



**Преобразователь
измерительный нормирующий
Ш932.1М1, Ш932.1М2, Ш932.1М1-АС, Ш932.1М2-АС**

**Руководство по эксплуатации
КПЛШ.466429.035 РЭ
(редакция 02)**

СОДЕРЖАНИЕ

1	НАЗНАЧЕНИЕ	4
2	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ	6
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
4	МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ	12
5	ПОДГОТОВКА ПРИБОРА К РАБОТЕ	12
5.1	Общие замечания.....	12
5.2	Монтаж прибора на объекте.....	12
5.3	Подключение прибора.....	13
5.4	НАСТРОЙКА ПРИБОРА	14
5.4.1	Программирование прибора с ПК	14
5.4.1.1	Главное меню прибора.....	14
5.4.1.2	Установка сетевых параметров прибора.....	16
5.4.1.3	Установка параметров канала измерения.....	16
5.4.1.4	Установка параметров аварийной сигнализации.....	18
5.4.1.5	Установка параметров аналогового выхода.....	22
5.4.1.6	Установка параметров релейных выходов.....	23
5.4.1.7	Установка параметров индикации прибора.....	23
5.4.2	Настройка уставок с лицевой панели прибора	24
6	ЭКСПЛУАТАЦИЯ	24
7	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	24
8	ПОВЕРКА	25
9	МАРКИРОВКА И УПАКОВКА	34
10	ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ	34
11	КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ	34
12	ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА	34
Приложение А	ПОДКЛЮЧЕНИЕ ВНЕШНИХ УСТРОЙСТВ	35
Приложение Б	МОНТАЖНЫЙ ЧЕРТЕЖ	36

Настоящее **Руководство по эксплуатации** (РЭ) предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, принципом действия, конструкцией, эксплуатацией, техническим обслуживанием и проверкой преобразователей измерительных нормирующих **Ш932.1М1, Ш932.1М2, Ш932.1М1-АС, Ш932.1М2-АС** (в дальнейшем - приборы).

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 приборами только после ознакомления с настоящим руководством по эксплуатации.

Приборы выпускаются в различных модификациях, отличающихся друг от друга типом выходных устройств и наличием специальных требований к исполнению.

Модификации соответствуют следующим условным обозначениям:

Ш932.1М1	Э	А2	220 В	К	10 шт
1	2	3	4	5	6

- 1 - Обозначение прибора:
Ш932.1М1 – без цифровой индикации;
Ш932.1М1-АС – без цифровой индикации (атомное исполнение);
Ш932.1М2 – с цифровой индикацией;
Ш932.1М2-АС – с цифровой индикацией (атомное исполнение).
- 2 - Специальные требования к исполнению (если нет, то не заполняется)
Э - для поставки на экспорт (кроме стран СНГ);
ПА3 - для систем ПА3 (с наработкой 360 часов)
- 3 - Релейные выходы по уставкам:
А2 – 2 релейных выхода переменного тока (100 мА, 250 В);
Д2 – 2 релейных выхода постоянного тока (100 мА, 250 В);
В - релейные выходы отсутствуют
- 4 - Напряжение питания:
220 В – от сети переменного тока 220 В;
24 В – от сети постоянного тока 24 В
- 5 - Вид метрологического контроля:
К – калибровка;
П - поверка
- 6 - Количество заказываемых приборов данного исполнения

1 НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 **Прибор предназначен для применения в качестве измерительного, нормирующего и сигнализирующего 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;
- атомные станции и объекты «РосАтом».

1.3 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;
- линейаризация 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 (для Ш932.1М2);
- выдача информации на верхний уровень по интерфейсу RS485 (при работе в составе системы) о текущих измеренных значениях, а также о неисправности датчиков (датчиков типа термопар и термопреобразователей сопротивления – при обрыве цепи датчика, а остальных датчиков – при выходе их показаний за пределы измерения) и неисправности прибора в целом;
- сигнализация (путем выдачи релейных сигналов во внешнюю цепь, а так же с помощью светодиодов на передней панели прибора) о превышении / принижении заранее установленных значений (уставок) и о неисправности прибора и датчиков.

1.4 Исполнения приборов.

Приборы выпускаются в следующих исполнениях:

- Ш932.1М1, Ш932.1М2 – общепромышленное;
- Ш932.1М1–АС, Ш932.1М2–АС – повышенной надежности (для объектов атомной энергетики).

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

Приборы исполнения Ш932.1М1–АС и Ш932.1М2–АС (повышенной надежности) предназначены для эксплуатации в составе оборудования АЭС с реакторами ВВЭР, РБМК и БН.

В соответствии с НП-001-97 (ОПБ-88/97) 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

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

1.6 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).

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

1.8 Приборы относятся к I категории сейсмостойкости по НП-031 и к группе исполнения 3 по РД 25818-87.

1.9 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 25804.3-80.

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

1.11 Уровень промышленных радиопомех, создаваемых приборами, не превышает значений, установленных для оборудования класса Б по ГОСТ Р 51318.22-2006.

1.12 Приборы соответствуют требованиям ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования» и ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств» (декларация соответствия ТС № RU Д – RU АП32.В.07654).

1.13 Конструкция прибора обеспечивает установку его в шкаф на DIN-рейку.

1.14 В соответствии с ГОСТ 14254-96 приборы имеют степень защиты от попадания внутрь твердых тел, пыли и воды – IP40.

1.15 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).

1.16 Приборы являются пожаробезопасными.

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

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Таблица 2.1 – Основные технические характеристики исполнений

Характеристики	Ш932.1М1	Ш932.1М2
Количество универсальных входов	1	1
Цифровой индикатор	нет	есть
Кнопки управления	нет	есть
Количество аналоговых выходов 4-20 мА	1	1
Релейные выходы	есть	есть
Встроенный источник питания датчиков	есть	есть
Математические каналы: - корнеизвлечение;	есть	есть

Таблица 2.2 - 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)	13	от -200 до 400 °С	±1,5 °С
$W_{100}=1,3910$		от -200 до 1000 °С	±3,0 °С
		от -100 до 200 °С	±0,75 °С
ТСП 50 (Pt 50)	14	от -200 до 400 °С	±1,5 °С
$W_{100}=1,3910$		от -200 до 1000 °С	±3,0 °С
		от -100 до 200 °С	±0,75 °С
ТСП 100 (Pt 100)	17	от -200 до 400 °С	±1,5 °С
$W_{100}=1,3850$		от -200 до 850 °С	±2,5 °С
		от -100 до 200 °С	±0,75 °С
ТСП 50 (Pt 50)	18	от -200 до 400 °С	±1,5 °С
$W_{100}=1,3850$		от -200 до 850 °С	±2,5 °С
		от -100 до 200 °С	±0,7 °С
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 -200 до 200 °С	±1,0 °С
ТСМ 50 (Си 50) $W_{100}=1,4280$	16	от -200 до 200 °С	±1,0 °С
ТСМ 100 (Си 100) $W_{100}=1,4260$	21	от -50 до 200 °С	±0,6 °С
ТСМ 50 (Си 50) $W_{100}=1,4260$	22	от -50 до 200 °С	±0,6 °С
ТСМ 53 (градуировка 23) $W_{100}=1,4260$	19	от -50 до 180 °С	±0,5 °С
ТСН 100 $W_{100}=1,6170$	20	от -60 до 180 °С	±0,5 °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

ТХК(L)	38	от -200 до +800 °С	±2,5 °С
ТХК(E)	39	от -200 до +900 °С	±2,75 °С
ТМК(T)	40	от -200 до +400 °С	±1,5 °С
ТЖК(J)	41	от -200 до +1200 °С	±3,5 °С
ТНН(N)	42	от -200 до +1300 °С	±3,75 °С
Датчики уровня серии УП100/1			
20 Ом – 2 кОм	44	0 – 2 м	±5 мм
Ток			
0-5 мА	23	0-5,000 мА	±6,25 мкА
0-20 мА	24	0-20,00 мА	±50 мкА
4-20 мА	25	04,00-20,00 мА	±50 мкА
Напряжение			
±100 мВ	26	±99,99 мВ	±0,25 мВ
±1 В	27	±999,9 мВ	±2,5 мВ

Примечание: 1. Подключение термосопротивлений по 4х и 3х проводной схеме.
2. Прибор имеет встроенный компенсатор холодного спая (КХС).

Таблица 2.3 - 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
Интервал между поверками	2 года

Таблица 2.4 – Универсальный вход

Наименование	Значение
Входное сопротивление прибора при подключении источника унифицированного сигнала: - тока - напряжения, не менее Диапазон измерения задается пользователем произвольно внутри рабочего диапазона датчика (таблица 2.2) Прибор имеет функцию контроля обрыва цепи датчика	49,9 Ом ±0,01% 100 кОм

Таблица 2.5 – Отображение (для Ш932.1М2)

Наименование	Характеристика
Тип цифрового индикатора Высота цифр Цвет свечения Количество разрядов	Светодиодный 13 мм Зеленый 4

Таблица 2.6 - Аналоговый выход

Наименование	Значение
Количество аналоговых выходов	1
Пределы изменения аналоговых сигналов	4-20 мА
Разрядность ЦАП	12 бит
Сопротивление нагрузки	от 10 Ом до 1 кОм
Встроенный источник питания аналоговых выходов	30 В / 50 мА

Таблица 2.7 – Устройства сигнализации

Наименование	Значение
Количество уставок	4
Количество встроенных релейных выходов	2
Виды релейной коммутации в зависимости от исполнения	ток до 0,1 А напряжением до ~250 В или ток до 0,1 А напряжением до =250 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 2.8 - 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 2.9 - Характеристики питания

Наименование	Характеристика	Значение
Сеть питания*	1. Напряжение питания, В Частота, Гц	~220±20 % 50±2
	2. Напряжение питания, В	= 24 ⁺⁶ ₋₅
Потребляемая мощность	Не более, Вт	10

* Примечание: Вид питающей сети прибора определяется заказом потребителя

Таблица 2.10 - Корпус

Наименование	Значение
Габаритные размеры корпуса прибора, не более, мм	70x75x110
Масса, не более, кг	1,0

Примечание: 1. Монтаж на DIN-рейку.
 2. Прибор выпускается в двух модификациях: Ш932.1М1 – со светодиодами «Уставка»; Ш932.1М2 – со светодиодами «Уставка», с цифровой индикацией и клавишами управления.

Таблица 2.11 - Условия эксплуатации

Наименование	Значение
Температура окружающей среды	от -10 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 2.12 - Эксплуатационные характеристики

Наименование	Значение
Режим работы	Непрерывный
Время установления рабочего режима не более, мин	30
Средняя наработка на отказ	60 000 час
Гарантийный срок	2 года
Средний срок службы	12 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 вышеперечисленных датчиков (см. таблицу 2.2). 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 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 около клеммных колодок прибора, либо с компенсацией с учетом одного из

постоянных значений (0 °C или 20 °C), 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 количество подключенных приборов и 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 Приборы выполнены в корпусе CN70AK фирмы Vorla, Германия и монтируются на металлической рейке DIN 35 мм.

3.5.2 Лицевая панель

Приборы выпускается в двух модификациях: Ш932.1М1 и Ш932.1М2.

Вид лицевых панелей приборов приведен на рисунке 3.1. На передней панели расположены:

- индикаторы превышения заданных значений «Уставка 1» и «Уставка 2»
- винты крепления клеммных колодок;
- цифровой индикатор измеряемой температуры (есть только у Ш932.1М2);
- три клавиши для задания уставок (есть только у Ш932.1М2).



Примечание: На рисунке изображены панели приборов с сетью питания ± 24 В. У приборов с питанием от сети ~ 220 В установлены для подключения питания три клеммы с соответствующей маркировкой на передней панели.

Рисунок 3.1 - Вид лицевой панели модификаций Ш932.1М1 и Ш932.1М2

3.5.3 Датчики, питание, устройства предупредительной сигнализации, выходная линия связи подсоединяются к прибору через клеммные колодки МКДС в соответствии с таблицей 3.1.

Таблица 3.1

Наименование клеммной колодки передней панели прибора	Назначение	Примечание
K1	Релейный выход 1	
K2	Релейный выход 2	
+ I	Выходной сигнал 4-20 мА	
- I		
O	Для подключения датчика	
B		
I₀		
A		
R		
+36 В		36 В для питания внешних датчиков
-36 В		
RxD	Подключение ПЭВМ по RS232	
GND		
TxD		
B	Подключение ПЭВМ по RS485	
A		
LA		
LB		
ЭКР.		
+24 В или ~220 В	Питание прибора	
-24 В или ~220 В		
^		Установлен на приборе с питанием ~220 В

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 ПОДГОТОВКА ПРИБОРА К РАБОТЕ

5.1 Общие замечания

5.1.1 При получении ящиков с приборами необходимо убедиться в полной сохранности тары. При наличии повреждений 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 Монтаж прибора на объекте

5.2.1 Установка и подключение должны 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.

5.2.4 Прибор рассчитан на монтаж на DIN-рейку (приложение Б).

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

- маркировку (соответствие маркировки карте заказа);
- целостность корпуса прибора;
- отсутствие повреждений клеммных колодок прибора.

5.2.6 Монтаж необходимо проводить при отключенном напряжении питания.

5.2.7 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.

5.2.8 Провода электро монтажа не должны иметь механического напряжения.

5.3 Подключение прибора

5.3.1 **Питание прибора** рекомендуется производить от источника, не связанного непосредственно с питанием мощного силового оборудования. Во внешней цепи следует установить выключатель питания, обеспечивающий отключение прибора от сети и плавкие предохранители на ток 1 А. Питание каких-либо устройств от сетевых контактов прибора запрещается.

5.3.2 **Подключение термопреобразователей сопротивления** (Приложение А) производить при помощи трехпроводной линии, жилы которой по отношению друг к другу имеют одинаковое сопротивление. Сопротивление каждой жилы линии связи не более 5 Ом.

5.3.3 **Подключение термоэлектрических преобразователей** (Приложение А) производить непосредственно (при достаточной длине проводников термопар) или при помощи удлинительных компенсационных проводов, марка которых должна соответствовать типу используемых термопар. Компенсационные провода следует подключать с соблюдением полярности непосредственно к входным контактам прибора. Только в этом случае будет обеспечена компенсация влияния температуры свободных концов термопар.

5.3.4 **Подключение активных датчиков** (Приложение А), выходным сигналом которых являются напряжение или ток, производить при помощи двухпроводной линии, сопротивление каждой жилы не более 50 Ом.

5.3.5 Встроенный **источник 36 В** следует использовать для питания активных датчиков с аналоговым выходом.

5.3.6 Подключение к ПЭВМ

Схема соединения Ш932.1М с ПЭВМ по интерфейсу RS485 приведена в приложении А.

Линию **связи интерфейса RS485** выполнять экранированной витой парой проводов.


Длина линии связи должна быть не более 1000 м.

5.4 НАСТРОЙКА ПРИБОРА

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

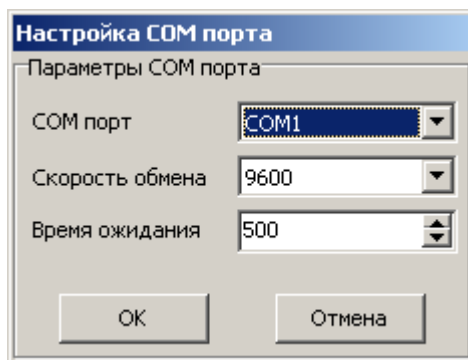
С лицевой панели прибора осуществляется только задание уставок (п.5.4.2).

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 прибору ПЭВМ согласно Приложению А.
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**




Действия при настройке параметра:

1. Выбрать в столбце **Параметры** нужный режим (параметр).
2. Кликом 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 Программирование прибора с ПК

5.4.1.1 Главное меню прибора

 Ш932.1М	
  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

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 ненастроенного параметра в столбце «**Значение пользователя**» сообщение «**Не определено**».

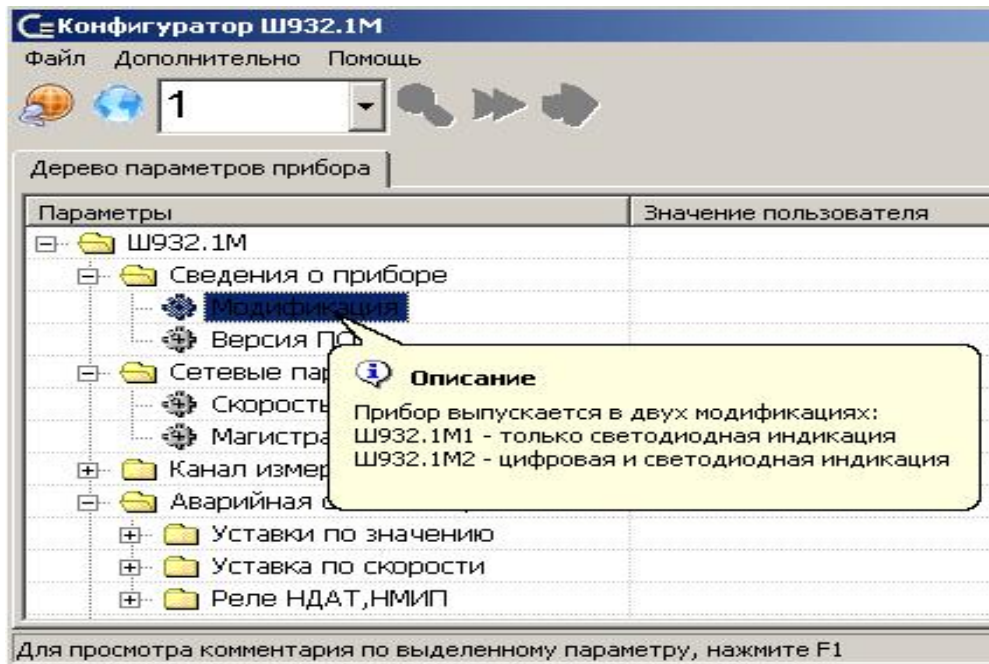




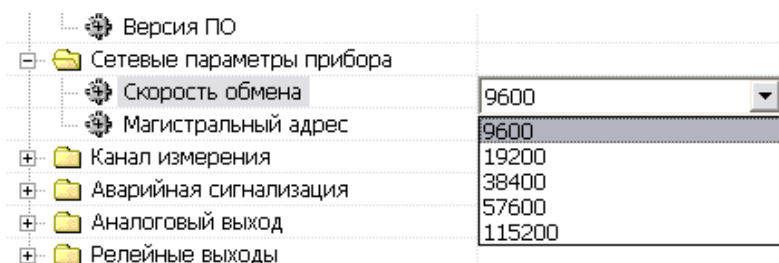


Рисунок 5.1



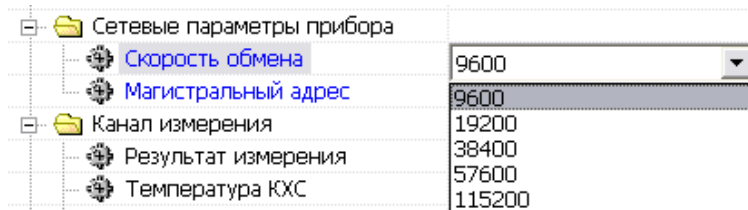
Инструкция по настройке параметра:

1. Выбрать в столбце «**Параметры**» нужный режим (параметр).
 - 2.левой клавишей мыши отметить его в столбце «**Значение пользователя**».
- Если в этой строке появится клавиша , то данный параметр настраивать далее по п.3, 4.
- Если в этой строке не появится клавиша , то значение данного параметра ввести с клавиатуры ПЭВМ.
3. Щелчком мыши по клавише  раскрыть список предлагаемых значений параметра.
 4. Нужное значение параметра выделить из предлагаемого списка мышью: выделенное значение появится в строке с клавишей , т.е. параметр настроен:

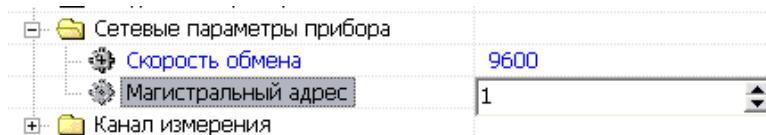


5.4.1.2 Установка сетевых параметров прибора

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

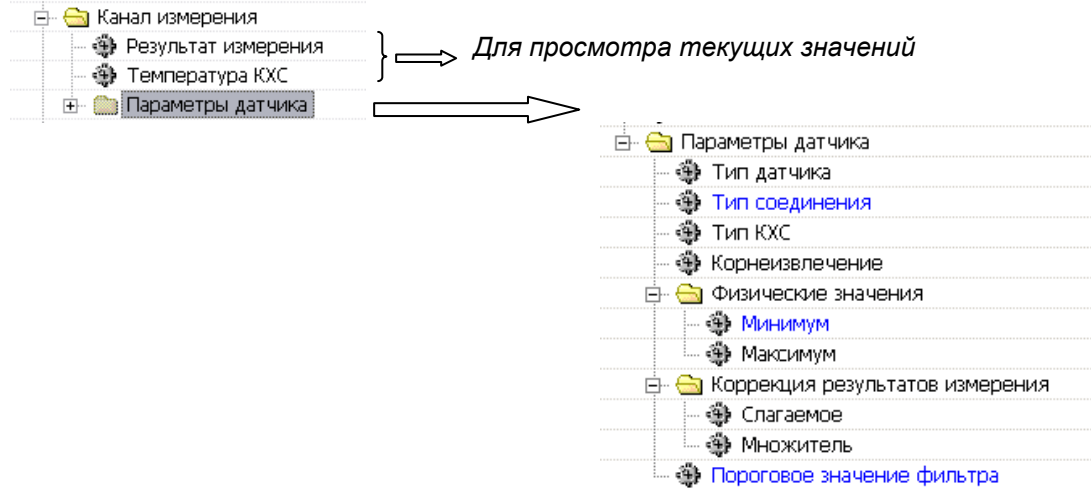


Для подключения прибора к ПЭВМ или АСУ верхнего уровня прибору присваивается индивидуальный магистральный адрес, который вводится с клавиатуры ПЭВМ или с помощью клавиш \uparrow / \downarrow . Магистральный адрес может быть в пределах от 1 до 255:



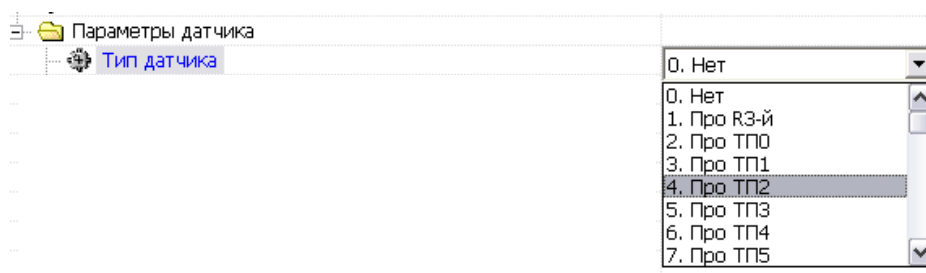
5.4.1.3 Установка параметров канала измерения

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 \downarrow :



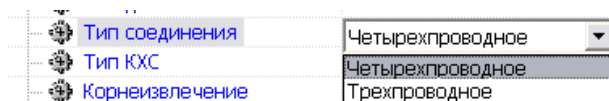
Задание типа датчика 0 означает, что канал измерения не запрограммирован, опрос канала и формирование признаков неисправности датчика не делаются.

Необходимо учесть, что при изменении типа датчика в приборе автоматически устанавливаются присущие этому типу значения параметров:

- признаки проверки обрыва датчика;
- пределы измерения физических величин и положения десятичной точки.

✿ Тип соединения

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



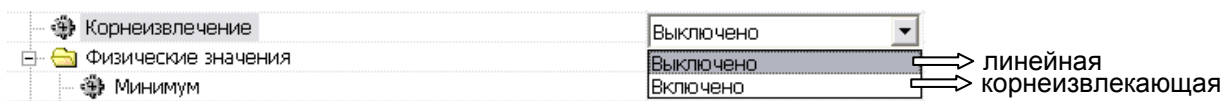
✿ Тип КХС

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 ★ :



○ 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.



○ 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.



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

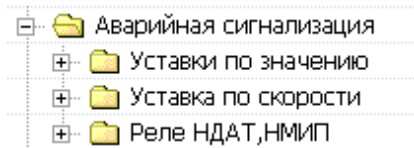
Значение параметра 0 отключает фильтрацию.

При изменении типа подключенного преобразователя параметр автоматически принимает значение 0,02 от диапазона данного типа датчика.

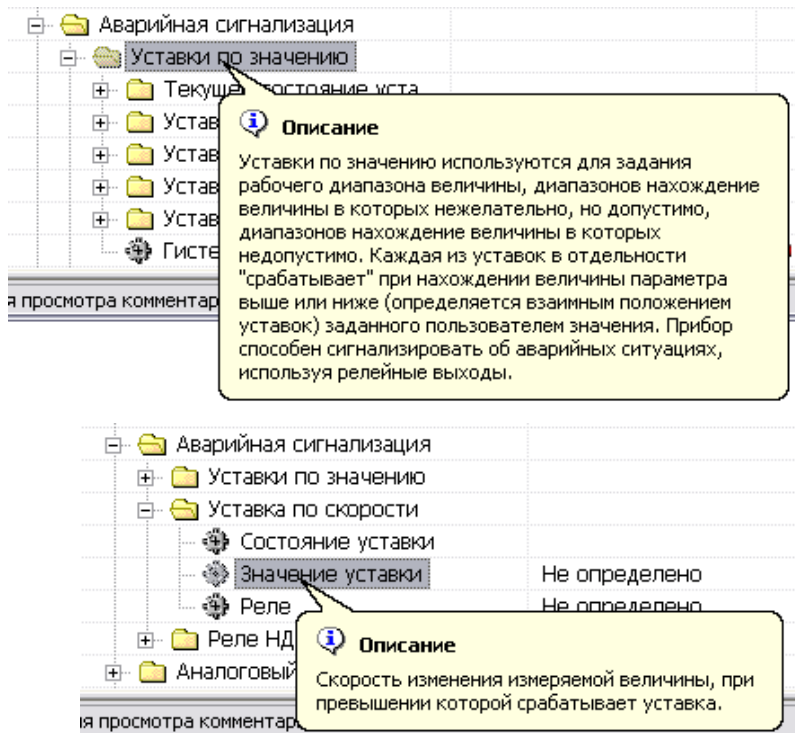
Пороговое значение фильтра может принимать значения от 0 до 9999.

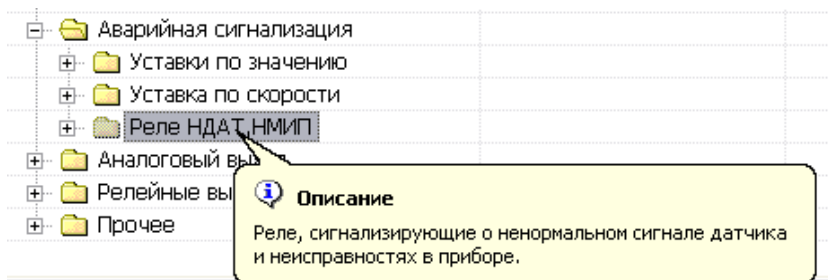
5.4.1.4 Установка параметров аварийной сигнализации

○ **Аварийная сигнализация**



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



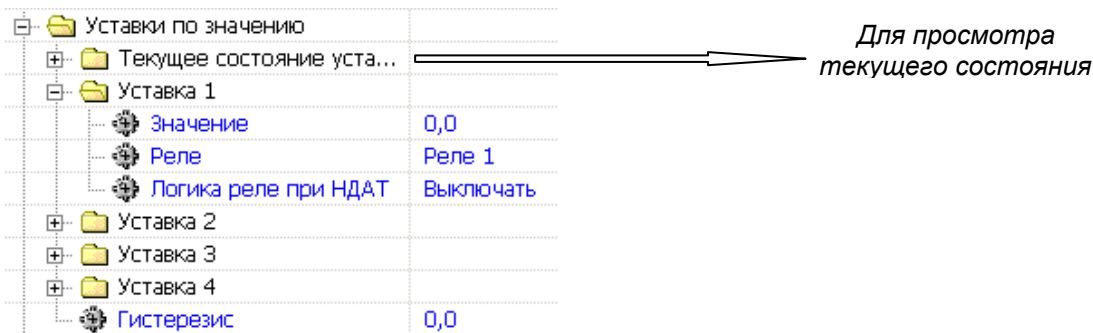


○ Уставки по значению

В этом режиме для измерительного канала можно задать четыре уставки, с которыми будет сравниваться результат измерения канала:

- две уставки на принижение (**Уставка 1** – аварийная уставка снизу, **Уставка 2** – предупредительная уставка снизу)
- две уставки на превышение (**Уставка 3** – предупредительная уставка сверху, **Уставка 4** – аварийная уставка сверху).

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



* Значение



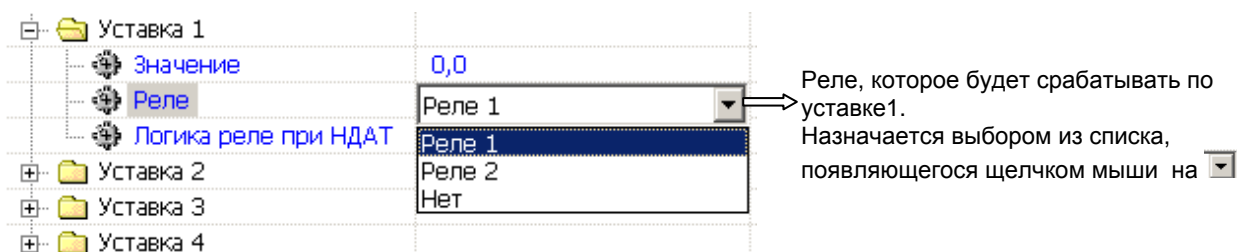
Значения уставок должны подчиняться следующему правилу:

Уставка 1 <= Уставка 2 <= Уставка 3 <= Уставка 4.


Логика срабатывания уставок задана жестко:

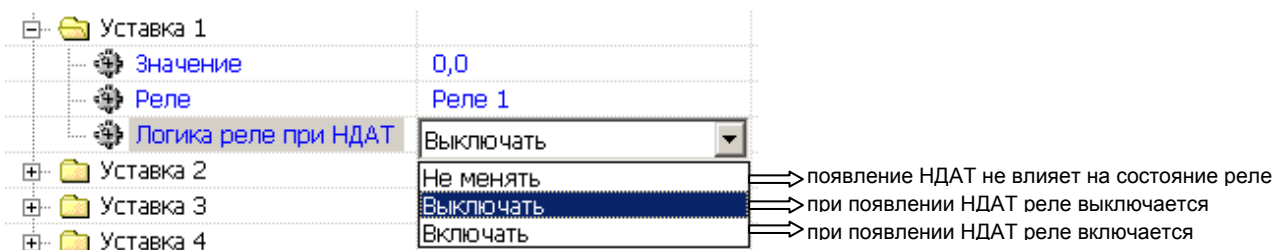
- если измеренный параметр (ИП) меньше уставки 1 (и меньше уставки 2) – срабатывают уставки 1 и 2;
- если уставка 1 < ИП < уставка 2, то срабатывает уставка 2;
- если уставка 2 < ИП < уставка 3, то ни одна уставка не срабатывает;
- если уставка 3 < ИП < уставка 4, то срабатывает уставка 3;
- если уставка 4 < ИП, то срабатывают уставка 3 и уставка 4.

* 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  :



❁ 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. Реле включается в соответствии с заданной уставкой и не выключается до тех пор, пока показание канала колеблется около уставки в пределах величины гистерезиса. Поскольку целесообразность задания гистерезиса обусловлена колебанием показаний канала, величина гистерезиса задается в абсолютных единицах измерения и одинакова для всех уставок.

К каждой уставке измеряемый параметр (ИП) может приближаться как снизу (ИП растет), так и сверху (ИП уменьшается):

- 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».

На рисунке 5.2 приведена поясняющая работу диаграмма, где

Уставка 1 (аварийная по принижению) = 50;

Уставка 2 (предупредительная по принижению) = 100;

Уставка 3 (предупредительная по превышению) = 150;

Уставка 4 (аварийная по превышению) = 200;

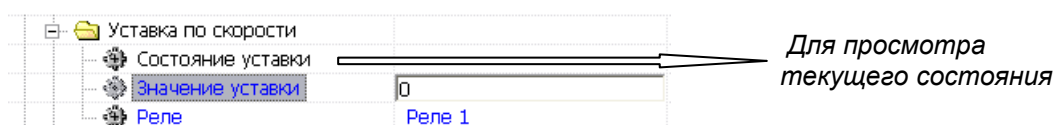
гистерезис = 5;

сработавшее по уставке реле – высокий уровень графика;

стрелками показано направление изменения ИП (увеличение или уменьшение).

○ Уставка по скорости

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



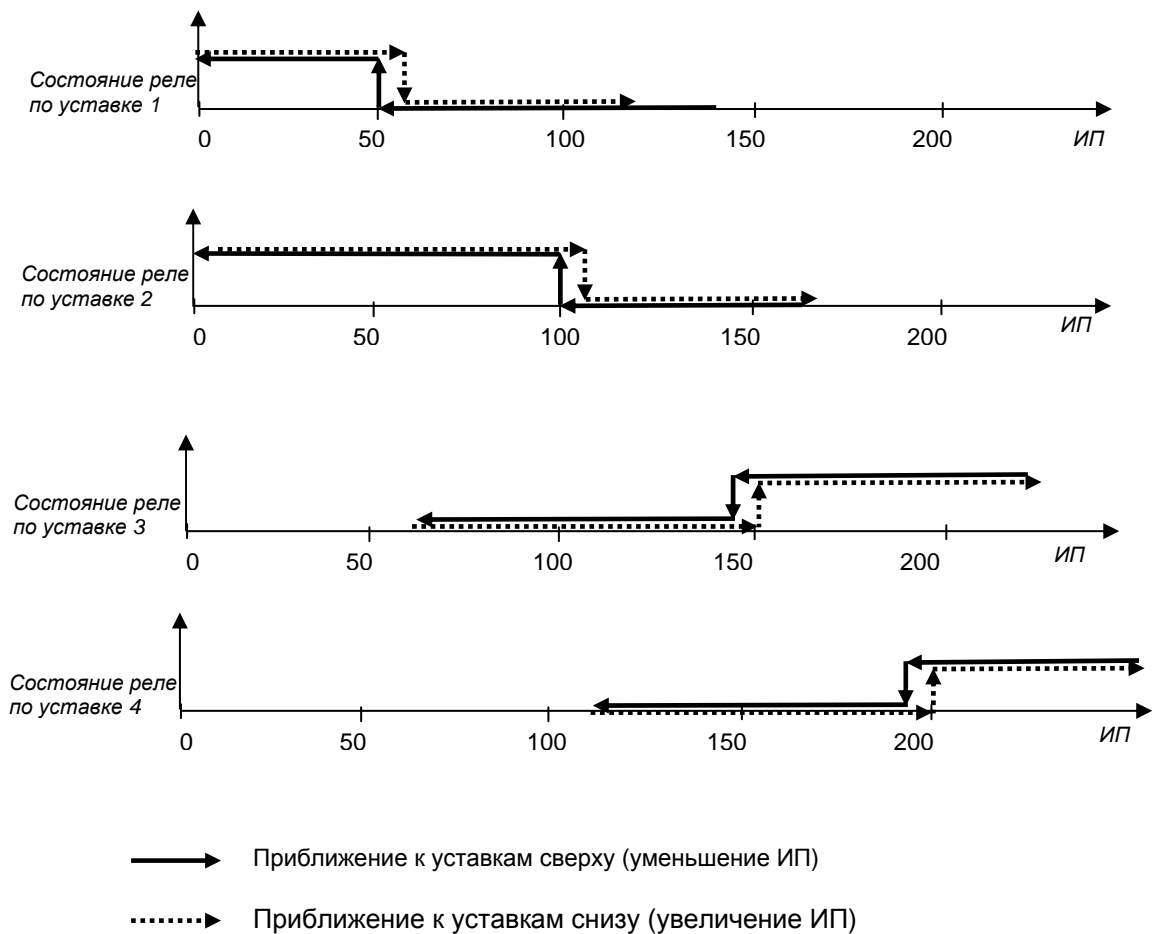


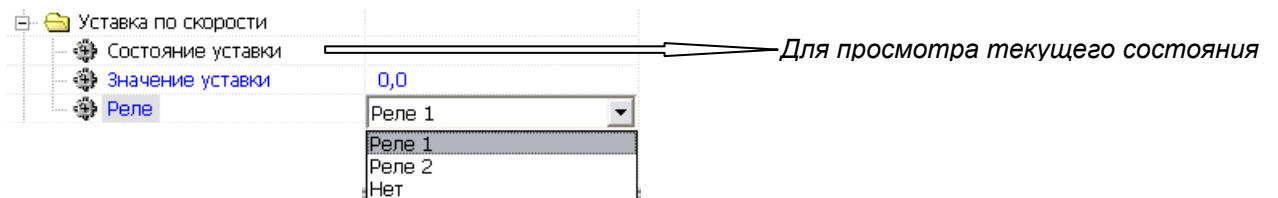
Рисунок 5.2 – Диаграмма срабатывания реле по уставкам с учетом гистерезиса

* Значение уставки

Значение максимальной скорости изменения измеряемого параметра устанавливается с клавиатуры ПЭВМ

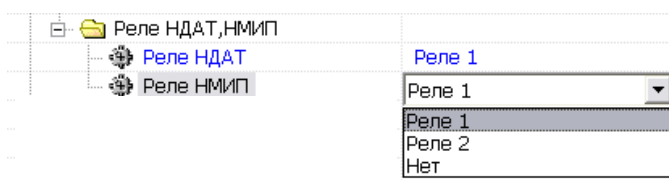
* Реле

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

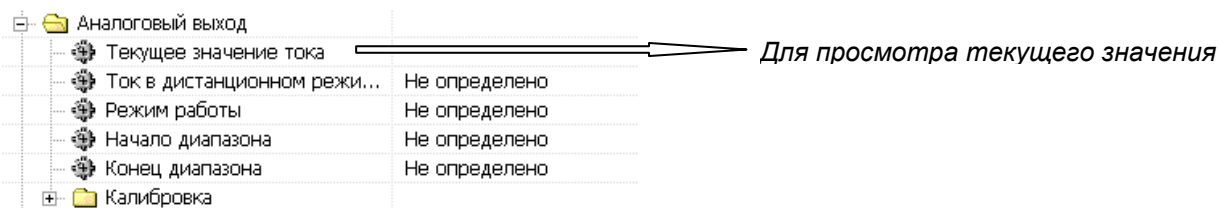


○ Реле НДАТ, НМИП

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



5.4.1.5 Установка параметров аналогового выхода

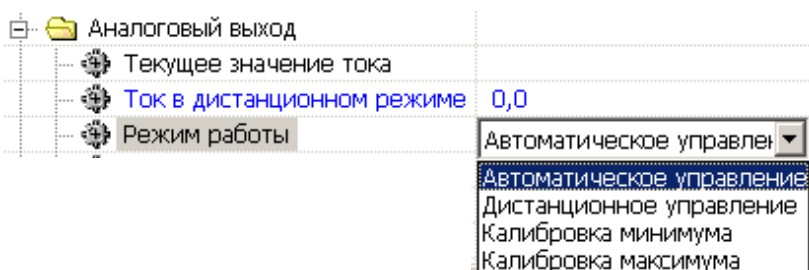


* Ток в дистанционном режиме

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 (параметр может быть задан в диапазоне [4,0; 20,0]).

* 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 минимума	Режим используется для формирования калибровочных поправок. В этом режиме прибор выдает сигнал ~4 мА.
Калибровка максимума	Режим используется для формирования калибровочных поправок. В этом режиме прибор выдает сигнал ~20 мА.

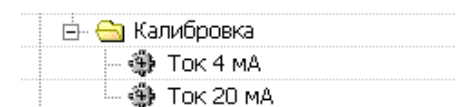
* Начало диапазона

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.

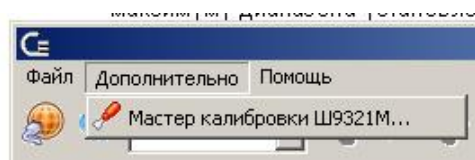
* Конец диапазона

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.

○ Калибровка



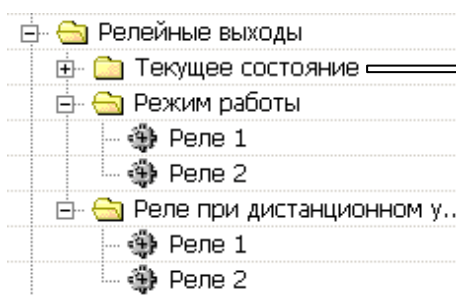
В данном разделе калибровочные поправки аналогового выхода доступны только для чтения. Для изменения поправок необходимо воспользоваться «Мастером калибровки Ш932.1М», который вызывается клавишей «Дополнительно»:



Калибровка проводится на диапазоне 4-20 мА.

Калибровка аналогового выхода заключается в определении и установке в прибор корректирующего значения, определяемого как разность между фактическим значением выхода прибора и необходимым значением, равным верхней границе диапазона. Например, при попытке получить на выходе 20 мА (диапазон 0-20 мА), получено значение 20.464 мА. В прибор должен быть установлен калибровочный параметр 0.464. 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.

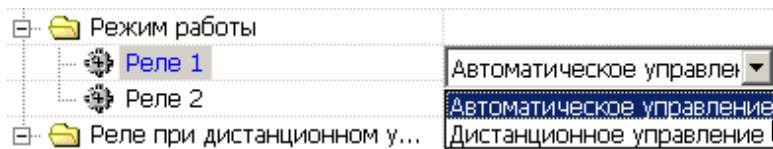
5.4.1.6 Установка параметров релейных выходов



Для просмотра текущего состояния

○ Режим работы

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

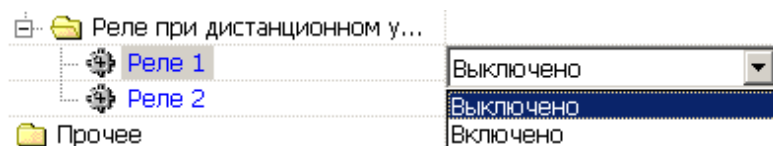


состояние реле будет определяться согласно алгоритмам, определяемым в п.6.1.5

состояние реле будет определяться значением параметра «Реле при дистанционном управлении»

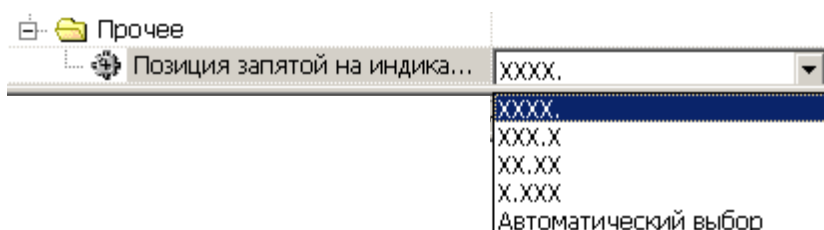
○ Реле при дистанционном управлении

Задается состояние релейных выходов при работе в дистанционном режиме:



5.4.1.7 Установка параметров индикации прибора

Позиция запятой на индикаторе прибора выбирается по инструкции ★ в следующем меню:



5.4.2 Задание уставок с лицевой панели прибора (только для Ш932.1М2)

5.4.2.1 Необходимые сведения для задания уставок с лицевой панели приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1

Наименование светодиода	Тип уставки	Назначение уставки	Цвет светодиода при срабатывании уставки	Наименование уставки, по которым работает светодиод
Уставка 1	На принижение	аварийная	Красный	Уставка 1
		предупредительная	Зеленый	Уставка 2
Уставка 2	На превышение	предупредительная	Зеленый	Уставка 3
		аварийная	Красный	Уставка 4

5.4.2.2 Порядок задания уставок

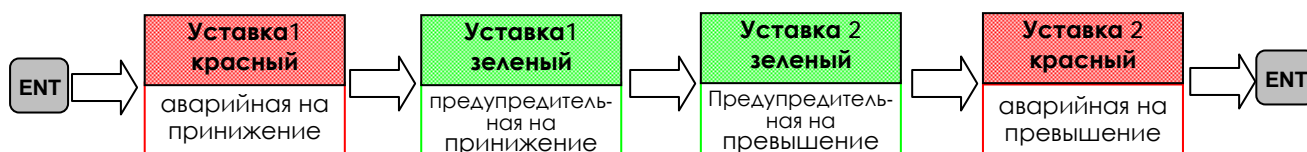


Рисунок 5.1

- **Вход** в режим задания уставок осуществляется кратковременным нажатием клавиши **ENT**.
- Начинается режим со свечения какого-либо светодиода в мигающем режиме. В этом режиме высвечивается на цифровых индикаторах значение имеющейся в приборе уставки. Наименование мигающего светодиода и его цвет сообщает пользователю о назначении данной уставки в соответствии с таблицей 5.1 и рисунку 5.1.
- **Переход** на другие уставки клавишами **▼** и **▲**.
- **Выход** из режима просмотра и изменения уставок в режим индикации измерений длительным нажатием клавиши **ENT**.
- **Для изменения** «мигающей» уставки нужно нажать кратковременно на клавишу **ENT**, и светодиод перейдет в режим постоянного свечения, а на цифровом индикаторе останется мигающим только одно знакоместо.

Изменение значения уставки позначковое: можно менять только мигающий знак клавишами **▼**, **▲**.

Запоминание и переход на другой знак – кратковременное нажатие **ENT**.

Выход из режима изменения данной уставки – длительное нажатие **ENT**.

6 ЭКСПЛУАТАЦИЯ

6.1 Полную информацию о состоянии прибора в любом режиме предоставляет **Конфигуратор** в столбце «**Значение в приборе**».

6.2 Выход измеряемого параметра за уставки можно контролировать не только по Конфигуратору, но и по светодиодам на лицевой панели **Уставка 1** и **Уставка 2**. Режим работы светодиодов приведен в таблице 5.1.

6.3 Дополнительно у прибора Ш932.1М2 на цифровом индикаторе отображаются текущие измерения, а при неисправности датчика сообщение: **-НО-**

7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

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

7.2 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 DIN-рейку;
- проверку качества подключения внешних связей.

Обнаруженные при осмотре недостатки следует немедленно устранять.

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

Интервал между поверками 2 года. Требования к поверке, порядок и основные этапы ее проведения определяются методикой поверки.

8 ПОВЕРКА

8.1 Условия и средства поверки

8.1.1 Поверку проводят при следующих условиях:

- температура окружающего воздуха, °C (20 ± 5);
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7;
- напряжение питания, В ~220 ± 4,4 или =24 ± 0,5
- частота питания переменного тока, Гц 50 ± 2;

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

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

8.1.4 Рекомендуемые средства поверки:

I. При определении основной погрешности прибора при работе с первичным преобразователем с токовым выходом:

- калибратор постоянного напряжения В1-12
- или:
- вольтметр универсальный В7-34, класс точности 0,02;
- катушка образцовая Р331 100 Ом, класс точности 0,01;
- магазин сопротивлений Р33.

II. При определении основной погрешности прибора при работе с термоэлектрическим преобразователем:

- калибратор постоянного напряжения В1-12
- магазин сопротивлений Р3026, диапазон изменения сопротивления от 0,01 до 10000 Ом, класс точности 0,01;

III. При определении основной погрешности при работе с термопреобразователем сопротивления:

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

8.2 Подготовка к поверке

8.2.1 Перед началом поверки поверитель должен изучить документацию на прибор (руководство по эксплуатации с методикой поверки, формуляр).

8.2.2 Перед поверкой прибор должен быть выдержан в условиях, указанных в п. 8.1.1, не менее 2 ч.

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

8.3 Проведение поверки

8.3.1 Внешний осмотр

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

- комплектности поставки и маркировки;
- состояния лакокрасочного покрытия;
- целостности корпуса прибора, соединителей;
- четкости изображения всех надписей на приборе.

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

Прибор, у которого выявлено несоответствие 8.3.1.1, признают непригодным к применению и к дальнейшей поверке не допускают.

8.3.3 Проверка электрического сопротивления изоляции

8.3.3.1 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 8.1.

Сопротивление изоляции должно быть не менее 10 МОм.

8.3.3.2 Прибор, у которого не выполняется требование 8.3.3.1, признают непригодным к применению и к дальнейшей поверке не допускают.

8.3.4 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 8.1 (см. «Цепи, проверяемые на прочность изоляции»).

Перед проверкой все внешние цепи должны быть отсоединены от прибора, питание отсоединено от сети 220 В 50 Гц, осуществлено соединение контактов цепи 1 и соединение контактов цепи 2, указанных в таблице 8.1. 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 ±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.

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ прибора Ш932.1М		
Изготовитель: НПФ «Сенсорика» г. Екатеринбург		
Принадлежит.....		
Дата изготовления:		
Заводской номер:		
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 при работе с первичным преобразователем с токовым выходом.....		
7 Результаты определения основной погрешности при работе с первичным преобразователем с выходом по напряжению.....		
8 Результаты определения основной погрешности при работе с термоэлектрическим преобразователем.....		
9 Результаты определения основной погрешности при работе с термопреобразователем сопротивления.....		
Поверитель	_____ /Ф.И.О/ Подпись	Дата

Таблица 8.1 - Проверка сопротивления изоляции и электрической прочности изоляции

Испытательное напряжение	Проверяемые цепи	Наименование клемм проверяемых цепей		Примечание
		Цепь 1	Цепь 2	
1000 В * (100 В)** (постоянное)	Корпус - входы датчика	Клемма заземления	О, В, I ₀ , А, R	*Для приборов с напряжением питания 220 В. ** Для приборов с напряжением питания =24 В.
	Релейные выходы – входы датчика	K1 / 1,2 K2 / 1,2	О, В, I ₀ , А, R	

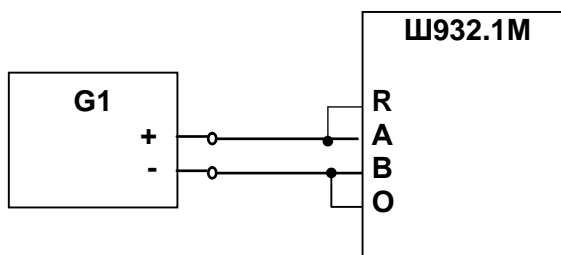
8.3.5 Определение метрологических характеристик

Основная погрешность прибора при работе с первичными преобразователями определяется в режиме измерения. Предварительно прибор должен быть настроен на соответствующий режим.

8.3.5.1 Определение основной погрешности прибора при работе с первичным преобразователем с выходным сигналом силы постоянного тока.

8.3.5.1.1 Проверку основной погрешности прибора выходного сигнала преобразователя с токовым выходом проводят по схеме рисунка 8.1.

8.3.5.1.2 Перед проверкой прибора необходимо перепрограммировать на соответствующий диапазон входного сигнала используемого датчика. Задаваемые значения образцового входного сигнала тока приведены в таблице 8.2.



G1- Калибратор тока;

Рисунок 8.1 - Схема проверки прибора с токовым входом

8.3.5.1.3 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.

8.3.5.1.4 После определения абсолютной погрешности измерения результаты заносят в таблицу 8.2.

8.3.5.1.5 Если основная абсолютная погрешность превышает приведенную в таблице 8.2, то необходимо провести подстройку параметров калибровки шкалы измерения по п. 8.3.5.5 настоящей методики, а затем выполнить повторно п.п. 8.3.5.1.1-8.3.5.1.3.

8.3.5.1.6 Если после выполнения п.8.3.5.1.5 основная абсолютная погрешность превышает указанную в таблице 8.2, то прибор признают непригодным к применению и к дальнейшей проверке не допускают.

8.3.5.2 Определение основной погрешности прибора при работе с первичным преобразователем с выходным сигналом напряжения постоянного тока

8.3.5.2.1 Проверку основной погрешности преобразования выходного сигнала преобразователя с выходом по напряжению проводят по схеме рисунка 8.2.

8.3.5.2.2 Перед проверкой прибор необходимо перепрограммировать на соответствующий диапазон входного сигнала используемого датчика.

Задаваемые значения образцового входного сигнала напряжения приведены в таблицах 8.3, 8.4.

8.3.5.2.3 Значение основной погрешности (\square) 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 8.2 - Проверка основной погрешности преобразования сигналов силы постоянного тока

Тип первичного преобразователя	Код типа датчика	Значение входного образцового сигнала в проверяемых точках $J \text{ обр.}$, мА	Расчетное значение результата преобразования, мА	Предел допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm \Delta$, мА	Измеренное значение, мА	Абсолютная погрешность $\pm \Delta$, 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	0,050		
		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	0,050		
		8,000	8,000			
		12,000	12,000			
		16,000	16,000			
		20,000	20,000			

Таблица 8.3 - 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	Измеренное значение, мВ	Абсолютная погрешность $\pm \Delta$, 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 8.4 – 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	Измеренное значение, мВ	Абсолютная погрешность $\pm \Delta$, 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			

8.3.5.2.4 После определения абсолютной погрешности измерения по п. 8.3.5.2.3 результаты заносят в таблицу 8.3, 8.4.

8.3.5.2.5 Если основная абсолютная погрешность превышает приведенную в таблицах 8.3, 8.4, то необходимо провести подстройку параметров калибровки шкалы измерения по п. 8.3.5.5, а затем выполнить повторно п.п. 8.3.5.2.1-8.3.5.2.4.

8.3.5.2.6 Если после выполнения п. 8.3.5.2.5 основная абсолютная погрешность превышает приведенную в таблицах 8.3, 8.4, то прибор признают непригодным к применению и к дальнейшей проверке не допускают.

8.3.5.3 Определение основной погрешности прибора при работе с термоэлектрическим преобразователем

8.3.5.3.1 Проверку основной погрешности преобразования выходных сигналов термоэлектрических преобразователей (ТП) проводят по схеме рисунка 8.2 настоящей методики в диапазоне температур, являющимся рабочим для прибора.

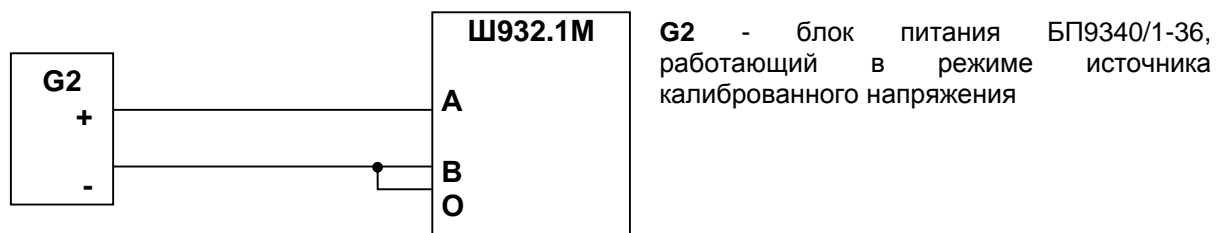


Рисунок 8.2 - Схема проверки прибора со стандартным аналоговым входом по напряжению и прибора, работающего с термоэлектрическим преобразователем

8.3.5.3.2 Перед проведением проверки отключить КХС прибора и с помощью **Конфигуратора** в меню «**Тип КХС**» установить 20 °С.

8.3.5.3.3 В таблице 8.5 приведены значения, задаваемые имитатором входных сигналов с учетом значений э.д.с. свободных концов при 20 °С по ГОСТ Р 8.585-2001.

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

8.3.5.3.5 Определение основной погрешности измерения температуры при работе с датчиком ТП проводят в выбранных точках диапазона, фиксируя на приборе результат измерения.

8.3.5.3.6 Последовательно устанавливая на имитаторе G1 значения входных сигналов в проверяемых точках диапазона, фиксируют результаты преобразования на индикаторе прибора или в **Конфигураторе** в столбце «Значения в приборе». Результаты преобразования регистрируют в протоколе поверки.

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

$$\Delta i = T_i - T_{pi}, \quad (2)$$

где i – номер точки диапазона;

T_i – показание прибора в i -ой точке диапазона канала, °С;

T_{pi} – расчетное значение температуры в точке диапазона, °С.

Полученные по формуле 2 значения Δi не должны превышать значений Δ , приведенных в таблице 8.5. Результаты заносят в таблицу 8.5.

8.3.5.3.8 Если основная погрешность превышает значение, приведенное в таблице 8.5, то необходимо провести подстройку параметров калибровки шкалы измерения по п. 8.3.5.5, а затем выполнить повторно п.п. 8.3.5.3.1-8.3.5.3.8.

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

Таблица 8.5 – Проверка основной погрешности преобразования сигналов ТП

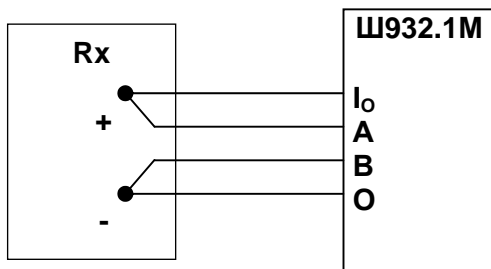
Тип ТП	Условное обозначение НСХ	Код типа датчика	Рабочий диапазон, °С	Значение входного сигнала в проверяемых точках, мВ	Расчетное значение результата преобразования в проверяемых точках, °С	Предел допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm \Delta$, °С	Измеренное значение, °С	Абсолютная погрешность $\pm \Delta$, °С
1	2	3	4	5	6	7	8	9
DIN	DIN(L)	30	от -200 до +900	-7,650 -3,560 9,900 21,110 32,620 41,870	-150 -50 +200 +400 +600 +750	2,750		
ТВР	BP(A)-1	31	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	6,250		
	BP(A)-2	32	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	4,500		
	BP(A)-3	33	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	4,500		

Продолжение таблицы 8.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
ТПР	ПР(В)	34	от 300 до +1800	0,599	+350	3,750		
				1,795	+600			
				3,960	+900			
				4,837	+1000	3,750		
				6,789	+1200			
				10,102	+1500			
				12,436	+1700			
ТПП	ПП(С)	35	от 0 до +1600	0,533	+100	4,000		
				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	4,000		
				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	3,750		
				-2,687	-50			
				11,411	+300			
				24,107	+600			
				36,528	+900	3,750		
				40,478	+1000			
				48,040	+1200			
ТХК	ХК(Л)	38	от -200 до +800	-9,121	-150	2,500		
				-4,295	-50			
				+13,270	+200			
				+30,202	+400			
				+47,818	+600	2,500		
				+56,569	+700			
ТХК	ХК(Е)	39	от -200 до +900	-8,471	-150	2,750		
				-3,979	-50			
				+12,229	+200			
				+27,754	+400			
				+43,901	+600	2,750		
				+55,888	+750			
ТМК	МК(Т)	40	от -200 до +400	-6,051	-180	1,250		
				-4,169	-100			
				-2,609	-50			
				-0,790	0			
				+3,489	+100			
				+8,498	+200			
				+14,072	+300			
ТЖК	ЖК(Ј)	41	от -200 до +1200	-7,519	-150	3,500		
				-3,450	-50			
				+9,760	+200			
				+20,829	+400			
				+32,083	+600	3,500		
				+44,475	+800			
				+62,773	+1100			
ТНН	НН(Н)	42	от -200 до +1300	-2,932	-100	3,750		
				-1,794	-50			
				8,816	+300			
				20,088	+600			
				31,846	+900			
				35,731	+1000			
				43,321	+1200			

8.3.5.4 Определение основной погрешности прибора при работе с термопреобразователем сопротивления

8.3.5.4.1. Проверку основной погрешности преобразования выходного сигнала термопреобразователя сопротивления (ТС) проводят по схеме рисунка 8.3 в диапазоне температур, являющимся рабочим для прибора.



Rx - магазин сопротивлений Р3026, диапазон изменения сопротивления от 0,01 до 10000 Ом, класс точности 0,01

Рисунок 8.3 - Схема поверки прибора, работающего с термопреобразователем сопротивления

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

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

Величину сопротивления Rx устанавливают по таблице 8.6. Значения T p i соответствуют ГОСТ 6651-94, ГОСТ 6651-78, ГОСТ 6651-59, немецкому стандарту на термомпары DIN 43710.

Таблица 8.6 - Проверка основной погрешности преобразования сигналов ТС

Тип ТС	Условное обозначение НСХ	Код типа датчика	Рабочий диапазон, °C	Значение входного сигнала в проверяемых точках, Ом	Расчетное значение результата преобразования в проверяемых точках, °C	Основная абсолютная погрешность в проверяемых точках, ± Δ °C	Измеренное значение, °C	Абсолютная погрешность ± Δ, °C
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ТСП	100П (Pt 100)	13	от -200 до 400	38,780	- 150	1,500		
				80,000	-50			
				119,700	50			
				177,050	200			
				231,780	350			
			от -200 до 1100	38,780	- 150	3,000		
	100,000	0						
	158,230	150						
	231,780	350						
349,120	700							
424,170	950							
от -100 до 200	80,000	-50	0,750					
100,000	0							
119,700	50							
139,110	100							
158,230	150							
50П (Pt 50)	14	от -200 до 400	19,390	- 150	1,500			
			40,000	-50				
			59,850	50				
			88,525	200				
			115,890	350				

Продолжение таблицы 8.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	
ТСП	50П (Pt 50)	14	от -200 до 1100	19,390	-150	3,000			
				50,000	0				
				79,115	150				
				115,890	350				
				174,560	700				
	212,085	950							
				от -100 до 200	40,000	-50	0,750		
					50,000	0			
					59,850	50			
					69,555	100			
					79,115	150			
	100П (Pt 100)	17	от -200 до 400	39,720	-150	1,500			
80,310				-50					
119,40				50					
0				200					
175,86				350					
			от -200 до 850	39,720	-150	2,625			
				100,00	0				
				0	150				
				157,33	350				
		от -100 до 200	80,310	-50	0,750				
			100,00	0					
			0	50					
			119,40	100					
50П (Pt 50)	18	от -200 до 400	19,860	-150	1,500				
			40,155	-50					
			59,700	50					
			87,930	200					
			114,86	350					
			от -200 до 850	19,860	-150	2,625			
				50,000	0				
				78,665	150				
				114,86	350				
		от -100 до 200	40,155	-50	0,750				
			50,000	0					
			59,700	50					
			69,255	100					
46П (градуи- ровка 21)	43	от -200 до 500	17,850	-150	1,750				
			36,800	-50					
			46,000	0					
			72,780	150					
			98,340	300					
			122,70	450					
0									
ТСМ	100М (Си 100)	15	от -200 до 200	20,580	-180	1,000			
				56,530	-100				
				100,000	0				
				142,780	100				
				164,160	150				
				177,000	180				

Продолжение таблицы 8.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
ТСМ	50М (Си´ 50)	16	от -200 до 200	10,290	- 180	1,000		
				28,265	- 100			
				50,000	0			
				71,390	100			
	100М (Си 100)	21	от -50 до 200	82,080	150	0,625		
				88,500	180			
				87,220	- 30			
				100,000	0			
				121,310	50			
	50М (Си 50)	22	от -50 до 200	142,620	100	0,625		
				163,920	150			
				176,710	180			
				43,610	- 30			
				50,000	0			
	53М (градуировка 23)	19	от -50 до 180	60,655	50	0,575		
				71,310	100			
				81,960	150			
				88,355	180			
				43,970	- 40			
				48,480	- 20			
ТСН	100Н	20	от -60 до 180	53,000	0	0,6		
				64,290	50			
				75,580	100			
				86,870	150			
				79,100	- 40			
				89,280	- 20			
				100,000	0			
				129,170	50			
				161,720	100			
				198,680	150			

8.3.5.4.4 Для каждой проверяемой точки измерительного канала определяют абсолютную погрешность по формуле 2.

Основная абсолютная погрешность в любой проверяемой точке не должна превышать приведенную в таблице 8.6.

8.3.5.4.5 Если основная абсолютная погрешность превышает допустимое значение, то необходимо провести подстройку параметров калибровки шкалы измерения по п. 8.3.5.5, а затем выполнить повторно п.п. 8.3.5.4.1-8.3.5.4.4.

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

8.3.5.5 Подстройка параметров калибровки шкалы измерения

Подстройка параметров калибровки шкалы измерения прибора осуществляется с помощью «Мастера калибровки Ш932.1М» (см. п.6).

8.3.6 Оформление результатов поверки

8.3.6.1 Положительные результаты первичной поверки оформляют записью в формуляре с датой поверки; при этом запись удостоверяют оттиском клейма.

8.3.6.2 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.

9 МАРКИРОВКА И УПАКОВКА

9.1 Маркировка

На корпусе прибора нанесена следующая информация:

на передней панели:

- товарный знак и наименование предприятия-изготовителя;
- условное обозначение прибора;
- знак соответствия стандарту на средство измерения;
- обозначения клеммных колодок для внешних подключений;
- функциональные надписи.

на задней панели:

- товарный знак и наименование предприятия-изготовителя;
- условное обозначение прибора;
- заводской номер;
- тип релейных выходов.

9.2 Упаковка

9.2.1 Упаковка прибора производится по ГОСТ 9181-74.

9.2.2 Каждый прибор (вместе с формуляром) герметично заваривается в чехол из полиэтиленовой пленки и упаковывается в коробку из картона. Допускается упаковка двух приборов в одну картонную коробку. Руководство по эксплуатации и CD-диски с прикладным ПО укладываются в коробку, также заваренные в чехол из полиэтиленовой пленки.

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

9.2.4 В каждый ящик вкладывается упаковочный лист.

10 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.

11 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Прибор Ш932.1М1	КПЛШ.466429.035	1	Комплект поставки Ш932.1М2 аналогичен
Формуляр	КПЛШ.466429.035 ФО	1	
Руководство по эксплуатации	КПЛШ.466429.035 РЭ	1	
CD-диск с прикладным ПО	-	1	

12 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

12.1 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.

12.2 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.

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

12.4 Ремонт приборов осуществляет специализированная организация или предприятие-изготовитель. При направлении на ремонт прибор должен быть надежно упакован. Надежную защиту обеспечивает первоначальная транспортная упаковка.

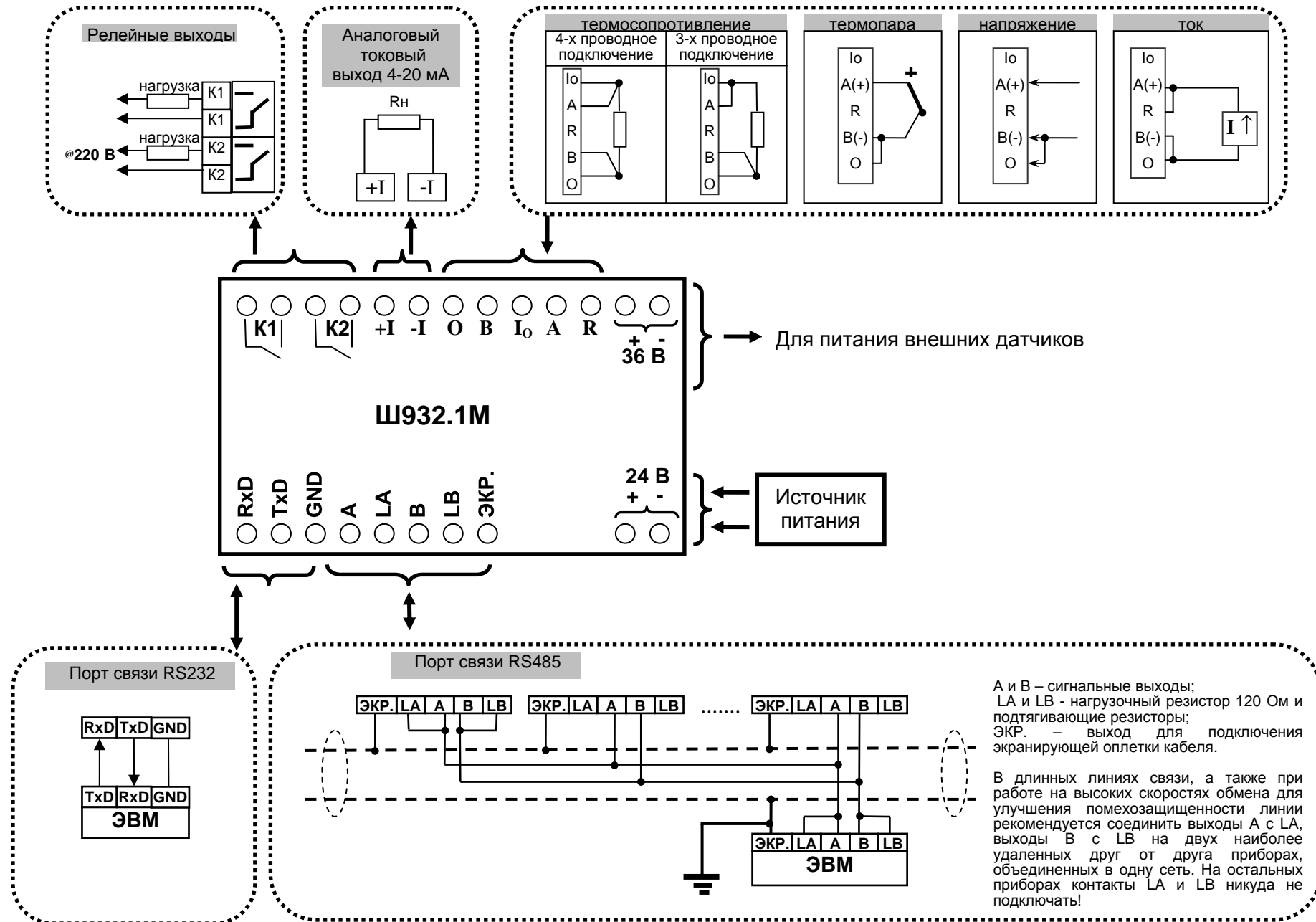
12.5 По всем вопросам качества и эксплуатации прибора обращаться на предприятие-изготовитель. Почтовый адрес: 620026, г. Екатеринбург, а/я 204, НПФ «Сенсорика».

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

E-mail: mail@sensorika.org <http://www.sensorika.ru>

Приложение А
(обязательное)

ПОДКЛЮЧЕНИЕ ВНЕШНИХ УСТРОЙСТВ



Приложение Б
(справочное)

МОНТАЖНЫЙ ЧЕРТЕЖ ПРИБОРА

