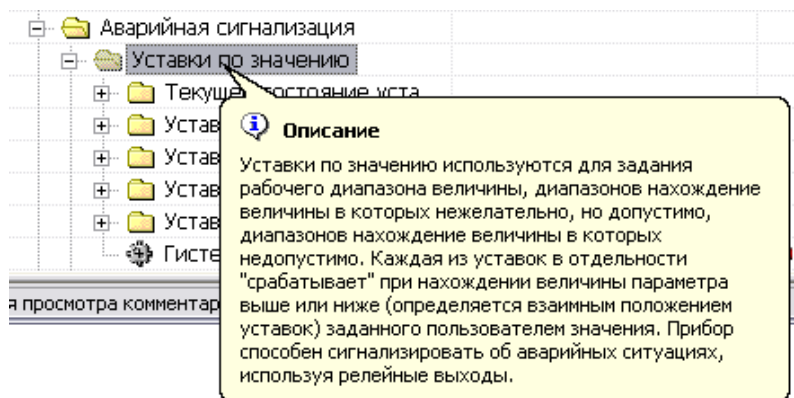
Пороговое значение фильтра может принимать значения от 0 до 9999.

5.4.1.4 Установка параметров аварийной сигнализации и барграфа

○ Аварийная сигнализация

Аварийная сигнализация
Уставки по значению
Уставка по скорости
Реле НДАТ,НМИП

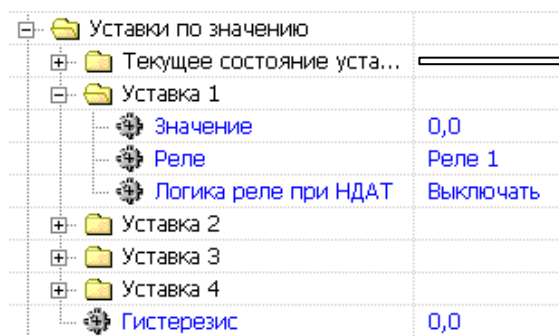
Назначение каждого подменю можно прочитать в **Конфигураторе** с помощью подсказки (клавиша F1 на клавиатуре ПЭВМ):



○ Уставки по значению и настройка барграфа

В этом режиме для измерительного канала можно задать до четырех уставок, с которыми будет сравниваться результат канала. Уставки имеют неизменный смысл: уставка 1 – аварийная уставка снизу, уставка 2 – предупредительная уставка снизу, уставка 3 – предупредительная уставка сверху, уставка 4 – аварийная уставка сверху. Попытка ввести значения уставок, нарушающих этот ряд, будет проигнорирована. Соответственно реле, привязанные к уставкам 1 и 2, сработают при значении измеряемого параметра ниже уставок снизу (эти уставки называются уставками на принижение); реле, привязанные к уставкам 3 и 4, сработают при значении измеряемого параметра выше уставок сверху (эти уставки называются уставками на превышение).

Для каждой уставки (**Уставка 1...Уставка 4**) раскрываются одинаковые меню назначаемых пользователем параметров. На рисунке ниже приведено раскрытое меню для уставки 1:

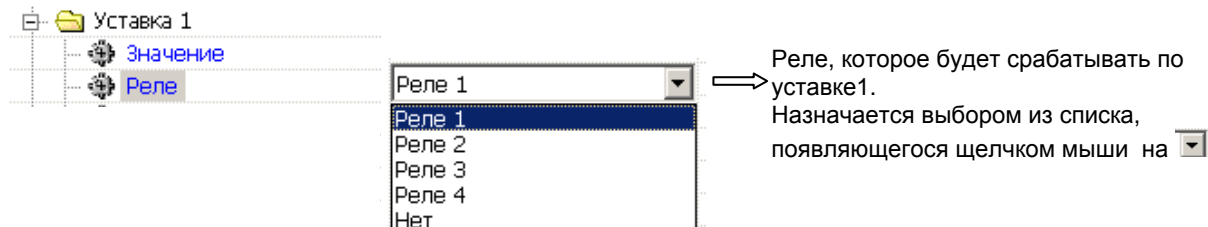


Для просмотра текущего логического состояния уставки. Уставка переходит в состояние «Сработала» при нахождении выше/ниже установленного значения. Возврат в состояние «Не сработала» происходит после возврата в допустимый диапазон с запасом, установленным параметром Гистерезис.

* Значение

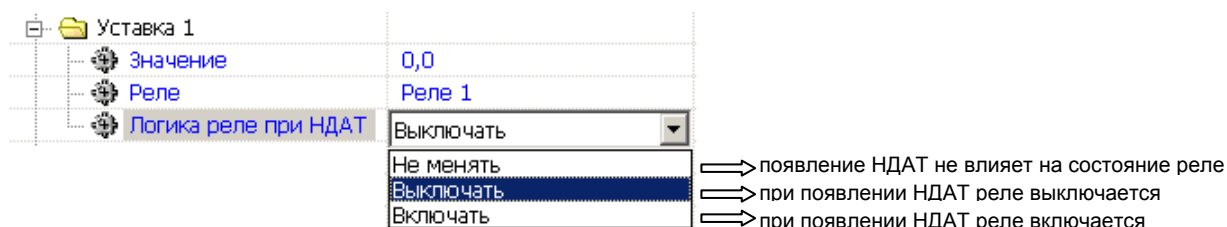


* Реле



* Логика реле при НДАТ

Задается реакция реле на неисправность датчика (на обрыв линии связи с датчиком, на выход измеряемого параметра за допустимый диапазон и т.п.). Список для выбора режима работы реле при НДАТ раскрывается щелчком мыши на [dropdown icon]:



* Гистерезис



С клавиатуры ПЭВМ в столбце «Значение пользователя» задается величина гистерезиса при срабатывании реле в абсолютных единицах. Ненулевой гистерезис исключает частые срабатывания релейного выхода при небольших колебаниях показаний прибора возле значения уставки. Логика работы гистерезиса следующая:

- При приближении сверху к уставкам на понижение, срабатывание уставок происходит в точке «уставка»;
- При приближении снизу к уставкам на понижение, срабатывание уставок происходит в точке «уставка плюс гистерезис»;
- При приближении к уставкам на превышение снизу, срабатывание уставок происходит в точке «уставка»;
- При приближении к уставкам на превышение сверху, срабатывание уставки происходит в точке «уставка минус гистерезис».

Поскольку целесообразность задания гистерезиса обусловлена колебанием показаний канала, величина гистерезиса задается в абсолютных единицах измерения и одинакова для всех уставок.

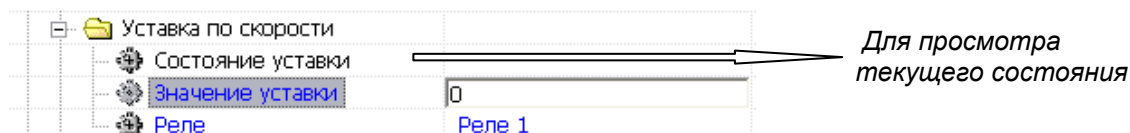
Настройка барграфа

Барграф состоит из 20 светодиодов (нумерация снизу вверх), причем второй светодиод всегда светится красным и индицирует аварийную уставку снизу (уставка № 1), а девятнадцатый светодиод также всегда светится красным и индицирует аварийную уставку сверху (уставка № 4). Остальные 16 светодиодов являются пространством для отображения измеренного значения зеленого светодиодом. Если измеренное значение меньше аварийной уставки снизу, то первый светодиод светится зеленым цветом, а второй светодиод мигает красным цветом. Если Измеренное значение превышает аварийную уставку сверху, то двадцатый светодиод светится зеленым цветом, а девятнадцатый светодиод мигает красным цветом. Если датчик оборван, то все светодиоды барграфа зажигаются красным цветом. Таким образом, процесс визуализации измерения с помощью барграфа непосредственно связан с настройкой уставок по значению. При неправильной настройке уставок, процесс визуализации с помощью барграфа будет невозможным. Аварийные уставки должны по крайней мере включить в себя диапазон измеряемых значений (уст.1 = минимальное

физическое значение, уст.4 = максимальное физическое значение), или же выделять интересующий поддиапазон из рабочего диапазона графика. Например, датчик 100М имеет диапазон $\pm 200^{\circ}\text{C}$, а на объекте температура изменяется в диапазоне от 0 до 100 градусов, при этом для визуализации интересен промежуток от 50 до 60 градусов. Тогда в качестве аварийных уставок нужно задать 50 и 60 градусов, а в качестве предупредительных – любые значения из этого диапазона (например 51 и 59 градусов). Тогда барграф «растянется» на диапазон 50 – 60 градусов. Но нельзя забывать, что барграф и аварийные уставки настраиваются вместе. Поэтому если аварийная сигнализация не нужна, то в меню настройки реле выбрать «нет», а барграф использовать на свое усмотрение. Если аварийная сигнализация нужна, то барграф будет «растянут» между аварийными уставками.

○ Уставка по скорости

Для измерительного канала можно задать значение уставки по скорости изменения измеряемой величины, т.е. максимальную скорость изменения измеряемого параметра



*** Значение уставки**

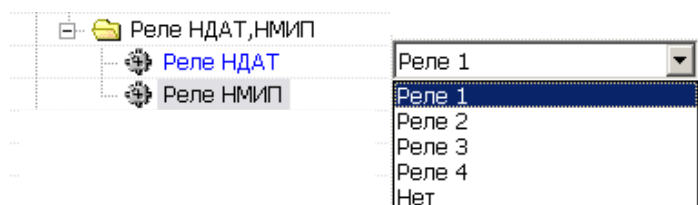
Значение максимальной скорости изменения измеряемого параметра устанавливается с клавиатуры ПЭВМ

*** Реле**

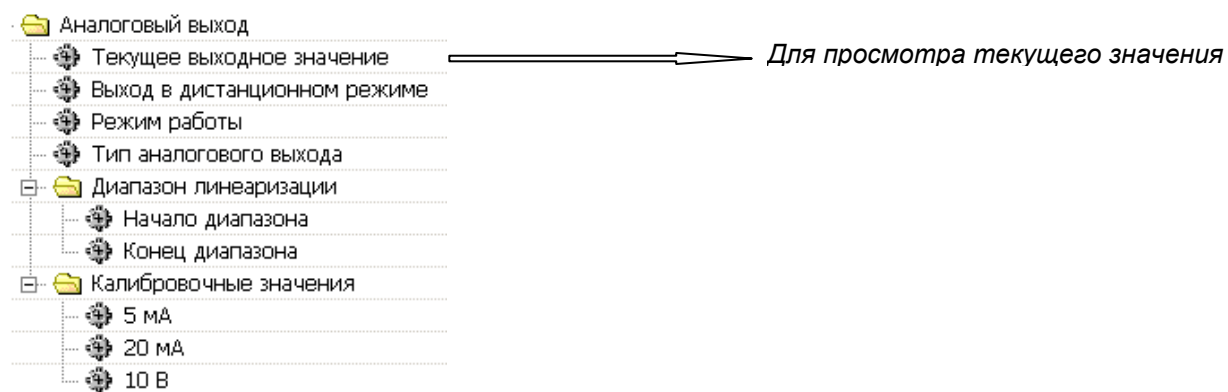
Назначается реле (по инструкции ★), работающее по данной уставке.

○ Реле НДАТ, НМИП

Назначаются реле, работающие по неисправности датчика (НДАТ) и неисправности прибора (НМИП):



5.4.1.5 Установка параметров аналогового выхода

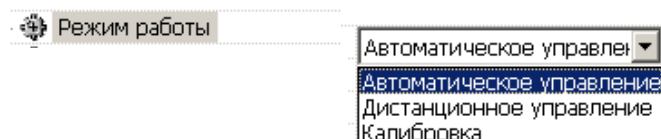


*** Выход в дистанционном режиме**

Пользователь имеет возможность на аналоговом выходе прибора принудительно установить нужное ему состояние, если в меню **Режим работы** (см. далее) установить дистанционный режим управления (для установления величины сигнала пользователем выделяется нужная строка, затем отмечается левой клавишей мышки, и в появившемся прямоугольнике набирается с клавиатуры нужное значение, затем нужно нажать **Enter**, после чего в строке **Значение** отобразится набранное значение сигнала (диапазон значений сигнала зависит от типа выхода и не может выходить за диапазон выхода).

*** Режим работы**

Режим работы аналогового выхода выбирается по инструкции **★** в следующем меню:



Автоматическое управление	аналоговый выход работает автоматически в соответствии с заданной конфигурацией прибора
Дистанционное управление	Пользователь имеет возможность на аналоговом выходе прибора принудительно установить нужное ему состояние, т.е. аналоговый выход будет работать от ПЭВМ независимо от конфигурации прибора
Калибровка максимума	Режим используется для формирования калибровочных поправок. В этом режиме прибор выдает сигнал ~20 мА.

○ Диапазон линейаризации

Задание диапазона результата измерения, соответствующего выбранному диапазону электрического сигнала.

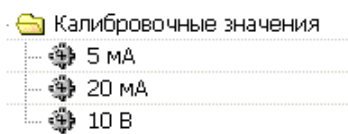
*** Начало диапазона**

Пользователь имеет возможность установить любое значение начала диапазона измерения, не выходящее за пределы измерения данного типа датчика, которое будет соответствовать минимуму диапазона установленного типа аналогового выхода.

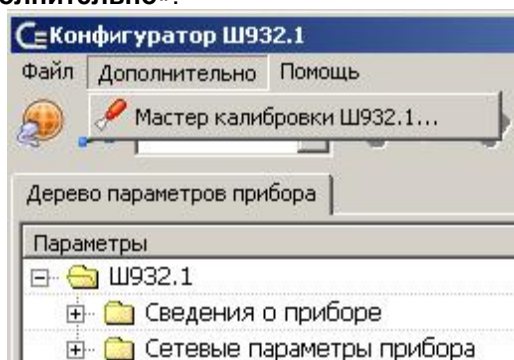
*** Конец диапазона**

Пользователь имеет возможность установить любое значение конца диапазона измерения, не выходящее за пределы измерения данного типа датчика, которое будет соответствовать максимуму диапазона установленного типа аналогового выхода.

○ Калибровочные значения



В данном разделе калибровочные поправки аналогового выхода доступны только для чтения. Для изменения поправок необходимо воспользоваться «Мастером калибровки Ш932.1», который вызывается клавишей «Дополнительно»:



Калибровка проводится на всех диапазонах.

Калибровка аналогового выхода заключается в определении и установке в прибор корректирующего значения. Например, при попытке получить на выходе 20 мА (диапазон 0-20 мА), получено значение 20.464 мА. В прибор должен быть установлен калибровочный параметр 20.464. Процедура калибровки должна быть произведена для каждого типа выходного сигнала в отдельности. Калибровка производится удаленно с использованием программы **Конфигуратор** и высокоточного прибора (калибратора) для измерений соответствующих величин.

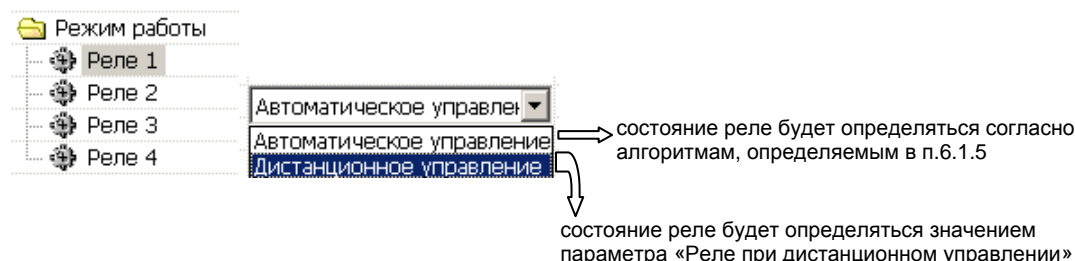
5.4.1.6 Установка параметров релейных выходов

Релейные выходы прибора используются для сигнализации об аварийных ситуациях в ходе технологического процесса, о неисправностях датчиков, линий связи, неисправностях в приборе.



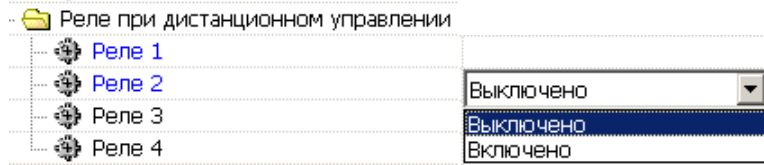
○ Режим работы

Режим работы релейных выходов выбирается по инструкции ★ в следующем меню:

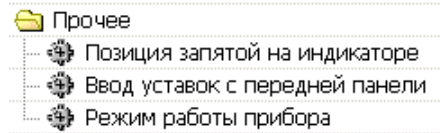


Реле при дистанционном управлении

Задается состояние релейных выходов при работе в дистанционном режиме:

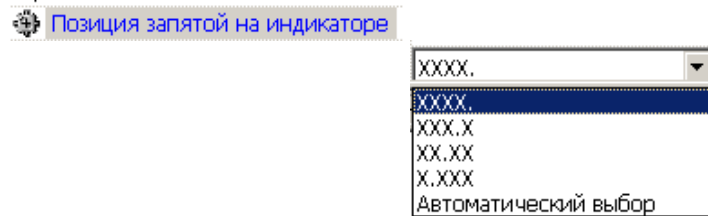


5.4.1.7 Установка режима работы и параметров индикации прибора

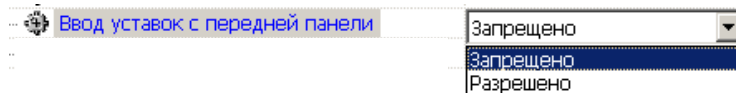


Позиция запятой на индикаторе

Позиция запятой на индикаторе прибора выбирается по инструкции 



Ввод уставок с передней панели



Режим работы прибора



Этот режим используется для включения/выключения тестирования прибора. После выключения питания прибор всегда переходит в режим **Работа**.

5.4.2 ЗАДАНИЕ УСТАВОК С ЛИЦЕВОЙ ПАНЕЛИ ПРИБОРА

5.4.2.1 Задание уставок с передней панели прибора возможно только после установки разрешения на это в программе **Конфигуратор** в режиме **Ввод уставок с передней панели** (п.5.4.1.7).

5.4.2.2 Для просмотра или изменения уставок во время работы прибора нужно:

1. Нажать на две секунды клавишу **ПРОГ**. Замигает цифровое табло.
2. Клавишами **▲** и **▼** выбрать одну из четырех уставок: номер изменяемой уставки индицируется светодиодом на барграфе.
3. Если менять уставки не надо, то сделать выход без изменения, для чего нажать на две секунды клавишу **ПРОГ**.
Вход в процедуру изменения / просмотра уставок – продолжительное (более 2-3 с) нажатие **ПРОГ**, выход на один уровень назад – также. Если надо сменить уставку – то нажатие на **ПРОГ** должно быть кратковременным (менее 2-3 с).
4. Когда уставка выбрана, светодиод перестает мигать, начинает мигать крайняя левая цифра уставки. Клавишами **▲** и **▼** устанавливается нужное численное значение, **ПРОГ** осуществляет ввод цифры (короткое нажатие).
5. Начинает мигать следующая цифра, которая изменяется пользователем аналогично п.5.
6. Когда все цифры уставки введены, необходимо ввести запятую в значение уставки, для чего необходимо еще раз нажать клавишу **ПРОГ**, и замигает десятичная точка на индикаторе. Клавишами **▲** и **▼** задать ее положение.
7. Записать новую уставку в память. Для этого нажать **ПРОГ**. В крайнем левом разряде кроме цифр можно ввести знак «-», а также значение «-1». После ввода уставки начинает мигать светодиод барграфа, соответствующий этой уставке. Можно выбрать другую уставку, а можно выйти из режима смены уставок.

5.4.3 Сведения для эксплуатации прибора

5.4.3.1 Полная информация о приборе в любом режиме его работы содержится в **Конфигураторе**.

5.4.3.2 Выход измеряемого параметра за уставки можно контролировать по **Конфигуратору** и по барграфу на передней панели прибора

5.4.3.3 Текущие измерения, в том числе сообщение о неисправности (-НО-) датчика, можно отслеживать в **Конфигураторе** и на цифровом индикаторе прибора.

6 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

6.1 Обслуживание прибора при эксплуатации состоит из технического осмотра прибора и его метрологической поверки.

6.2 Технический осмотр прибора производится обслуживающим персоналом не реже одного раза в 6 месяцев и включает в себя выполнение следующих операций:

- очистку корпуса прибора от пыли, грязи и посторонних предметов;
- проверку качества крепления прибора на щите;
- проверку качества подключения внешних связей.

Обнаруженные при осмотре недостатки следует немедленно устранять.

6.3 Поверка прибора производится метрологическими службами потребителя, аккредитованными на проведение таких операций.

Межповерочный интервал 2 года. Требования к поверке, порядок и основные этапы ее проведения определяются методикой поверки.

7 МАРКИРОВКА И УПАКОВКА

7.1 Маркировка

На корпусе прибора нанесена следующая информация.

На передней панели офсетной печатью нанесено:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное обозначение прибора;
- функциональные надписи;
- маркировка взрывозащиты "[Exia]IIC" (для приборов в искробезопасном исполнении).

На боковой поверхности нанесено:

- офсетной печатью вид задней панели прибора с условными обозначениями, предельные параметры внешних искробезопасных электрических цепей U_0 , I_0 , I_0 , I_0 , C_0 ;
- на этикетке условное обозначение прибора, заводской номер прибора.

7.2 Упаковка

7.2.1 Упаковка прибора состоит из потребительской и транспортной тары. Каждый прибор (вместе с формуляром) герметично заворачивается в чехол из полиэтиленовой пленки и упаковывается в коробку из гофрированного картона. Допускается упаковка 2-х приборов в одну картонную коробку. Руководство по эксплуатации и CD-диски с прикладным ПО укладываются в коробку, также заваренные в чехол из полиэтиленовой пленки.

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

7.2.3 В каждый ящик вкладывается упаковочный лист.

8 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

Прибор должен транспортироваться в упаковке при температуре от минус 25 °С до + 55 °С и относительной влажности воздуха не более 95 %. (при 35 °С).

Транспортирование допускается всеми видами закрытого транспорта.

Транспортирование на самолетах должно производиться в отапливаемых герметизированных отсеках.

Прибор должен храниться в упаковке в закрытых складских помещениях при температуре от 0 °С до + 60 °С и относительной влажности воздуха не более 95 % (при 35 °С). Воздух помещения не должен содержать агрессивных паров и газов.

9 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Преобразователь измерительный нормирующий Ш932.1			
(модификация 01)	КПЛШ.466429.044		
(модификация 01И)	КПЛШ.466429.048		
Формуляр	КПЛШ.466429.044 ФО		
	КПЛШ.466429.048 ФО		
Руководство по эксплуатации	КПЛШ.466429. 044 РЭ	1	
CD-диск с прикладным ПО	-	1	
Кабель питания	КПЛШ.685619.645	1	
Предохранитель	ВП1-1 3,15 А	2	
Розетка	ДВ-9F с кожухом	1	

10 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

10.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие выпускаемых образцов прибора всем требованиям ТУ на них при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения. Гарантийный срок (включая хранение) - 24 месяца со дня изготовления прибора. Если прибор отгружен со склада предприятия-изготовителя в срок более двух недель после даты изготовления прибора, то гарантийный срок исчисляется с даты отгрузки прибора со склада предприятия-изготовителя.

10.2 Претензии к качеству прибора в период гарантийных обязательств принимаются к рассмотрению при условии отсутствия внешних повреждений, сохранности клейм и наличии 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 приборов осуществляет специализированная организация или предприятие-изготовитель. При направлении на ремонт прибор должен быть надежно упакован. Надежную защиту обеспечивает первоначальная транспортная упаковка.

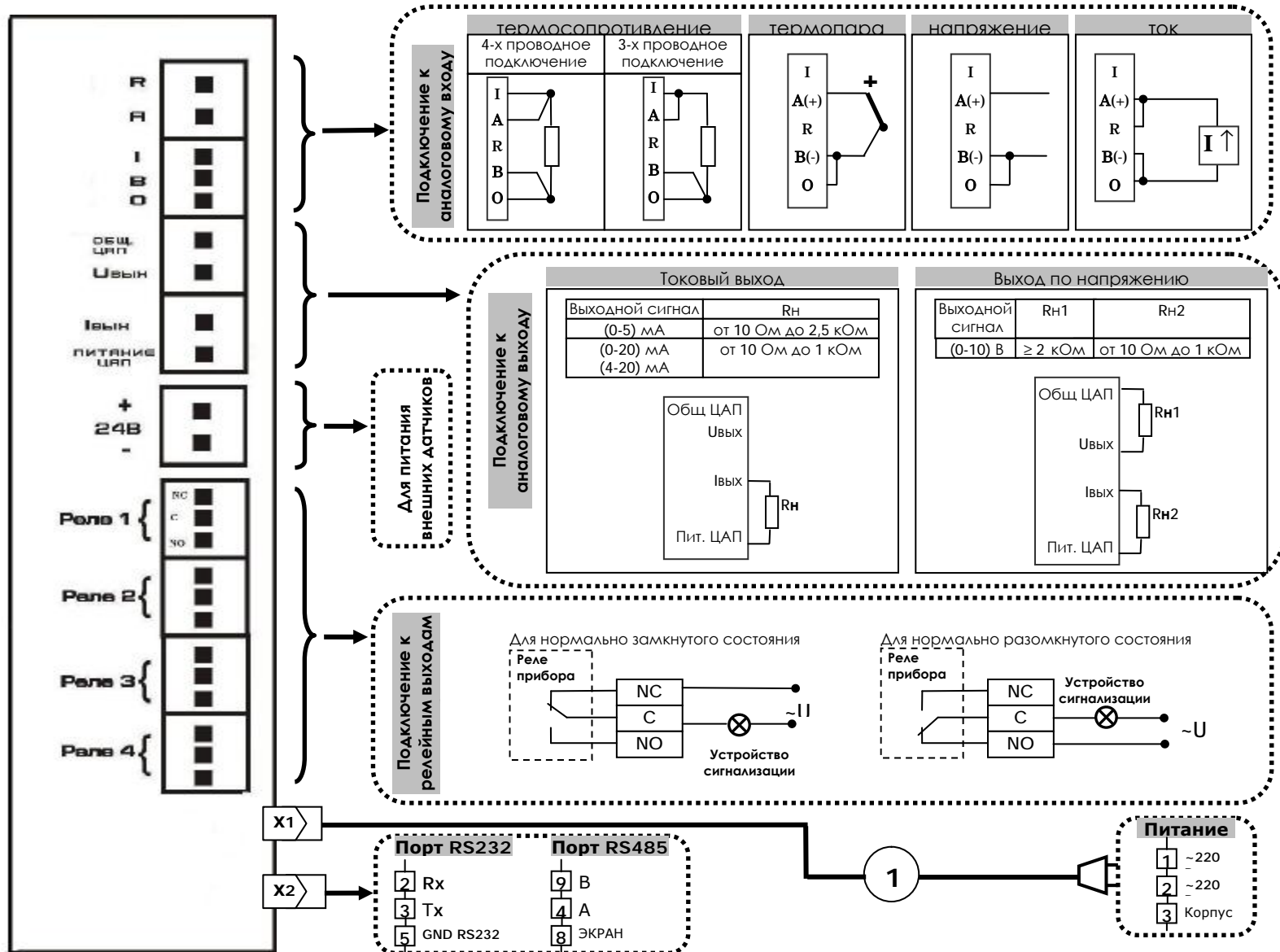
10.5 По всем вопросам качества и эксплуатации прибора обращаться на предприятие-изготовитель.

Почтовый адрес: 620026, г. Екатеринбург, а/я 784, НПФ «Сенсорика».

Телефакс: (8-343) 263-74-24 Телефон: (8-343) 350-90-31, 365-82-20

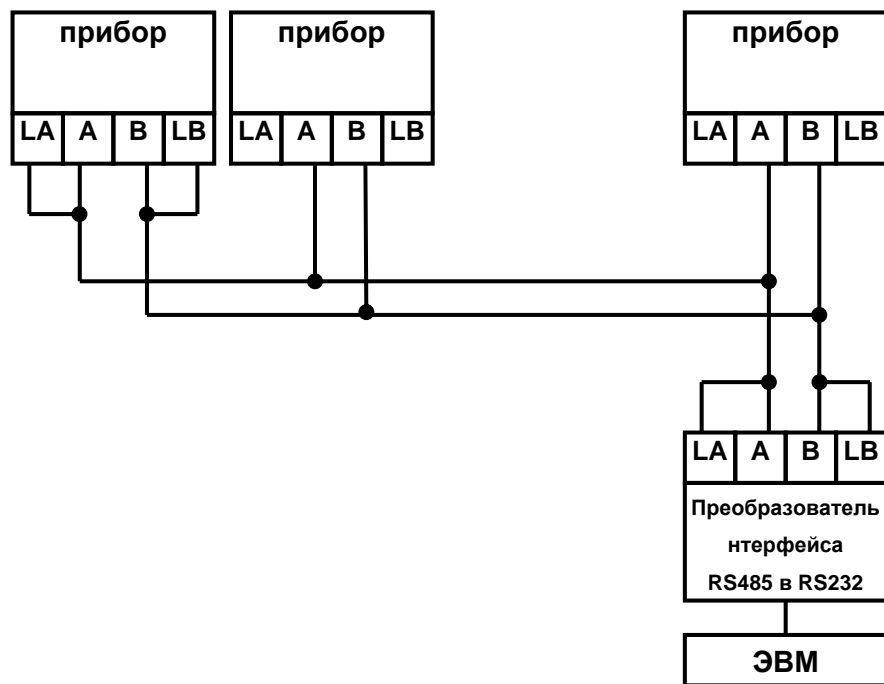
E-mail: mail@sensorika.org http: // www.sensorika.org

ПОДКЛЮЧЕНИЕ ВНЕШНИХ УСТРОЙСТВ



Приложение Б

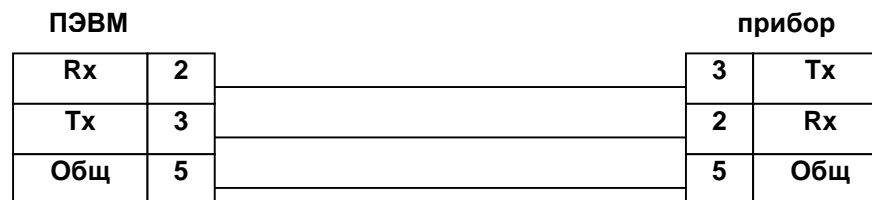
Схема соединения прибора с ПЭВМ по интерфейсу RS485



Где: А и В – сигнальные выходы;
 LA и LB - нагрузочный резистор 120 Ом и подтягивающие резисторы;
 Экран - выход для подключения экранирующей оплетки кабеля на рисунке не показан.

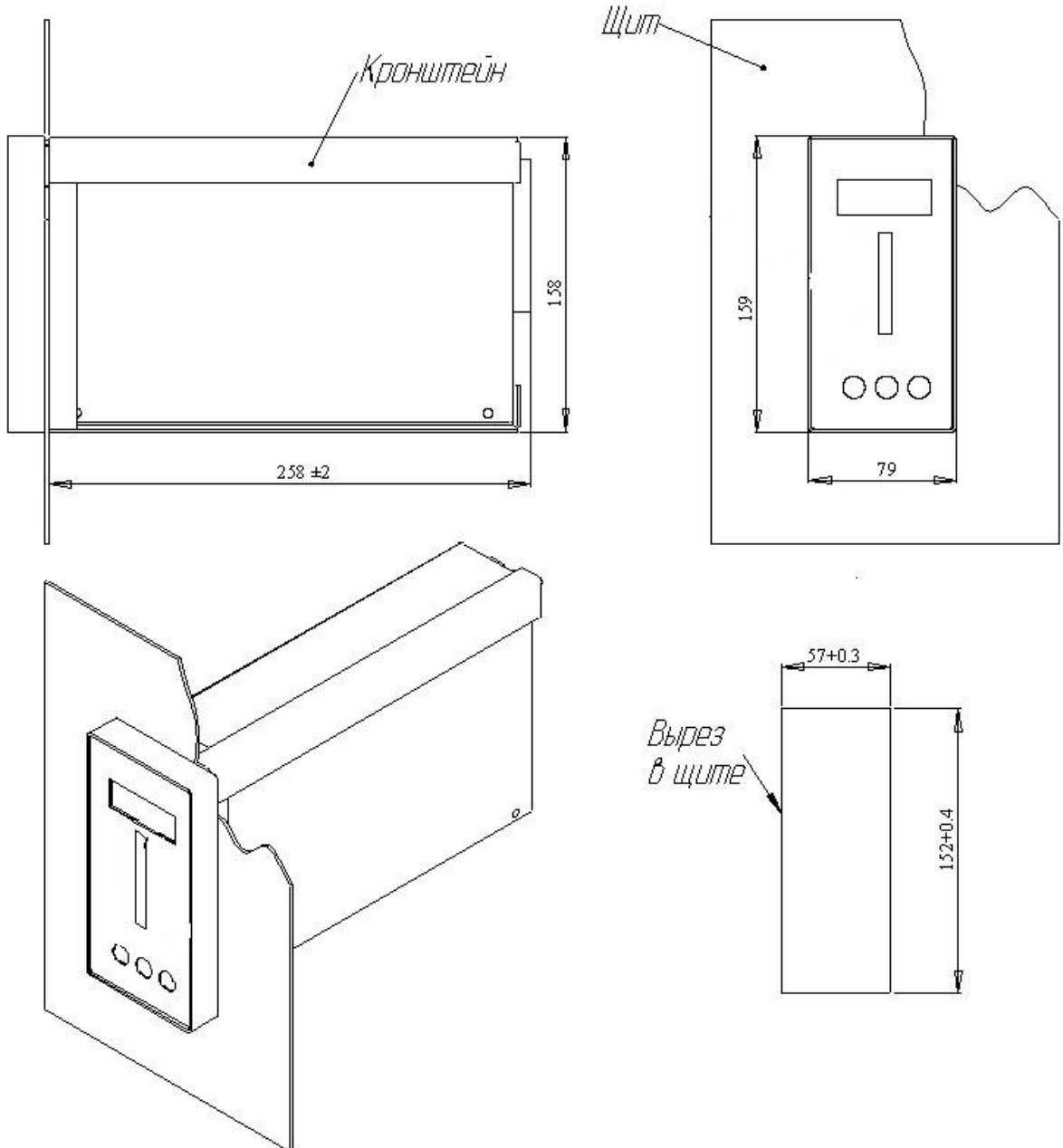
В длинных линиях связи, а так же при работе на высоких скоростях обмена для улучшения помехозащищенности линии рекомендуется соединить выходы А с LA, выходы В с LB на двух наиболее удаленных друг от друга приборах, объединенных в одну сеть. На остальных приборах контакты LA и LB никуда **не подключать!**

Схема соединения прибора с ПЭВМ по интерфейсу RS232



Приложение В

МОНТАЖНЫЙ ЧЕРТЕЖ ПРИБОРА



Приложение Г

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**1 УСЛОВИЯ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ**

1.1 Поверку проводят при следующих условиях:

- температура окружающего воздуха, °С (20 ± 5);
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7;
- напряжение питания, В 220 ± 4,4
- частота питания переменного тока, Гц 50 ± 1;

1.2 В помещении не должно быть пыли, дыма, газов, паров и других агрессивных сред, вызывающих коррозию деталей прибора.

1.3 В помещении проведения проверки уровень вибрации не должен превышать норм, установленных в стандартах или технических условиях на средства поверки конкретного типа.

1.4 Рекомендуемые средства поверки:

I. При определении основной погрешности прибора при работе с первичными преобразователями с токовыми выходами:

- калибратор постоянного тока В1-12 (или аналогичный)

II. При определении основной погрешности прибора при работе с термоэлектрическими преобразователями:

- калибратор постоянного напряжения В1-12 (или аналогичный)

III. При определении основной погрешности Ш932.1-01 при работе с термопреобразователями сопротивления:

- магазин сопротивлений Р3026 (или аналогичный), диапазон изменения сопротивления от 0,01 до 10000 Ом, класс точности 0,01.

2 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

2.1 Перед началом поверки поверитель должен изучить документацию на прибор (руководство по эксплуатации, формуляр, методику поверки).

2.2 Перед поверкой прибор должен быть выдержан в условиях, указанных в 1.1, не менее 2 ч.

2.3 Поверяемый прибор и средства поверки перед включением в сеть должны быть заземлены, а после включения прогреты в течение одного часа.

3 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ**3.1. Внешний осмотр**

3.1.1 При проведении внешнего осмотра устанавливают соответствие прибора требованиям технической документации в части:

- комплектности поставки и маркировки;
- состояния лакокрасочного покрытия;
- целостности корпуса прибора, соединителей и винта заземления;
- наличие плавкой вставки предохранителя и ее соответствие номинальному значению тока;
- четкости изображения всех надписей на приборе.

3.1.2 Замечания по внешнему осмотру заносят в протокол поверки, форма которого приведена далее.

Прибор, у которого выявлено несоответствие 3.1.1, признают непригодным к применению и к дальнейшей поверке не допускают.

3.3 Проверка электрического сопротивления изоляции

3.3.1 Проверку электрического сопротивления изоляции по методике ГОСТ Р 51350 проводят при выпуске из производства прибора. Сопротивление изоляции измеряют с помощью мегаомметра между группами контактов цепи 1 и цепи 2, приведенных в таблице 1.

Сопротивление изоляции должно быть не менее 20 МОм.

3.3.2 Прибор, у которого не выполняется требование 3.3.1, признают непригодным к применению и к дальнейшей поверке не допускают.

3.4 Проверка электрической прочности изоляции

Проверку электрической прочности изоляции производить по методике ГОСТ Р 51350. Испытательное напряжение прикладывать между соединенными вместе контактами цепи 1 и соединенными вместе контактами цепи 2 с испытательным напряжением 1000 В, приведенными в таблице 1 (см. «Цепи, проверяемые на прочность изоляции»).

Перед проверкой все внешние цепи должны быть отсоединены от прибора, шнур питания отсоединен от сети 220 В 50 Гц, переключатель "СЕТЬ" переведен в положение ВКЛ., осуществлено соединение контактов цепи 1 и соединение контактов цепи 2, указанных в таблице 1. Проверку испытательным напряжением проводить на установке мощностью не менее 0,25 кВ·А.

Переменное испытательное напряжение устанавливать со скоростью не более 100 В в секунду, постоянное - не более 10 В в секунду.

Относительная погрешность измерения испытательного напряжения не должна превышать $\pm 5\%$.

Приборы считаются выдержавшими испытание, если за время испытаний не было пробоя или поверхностного разряда. Появление "короны" или шума при испытании не является признаком неудовлетворительных результатов испытаний.

Таблица 1 - 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	ХР9 / 1,2, ХР10 / 1,2, ХР11 / 1,2, ХР12 / 1,2 , ХР13 / 1,2	
10 В (постоянное)	Релейные выходы – входы датчиков	ХР1 / 1,2, ХР2 / 1,2, ХР3 / 1,2, ХР4 / 1,2	ХР9 / 1,2, ХР10 / 1,2, ХР11 / 1,2, ХР12 / 1,2 , ХР13 / 1,2	
1000 В (переменное)	Корпус - релейные выходы	Клемма заземления	ХР1 / 1,2, ХР2 / 1,2, ХР3 / 1,2, ХР4 / 1,2	Цепи проверяются на прочность изоляции
	Цепь питания - корпус	Х1 / 1,2	Клемма заземления	
	Цепь питания – релейные выходы	Х1 / 1,2	ХР1 / 1,2, ХР2 / 1,2, ХР3 / 1,2, ХР4 / 1,2	

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ**прибора Ш932.1-01**

Изготовитель: ООО НПФ «Сенсорика» г. Екатеринбург

Принадлежит.....

Дата изготовления:

Заводской номер:

Номенклатура измерительных каналов

с ПП №№

1 Условия проведения поверки

.....

2 Средства поверки:.....

3 Результаты внешнего осмотра

.....

4 Результаты проверки электрического сопротивления изоляции.....

5 Результаты проверки электрической прочности изоляции.....

6 Результаты определения основной погрешности Ш932.1-01 при работе с первичными преобразователями с токовыми выходами.....

7 Результаты определения основной погрешности Ш932.1-01 при работе с первичными преобразователями с выходами по напряжению.....

8 Результаты определения основной погрешности Ш932.1-01 при работе с термоэлектрическими преобразователями.....

9 Результаты определения основной погрешности Ш932.1-01 при работе с термопреобразователями сопротивления.....

Поверитель _____/Ф.И.О/

Подпись

Дата

3.5 Определение метрологических характеристик

Основная погрешность прибора при работе с первичными преобразователями определяется в режиме измерения. Предварительно прибор должен быть настроен (см. 5.6 настоящего РЭ).

При периодической поверке допускается проводить проверку погрешности только для тех типов датчиков, которые используются при эксплуатации данного прибора.

3.5.1 Определение основной погрешности прибора при работе с первичными преобразователями с выходными сигналами силы постоянного тока (только для прибора Ш932.1 – (01)).

3.5.1.1 Проверку основной погрешности прибора выходных сигналов преобразователей с токовыми выходами проводят по схеме рисунка 1.

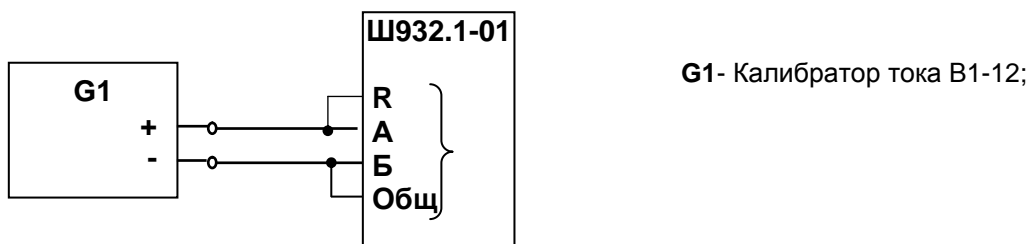


Рисунок 1 - Схема поверки прибора с токовыми входами

3.5.1.2 Перед поверкой прибора необходимо перепрограммировать на соответствующий диапазон входных сигналов используемого датчика.

Задаваемые значения образцового входного сигнала тока приведены в таблице 2.

3.5.1.3 Значение основной абсолютной погрешности (Δ) для каждого значения измеренного входного сигнала рассчитывают по формуле: $\Delta = J \text{ изм.} - J \text{ обр.}$

где $J \text{ обр.}$ – значение образцовой контрольной точки, мА;

$J \text{ изм.}$ – измеренное значение показаний прибора в контрольной точке, мА.

3.5.1.4 После определения абсолютной погрешности измерения результаты заносят в таблицу, форма которой приведена ниже:

Таблица - Значения основной абсолютной погрешности прибора при работе с первичными преобразователями с токовыми выходами

Номер канала (n)	Значение основной абсолютной погрешности в контрольных точках, мА					
	Значение образцовой контрольной точки (J обр.)					
	____, мА	____, мА	____, мА	____, мА	____, мА	____, мА

3.5.1.5 Если основная абсолютная погрешность превышает приведенную в таблице 2, то необходимо провести подстройку параметров калибровки шкалы измерения по п. 3.5.4 настоящей методики, а затем выполнить повторно п.п. 3.5.1.1-3.5.1.3.

3.5.1.6 Если после выполнения п.3.5.1.5 основная абсолютная погрешность превышает указанную в таблице 2, то прибор признают непригодным к применению и к дальнейшей поверке не допускают.

Таблица 2 - Проверка основной погрешности преобразования сигналов силы постоянного тока

Тип первичного преобразователя	Код типа датчика	Значение входного образцового сигнала в проверяемых точках J обр., мА	Расчетное значение результата преобразования, мА	Предел допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm \Delta$, мА
ПП с выходным сигналом 0 – 5 мА	23	0,500	0,500	0,0125
		1,000	1,000	
		2,000	2,000	
		3,000	3,000	
		4,000	4,000	
		5,000	5,000	
ПП с выходным сигналом 0-20 мА	24	2,000	2,000	0,05
		4,000	4,000	
		8,000	8,000	
		12,000	12,000	
		16,000	16,000	
		20,000	20,000	
ПП с выходным сигналом 4-20 мА	25	4,500	4,500	0,04
		8,000	8,000	
		12,000	12,000	
		16,000	16,000	
		16,000	16,000	
		20,000	20,000	

3.5.2 Определение основной погрешности прибора при работе с первичными преобразователями с выходными сигналами напряжения постоянного тока

3.5.2.1 Проверку основной погрешности преобразования выходных сигналов преобразователей с выходами по напряжению проводят по схеме рисунка 2.

3.5.2.2 Перед проверкой прибор необходимо перепрограммировать на соответствующий диапазон входных сигналов используемого датчика.

Задаваемые значения образцового входного сигнала напряжения приведены в таблицах 3, 4.

3.5.2.3 Значение основной погрешности (Δ) для каждого значения измеренного выходного сигнала рассчитывают по формуле

$$\Delta = U_{\text{изм.}} - U_{\text{обр.}}$$

где $U_{\text{обр.}}$ – значение образцовой контрольной точки, мВ (В);

$U_{\text{изм.}}$ – измеренное значение показаний прибора в контрольной точке, мВ(В).

Таблица 3 - Проверка основной погрешности преобразования сигналов напряжения постоянного тока в диапазоне от 0 мВ до 100 мВ

Номер проверяемой точки	Код типа датчика	Значение входного сигнала, мВ	Расчетное значение результата преобразования, мВ	Предел допускаемой абсолютной погрешности, $\pm \Delta$, мВ
1	26	5,00	5,00	0,25
2		20,00	20,00	
3		40,00	40,00	
4		60,00	60,00	
5		80,00	80,00	
6		90,00	90,00	

Таблица 4 – Проверка основной погрешности преобразования сигналов напряжения постоянного тока в диапазоне от 0 В до 1 В

Номер проверяемой точки	Код типа датчика	Значение входного сигнала, мВ	Расчетное значение результата преобразования, мВ	Предел допускаемой абсолютной погрешности $\pm \Delta$, мВ
1	27	50,00	50,00	2,500
2		200,00	200,00	
3		400,00	400,00	
4		600,00	600,00	
5		800,00	800,00	
6		900,00	900,00	

3.5.2.4 После определения абсолютной погрешности измерения по п.3.5.2.3 результаты заносят в таблицу, форма которой приведена ниже:

Таблица - Значения основной приведенной погрешности прибора при работе с первичными преобразователями с выходами по напряжению

Номер канала (n)	Значение основной абсолютной погрешности в контрольных точках, мВ					
	Значение образцовой контрольной точки (U обр.)					
	____, мВ	____, мВ	____, мВ	____, мВ	____, мВ	____, мВ

3.5.2.5 Если основная абсолютная погрешность превышает приведенную в таблицах 3, 4, то необходимо провести подстройку параметров калибровки шкалы измерения по п. 3.5.5, а затем выполнить повторно п.п.3.5.2.1-3.5.2.4.

3.5.2.6 Если после выполнения п.3.5.2.5 основная абсолютная погрешность превышает приведенную в таблицах 3, 4, то прибор признают непригодным к применению и к дальнейшей проверке не допускают.

3.5.3 Определение основной погрешности прибора при работе с термоэлектрическими преобразователями

3.5.3.1 Проверку основной погрешности преобразования выходных сигналов термоэлектрических преобразователей (ТП) проводят по схеме рисунка 2 настоящей методики в диапазоне температур, являющимся рабочим для прибора.

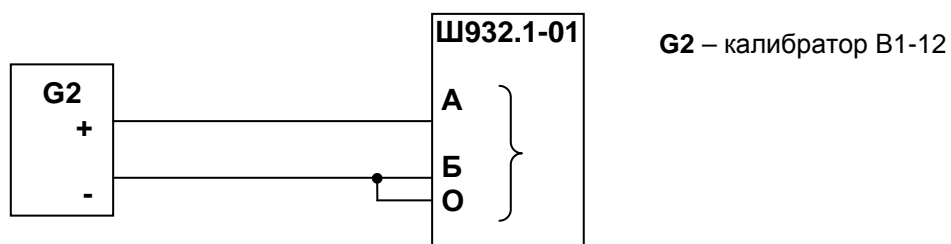


Рисунок 2 - Схема проверки прибора со стандартными аналоговыми входами по напряжению и прибора, работающего с термоэлектрическими преобразователями

3.5.3.2 Перед проведением поверки с помощью программы «**Конфигуратор**» (см. п.5.6.2) необходимо в меню «**Поверка термопар**» отключить КХС прибора и в меню «**КХС по умолчанию**» установить 20 °С.

3.5.3.3 В таблице 5 приведены значения, задаваемые имитатором входных сигналов с учетом значений э.д.с. свободных концов при 20 °С по ГОСТ Р 8.585-2001.

3.5.3.4 Основная погрешность определяется не менее, чем в пяти точках диапазона изменения выходного сигнала.

3.5.3.5 Определение основной погрешности измерения температуры при работе с датчиками ТП проводят в выбранных точках диапазона, фиксируя на приборе Ш932.1-01 результаты показаний.

3.5.3.6 Последовательно устанавливая на имитаторе G2 значения входных сигналов в проверяемых точках диапазона, фиксируют результаты преобразования на индикаторе Ш932.1-01.

3.5.3.7 Для каждой проверяемой точки измерительного канала определяют абсолютную погрешность по формуле

$$\Delta i j = T i j - T p i, \quad (2)$$

где i – номер точки диапазона;

j – номер измерительного канала;

$T i j$ – показание прибора в i -ой точке диапазона j -ого канала, °С;

$T p i$ – расчетное значение температуры в точке диапазона, °С.

Полученные по формуле 2 значения $\Delta i j$ не должны превышать значений $\Delta_{\text{н}}$, приведенных в таблице 5. Результаты заносят в таблицу, форма которой приведена ниже:

Таблица - Значения основной приведенной погрешности прибора при работе с ТП или с ТС

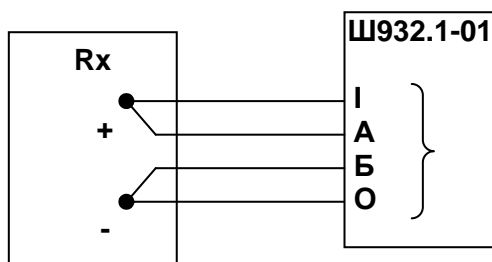
Номер канала (n)	Значение основной абсолютной погрешности в контрольных точках, °С				
	Значение проверяемой точки (T i)				
	_____, °С	_____, °С	_____, °С	_____, °С	_____, °С

3.5.3.8 Если основная погрешность превышает значение, приведенное в таблице 5, то необходимо провести подстройку параметров калибровки шкалы измерения по 3.5.5, а затем выполнить повторно п.п. 3.5.3.1-3.5.3.8.

Если после этого основная погрешность превышает допустимое значение, то прибор признают непригодным к применению и к дальнейшей поверке не допускают.

3.5.4 Определение основной погрешности прибора при работе с термопреобразователями сопротивления

3.5.4.1. Проверку основной погрешности преобразования выходных сигналов термопреобразователей сопротивления (ТС) проводят по схеме рисунка 3 в диапазоне температур, являющимся рабочим для прибора.



Rx - магазин сопротивлений P3026, диапазон изменения сопротивления от 0,01 до 10000 Ом, класс точности 0,01

Рисунок 3 - Схема поверки прибора, работающего с термопреобразователями сопротивления

3.5.4.2. Входной сигнал прибора снимают с магазина сопротивлений Rx, являющегося имитатором ТС.

3.5.4.3. Основная погрешность определяется не менее, чем в пяти точках диапазона изменения выходного сигнала (T_i , °C).

Величину сопротивления Rx устанавливают по таблице 6. Значения T_i соответствуют ГОСТ Р 8.625-2006, немецкому стандарту на терморезисторы DIN 43710.

Таблица 5 – Проверка основной погрешности преобразования сигналов ТП

Тип ТП	Условное обозначение НСХ	Код типа датчика	Рабочий диапазон, °C	Значение входного сигнала в проверяемых точках, мВ	Расчетное значение результата преобразования в проверяемых точках, °C	Предел допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm \Delta$ °C
1	2	3	4	5	6	7
DIN	DIN(L)	30	от -200 до +900	-7,650	-150	2,75
				-3,560	-50	
				9,900	+200	
				21,110	+400	
				32,620	+600	
				41,870	+750	
ТВР	ВР(А)-1	31	от 0 до +2500	1,091	+100	6,25
				4,267	+300	
				9,360	+600	
				14,304	+900	
				18,904	+1200	
				23,065	+1500	
				26,752	+1800	
	30,896	+2200				
	32,610	+2400				
	ВР(А)-2	32	от 0 до +1800	1,097	+100	
				4,330	+300	
				9,466	+600	
				14,455	+900	
				19,089	+1200	
23,274				+1500		
25,818				+1700		

Продолжение таблицы 7.5

1	2	3	4	5	6	7
ТВР	ВР(А)-3	33	от 0 до +1800	1,078	+100	4,5
				4,229	+300	
				9,265	+600	
				14,170	+900	
				18,740	+1200	
				22,865	+1500	
				25,367	+1700	
ТПР	ПР(В)	34	от 300 до +1800	0,599	+350	3,75
				1,795	+600	
				3,960	+900	
				4,837	+1000	
				6,789	+1200	
				10,102	+1500	
				12,436	+1700	
ТПП	ПП(С)	35	от 0 до +1600	0,533	+100	4,0
				2,210	+300	
				5,126	+600	
				8,336	+900	
				11,838	+1200	
	15,469	+1500				
	ПП(Р)	36	от 0 до +1600	0,536	+100	4,0
				2,290	+300	
				5,472	+600	
				9,094	+900	
13,117				+1200		
17,340	+1500					
ТХА	ХА(К)	37	от -200 до +1300	-4,352	-100	3,75
				-2,687	-50	
				11,411	+300	
				24,107	+600	
				36,528	+900	
				40,478	+1000	
				48,040	+1200	
		от -200 до +100	-6,348	-180	0,75	
			-4,041	-90		
			-0,798	0		
		от 0 до +400	1,225	50	1,0	
			3,298	100		
			7,340	200		
9,355	250					
от 0 до +600	13,495	350	1,5			
	1,225	50				
	5,340	150				
	9,355	250				
	13,495	350				
от 0 до +800	17,718	450	2,0			
	21,978	550				
	3,298	100				
	7,340	200				
	13,495	350				
	17,718	450				
24,107	600					
30,415	750					

			от 0 до +1300	3,298 9,355 19,846 32,477 40,478 48,040	100 250 500 800 1000 1200	3,25
ТХК	ХК(L)	38	от -200 до +800	-9,121 -4,295 13,270 30,202 47,818 56,569	-150 -50 +200 +400 +600 +700	2,5
			от -200 до +100	-10,184 -8,304 -4,295 -1,290 5,572	-180 -130 -50 0 100	0,75
			от -50 до +200	-3,721 -1,290 2,016 5,572 11,677	-40 0 50 100 180	0,625
			от 0 до +400	2,016 5,572 13,270 21,553 25,845	50 100 200 300 350	1,0
			от 0 до +600	2,016 9,334 21,553 30,202 43,419	50 150 300 400 550	1,5
			от 0 до +800	5,572 9,334 21,553 30,202 47,818 60,907	100 150 300 400 600 750	2,0
			от -50 до +50	-3,721 -2,532 -1,290 0,000 1,334	-40 -20 0 20 40	0,25
			от -50 до +100	-3,721 -1,917 -1,290 2,016 4,123	-40 -10 0 50 80	0,375
			от -50 до +150	-3,721 -1,290 0,000 3,411 8,567	-40 0 20 70 140	0,5
			от 0 до +100	-0,651 0,661 2,016 3,411 4,843	10 30 50 70 90	0,25

			от 0 до +150	0,000 2,016 4,123 7,054 8,567	20 50 80 120 140	0,375
			от 0 до +200	0,000 2,016 5,572 7,806 10,889 12,471	20 50 100 130 170 190	0,5
ТХК	ХК(Е)	39	от -200 до +900	-8,471 -3,979 +12,229 +27,754 +43,901 +55,888	-150 -50 +200 +400 +600 +750	2,75
ТМК	МК(Т)	40	от -200 до +400	-6,051 -4,169 -2,609 -0,790 +3,489 +8,498 +14,072	-180 -100 -50 0 +100 +200 +300	1,5
ТЖК	ЖК(Ј)	41	от -200 до +1200	-7,519 -3,450 +9,760 +20,829 +32,083 +44,475 +62,773	-150 -50 +200 +400 +600 +800 +1100	3,5
ТНН	НН(Н)	42	от -200 до +1300	-2,932 -1,794 8,816 20,088 31,846 35,731 43,321	-100 -50 +300 +600 +900 +1000 +1200	3,75

Таблица 6 - Проверка основной погрешности преобразования сигналов ТС

Тип ТС	Условное обозначение НСХ	Код типа датчика	Рабочий диапазон, °С	Значение входного сигнала в проверяемых точках, Ом	Расчетное значение результата преобразования в проверяемых точках, °С	Основная абсолютная погрешность в проверяемых точках, ± Δ°С
1	2	3	4	5	6	7
ТСП	100П (Pt 100)	13	от -200 до 400	38,79 80,00 119,70 177,04 231,76	- 150 -50 50 200 350	1,5
			от -200 до 850	38,79 100,00 158,22 231,76 349,21 380,14	- 150 0 150 350 700 800	2,625
			от -100 до 200	80,00 100,00 119,70 139,11 158,22	-50 0 50 100 150	0,75
			от -120 до 300	59,64 80,00 100,00 158,22 195,57	-100 -50 0 150 250	1,0
			от -70 до 180	80,00 100,00 119,70 146,79 165,78	-50 0 50 120 170	0,625
			от 0 до 100	103,96 111,85 119,70 127,50 135,25	10 30 50 70 90	0,25
			от 0 до 150	103,96 115,78 131,38 146,79 154,42	10 40 80 120 140	0,375
			от 0 до 200	107,91 119,70 131,38 150,61 173,30	20 50 80 130 190	0,5
			от 0 до 300	119,70 131,38 158,22 184,49 206,55	50 80 150 220 280	0,75
			от 0 до 400	119,70 139,11 158,22 188,20 213,81 238,86	50 100 150 230 300 370	1,0

			от 0 до 500	119,70 158,22 213,81 249,41 277,05	50 150 300 400 480	1,25
			от -90 до 50	67,83 88,04 100,00 107,91 115,78	-80 -30 0 20 40	0,35
50П (Рт' 50)	14		от -200 до 400	19,395 50,000 59,850 88,520 115,880	-150 -50 50 200 350	1,5
			от -200 до 850	19,395 50,000 79,110 115,880 174,605 190,070	-150 0 150 350 700 800	2,625
			от -100 до 200	40,000 50,000 59,850 69,555 79,110	-50 0 50 100 150	0,75
			от -120 до 300	29,820 40,000 50,000 79,110 97,785	-100 -50 0 150 250	1,0
			от -70 до 180	40,000 50,000 59,850 73,395 82,890	-50 0 50 120 170	0,625
			от 0 до 100	51,980 55,925 59,850 63,750 67,625	10 30 50 70 90	0,25
			от 0 до 150	51,980 57,890 65,690 73,395 77,210	10 40 80 120 140	0,375
			от 0 до 200	53,955 59,850 65,690 75,305 86,650	20 50 80 130 190	0,5
			от 0 до 300	59,850 65,690 79,110 92,245 103,275	50 80 150 220 280	0,75
			от 0 до 400	59,850 69,555 79,110 94,100 106,905 119,430	50 100 150 230 300 370	1,0

			от 0 до 500	59,850	50	1,25
				69,555	150	
				106,905	300	
				124,705	400	
				138,525	480	
			от -90 до 50	33,915	-80	0,35
				44,020	-30	
				50,000	0	
				53,955	20	
				57,890	40	

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5	6	7
ТСП	100П (Pt 100)	17	от -200 до 400	39,720 80,310 119,400 175,860 229,720	- 150 -50 50 200 350	1,5
			от -200 до 850	39,720 100,000 157,330 229,720 329,640 375,700	- 150 0 150 350 650 800	2,625
			от -100 до 200	80,310 100,000 119,400 138,510 157,330	-50 0 50 100 150	0,75
			от -120 до 300	60,26 92,16 100,000 138,510 175,860 204,900	-100 -20 0 100 200 280	1,0
			от -70 до 180	80,310 100,000 115,540 130,900 157,330	-50 0 40 80 150	0,625
			От 0 до 100	103,900 111,670 119,400 127,080 134,710	10 30 50 70 90	0,25
			От 0 до 150	103,900 111,670 123,240 138,510 153,580	10 30 60 100 140	0,375
			От 0 до 200	107,790 119,400 130,900 149,830 168,480	20 50 80 130 180	0,5
			От 0 до 300	119,400 138,510 157,330 175,860 204,900	50 100 150 200 280	0,75
			От 0 до 400	119,400 157,330 194,100 212,050 240,180	50 150 250 300 380	1,0
			От 0 до 500	119,400 157,330 194,100 229,720 264,18	50 150 250 350 450	1,25

			от -90 до 50	68,330 80,310 100,000 103,900 115,540	-80 -50 0 10 40	0,35
50П (Pt 50)	18		от -200 до 400	19,860 40,155 59,700 87,930 114,860	-150 -50 50 200 350	1,5
			от -200 до 850	19,860 50,000 78,665 114,860 164,820 187,850	-150 0 150 350 650 800	2,625
			от -100 до 200	40,155 50,000 59,700 69,255 78,665	-50 0 50 100 150	0,75
			от -120 до 300	30,130 46,080 50,000 69,255 87,930 102,450	-100 -20 0 100 200 280	1,0
			от -70 до 180	40,155 50,000 57,770 65,450 78,665	-50 0 40 80 150	0,625
			от 0 до 100	51,950 55,835 59,700 63,540 67,355	10 30 50 70 90	0,25
			от 0 до 150	51,950 55,835 61,620 69,255 76,790	10 30 60 100 140	0,375
			от 0 до 200	53,895 59,700 65,450 74,915 84,240	20 50 80 130 180	0,5
			от 0 до 300	59,700 69,255 78,665 87,930 102,450	50 100 150 200 280	0,75
			от 0 до 400	59,700 78,665 97,050 106,025 120,090	50 150 250 300 380	1,0
			от 0 до 500	59,700 78,665 97,050 114,860 132,090	50 150 250 350 450	1,25

			от -90 до 50	34,165 40,155 50,000 51,950 57,770	-80 -50 0 10 40	0,35
ТСМ	100М (Си'100)	15	от -180 до 200	25,100 56,540 100,000 142,800 164,200 177,040	-170 -100 0 100 150 180	0,95
			от -50 до 0	82,790 87,110 91,420 95,720 93,570	-40 -30 -20 -10 -5	0,125
			от -50 до 50	82,790 91,420 100,000 108,560 117,120	-40 -20 0 20 40	0,25
			от -50 до 100	82,790 95,720 100,000 121,400 138,520	-40 -10 0 50 90	0,375
			от -25 до 25	91,420 95,720 100,000 104,280 108,560	-20 -10 0 10 20	0,125
			от 0 до 50	102,140 106,42 110,700 114,980 119,260	5 15 25 35 45	0,125
			от 0 до 100	104,280 112,840 121,400 129,960 138,520	10 30 50 70 90	0,25
			от 0 до 150	108,560 121,400 134,240 147,080 159,920	20 50 80 110 140	0,375
			от 0 до 200	112,840 129,960 142,800 164,200 177,040	30 70 100 150 180	0,5
			от 50 до 100	125,680 129,960 134,240 138,520 140,660	60 70 80 90 95	0,125
			от 100 до 200	147,080 155,640 164,200 172,760 181,320	110 130 150 170 190	0,25

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5	6	7
ТСМ	50М (Си' 50)	16	от -180 до 200	12,550 28,270 50,000 71,400 82,100 88,520	- 170 - 100 0 100 150 180	0,95
			от -50 до 0	41,395 43,555 45,710 47,860 46,785	-40 -30 -20 -10 -5	0,125
			от -50 до 50	41,395 45,710 50,000 54,280 58,560	-40 -20 0 20 40	0,25
			от -50 до 100	41,395 47,860 50,000 60,700 69,260	-40 -10 0 50 90	0,375
			от -25 до 25	45,710 47,860 50,000 52,140 54,280	-20 -10 0 10 20	0,125
			от 0 до 50	51,070 53,210 55,350 57,490 59,630	5 15 25 35 45	0,125
			от 0 до 100	52,140 56,420 60,700 64,980 69,260	10 30 50 70 90	0,25
			от 0 до 150	54,280 60,700 67,120 73,540 79,960	20 50 80 110 140	0,375
			от 0 до 200	56,420 64,980 71,400 82,100 88,520	30 70 100 150 180	0,5
			от 50 до 100	62,840 64,980 67,120 69,260 70,330	60 70 80 90 95	0,125
			от 100 до 200	73,540 77,820 82,100 86,380 90,660	110 130 150 170 190	0,25

ТСН	100Н	20	от -60 до 180	79,100	- 40	0,6
				89,280	- 20	
				100,000	0	
				129,170	50	
				161,720	100	
				198,680	150	

3.5.4.4 Для каждой проверяемой точки определяют абсолютную погрешность по формуле 2.

Основная абсолютная погрешность в любой проверяемой точке не должна превышать приведенную в таблице 6.

3.5.4.5 Если основная абсолютная погрешность превышает допустимое значение, то необходимо провести подстройку параметров калибровки шкалы измерения по п. 3.5.5, а затем выполнить повторно п.п. 3.5.4.1-3.5.4.4.

Если после этого основная абсолютная погрешность превышает допустимое значение, то прибор признают непригодным к применению и к дальнейшей поверке не допускают.

3.5.5 Подстройка параметров калибровки шкалы измерения

Подстройка параметров калибровки шкалы измерения прибора выполняется согласно п.5.4.1 «ПРОГРАММИРОВАНИЕ ПРИБОРА С ПК» настоящего РЭ.

3.6 Оформление результатов поверки

3.6.1 Положительные результаты поверки оформляют свидетельством о поверке и клеймением прибора в местах, предназначенных для клеймения, оттиском круглого клейма на сургуче (или мастике). **Положительные результаты первичной поверки оформляют дополнительно записью в формуляре с датой поверки; при этом запись удостоверяют оттиском клейма.**

3.6.2 При отрицательных результатах поверки прибор бракуют, о чем делается соответствующая запись в формуляре, аннулируют свидетельство, гасят клеймо и выдают извещение о непригодности с указанием причин.