

ЗАКАЗАТЬ

СЕНСОРИКАTM

производство контрольно-измерительных приборов и средств автоматизации

ОКП 421725



**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ
ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ РЕГИСТРИРУЮЩИЙ
Ш932.9А
(модификация 29.010)**

ДИСКОГРАФ

**Руководство по эксплуатации
КПЛШ.466429.033 РЭ
(редакция 16)**



Россия, Екатеринбург

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3	
1 НАЗНАЧЕНИЕ.....	3	
2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	5	
3 УСТРОЙСТВО ПРИБОРА.....	8	
3.1 ПРИНЦИП РАБОТЫ.....	8	
3.2 КОМПЕНСАЦИЯ ХОЛОДНОГО СПАЯ (К.Х.С.).....	9	
3.3 КОНСТРУКЦИЯ.....	9	
4 МАРКИРОВКА И УПАКОВКА.....	12	
4.1 МАРКИРОВКА.....	12	
4.2 УПАКОВКА.....	12	
5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.....	13	
5.1 ОБЩИЕ ЗАМЕЧАНИЯ.....	13	
5.2 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ.....	13	
5.3 ПОРЯДОК УСТАНОВКИ И МОНТАЖА.....	13	
5.4 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ВНЕШНИХ ЦЕПЕЙ.....	14	
5.5 РАБОТА.....	15	
5.5.1 Первичное включение прибора.....	15	
5.5.2 Опробование.....	15	
5.5.3 Общие сведения о режимах работы (Основное меню).....	16	
5.5.4 Режимы измерений.....	16	
5.5.4.1 Стандартный режим измерения.....	16	
5.5.4.2 Режим «Сталь».....	17	
5.5.5 Взаимодействие прибора с ЭВМ.....	18	
5.6 НАСТРОЙКА ДИСПЛЕЯ.....	25	
5.6.1 Тип отображения.....	25	
5.6.2 Тип барографа.....	25	
5.6.3 Пределы графиков.....	26	
5.7 ПРОСМОТР АРХИВОВ.....	26	
5.7.1 Архив измерений.....	26	
5.7.2 Архив аварий.....	27	
5.7.3 Архив уставок.....	28	
5.7.4 Архив реле.....	28	
5.7.5 Архив калибровок.....	28	
5.7.6 Архив «Сталь».....	29	
5.8 КАРТА ПАМЯТИ.....	30	
5.9 ПАРОЛЬ.....	32	
5.10 НАСТРОЙКА ПРИБОРА.....	33	
5.10.1 Режим работы.....	34	
5.10.2 Настройка архивов.....	35	
5.10.3 Настройка каналов.....	35	
5.10.4 Настройка реле.....	40	
5.10.5 ПИД.....	45	
5.10.6 «Сталь».....	48	
5.10.7 Дата и время.....	49	
5.10.8 Настройка связи.....	49	
5.10.9 КАЛИБРОВКА.....	51	
5.11 ТЕСТЫ.....	54	
5.12 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.....	55	
6 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	55	
7 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ ПРИБОРА.....	55	
8 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.....	69	
9 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ.....	69	
10 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ.....	69	
ПРИЛОЖЕНИЯ:		
Приложение А	ВНЕШНИЕ ПОДКЛЮЧЕНИЯ К ПРИБОРУ.....	70
Приложение Б	СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ДАТЧИКОВ.....	72
Приложение В	МОНТАЖНЫЙ ЧЕРТЕЖ.....	73
Приложение Г	ЗАМЕНА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ.....	76
Приложение Д	ОБОЗНАЧЕНИЯ ПРИ ЗАКАЗЕ ПРИБОРА.....	77

Настоящее **Руководство по эксплуатации (РЭ)** предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, принципом действия, конструкцией, эксплуатацией, техническим обслуживанием и проверкой преобразователей измерительных регистрирующих **Ш932.9А** (модификации 29.010) - ДИСКОГРАФОВ (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.

1 НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 Прибор предназначен для применения в качестве измерительного, регистрирующего, сигнализирующего и регулирующего устройства, работающего автономно или в составе системы, а также для измерения и регистрации температуры расплава жидких металлов с помощью погружных термопар в режиме кратковременных измерений.

1.2 Область применения:

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

1.3 Выполняемые функции

Прибор может работать в трех различных режимах:

- стандартный,
- «Сталь»,
- ПИД – регулирование.

1.3.1 Стандартный режим работы:

- измерение в стандартном режиме работы прибора температуры и других физических величин с помощью стандартных датчиков температуры и датчиков других величин, подключаемых ко входу прибора; линеаризация характеристик датчиков; встроенная компенсация влияния температуры «холодных» спаев ТП;
- отображение измеряемых текущих и архивных величин, а также текущего и архивного времени на лицевой панели прибора с помощью цифровой индикации, светодиодной круговой шкалы (барографа) и графического монохромного дисплея;
- регистрация (накопление) в энергонезависимой памяти результатов измерения с привязкой по времени;
- регистрация с привязкой по времени следующих событий: срабатывание уставок, изменение состояния релейных выходов, вход в режим измерения;
- выдача информации на верхний уровень (при работе в составе системы) о текущих и архивных 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 сигналов во внешнюю цепь, а так же с помощью светодиодной круговой шкалы на передней панели прибора) о превышении / принижении заранее установленных значений (уставок) и о неисправности прибора и датчиков;
- позиционное регулирование путем выдачи релейных сигналов по результату сравнения регулируемого параметра с заданным значением;
- отображение в аналоговом или дискретном виде (графики и т.п.) на дисплее прибора и на мониторе ПЭВМ текущей или архивной информации (с помощью прилагаемого программного обеспечения);
- запись архивной информации на Compact Flash карту.

1.3.2 Режим работы «Сталь»

- измерение и регистрация температуры расплава жидких металлов с помощью погружных термопар в режиме кратковременных измерений.
- регистрация (накопление) в энергонезависимой памяти результатов измерения с привязкой по времени;
- отображение измеряемых текущих и архивных величин, а также текущего и архивного времени на лицевой панели прибора с помощью цифровой индикации, светодиодной круговой шкалы (барографа) и графического монохромного дисплея;
- выдача информации на верхний уровень (при работе в составе системы) о текущих и архивных измеренных значениях, а также о неисправности датчиков (датчиков типа термопар и термопреобразователей сопротивления – при обрыве цепи датчика) и неисправности прибора в целом;

- отображение в аналоговом или дискретном виде (графики и т.п.) на дисплее прибора и на мониторе ПЭВМ текущей или архивной информации (с помощью прилагаемого программного обеспечения);

- запись архивной информации на Compact Flash карту.

1.3.3 ПИД – регулирование

Прибор реализует классический закон ПИД-регулирования, при котором величина управляющего воздействия складывается из трех составляющих, зависящих от рассогласования между уставкой и фактическим значением параметра, – пропорциональной, интегральной и дифференциальной.

В приборе предусмотрен аналоговый выход для вывода управляющего воздействия при регулировании по ПИД закону.

При ПИД-регулировании прибор выполняет те же функции, что и в стандартном режиме работы (п.1.3.1).

1.4 Сведения о сертификации

Прибор зарегистрирован в Госреестре средств измерений (СИ) и имеет свидетельство об утверждении типа СИ.

1.5 Условия эксплуатации

- закрытые взрывобезопасные помещения без агрессивных паров и газов;
- температура окружающей среды от 5 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.);
- вибрация с частотой от 10 до 55 Гц;
и амплитудой до 0,15 мм;
- напряженность внешнего магнитного поля до 400 А/м.

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Входные аналоговые сигналы

2.1.1 Допустимые типы входных аналоговых сигналов по ГОСТ 26.011-80, термопар по ГОСТ Р 8.585-2001, термометров сопротивления по ГОСТ 6651-94, ГОСТ 6651-78 (ТСМ гр.23) и ГОСТ 6651-59 (ТСП гр.21), а также диапазоны измерения приведены в таблице 2.1. Тип подключаемого датчика (сигнала) устанавливается программно пользователем.

2.1.2 **Количество аналоговых каналов преобразования и регистрации:** 1. Канал гальванически развязан от корпуса (земли) и всех выходных цепей.

2.1.3 Отображение информации:

- цифровая индикация измеряемой величины в единицах измерения;
- круговая или линейная светодиодная шкала измерений в процентах от диапазона измерения;
- временной график текущих и архивных измерений в единицах измерения на монохромном дисплее. Масштаб просмотра графика можно изменять по параметру.

2.2 Точность измерения

2.2.1 Класс точности

Прибор выпускается с классом точности 0,1.

2.2.2 Основная погрешность

Предел допускаемой основной погрешности измерения в процентах от диапазона измерения не более $\pm(0,1 + 0,5MP)$, где MP – единица последнего разряда, выраженная в процентах от диапазона измерений.

2.2.3 Дополнительная погрешность

Предел допускаемой погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной (20 ± 2) °C до любой температуры в пределах рабочих температур на каждые 10 °C изменения температуры не превышает 0,5 предела допускаемой основной погрешности.

2.2.4 Межповерочный интервал

Межповерочный интервал - 2 года.

2.3 Период опроса входных сигналов

Номинальный цикл (период) опроса датчика зависит от типа датчика и режима опроса и находится в пределах от 0,05 до 0,225 с.

2.4 **Уровень подавления помех** от промышленной сети 50 Гц: **20, 40, 60, 70 ДБ** в зависимости от установленной степени подавления помех цифровым фильтром.

2.5 Период регистрации:

Период записей результатов измерений в архив программируется и может задаваться: 2; 4; 8; 16; 32; 64; 128 с для обычного (далее - стандартного) режима работы.

Для режима работы «Сталь» период записи в архив не устанавливается, запись происходит при каждом замере, интервал между замерами может быть 80 мс, 125 мс, 155 мс, в зависимости от настроек.

Режимы работы «Стандартный» и «Сталь» описаны в п.5.5.4.

2.6 Глубина архива

Полная глубина архивов встроенной в прибор энергонезависимой памяти составляет:

- архив измерений для аналоговых сигналов – 10426 записей. При этом каждая запись содержит дату, время, значения сигнала и положение запятой. Записи формируются с заданным периодом регистрации для архива измерений;

- аварийный архив для аналоговых сигналов – 7447 записей. При этом каждая запись содержит дату, время, значения сигнала и положение запятой. Записи формируются с заданным периодом регистрации для аварийного архива. Данный архив начинает записываться при выходе измеренного аналогового значения за уставку, при не норме датчика, не норме компенсатора холодного спая и в других аварийных ситуациях;

- архив срабатывания уставок – 1536 записей. При этом каждая запись содержит дату, время, состояние всех уставок. Записи формируются по событиям срабатывания уставок, возникновения ненормы датчика, прибора или компенсатора холодного спая;

- архив срабатывания реле – 1170 записей. При этом каждая запись содержит дату, время, состояние всех реле. Записи формируются по событиям срабатывания реле;

- архив «Сталь» – 910 записей. При этом каждая запись содержит дату, время начала замера, время конца замера, порядковый номер замера, значения сто измерений подряд, и величину найденной площадки.

Глубина архива измерений в единицах времени зависит от периода регистрации. Например, при периоде 2 с для аналоговых сигналов архива измерений она составляет более пяти с половиной часов. При периоде регистрации 8 с глубина этого же архива составит соответственно более 23 часов.

Полная глубина архива съемной энергонезависимой Compact Flash карты объемом 128 Мб в единицах времени составляет 200 суток при периоде регистрации раз в 2 секунды при условии

заполнения только архива измерений, т.е. при отсутствии записей в другие архивы (например, если аварий и выходов за уставку не было).

2.7 Сохранение параметров и архива

При отключенном питании все установленные параметры и содержание всех архивов сохраняются в энергонезависимой памяти, которая не требует применения дополнительных элементов питания.

2.8 ПИД – регулирование

В приборе можно запрограммировать измерительный канал для ПИД – регулирования, при котором величина управляющего воздействия складывается из трех составляющих, зависящих от рассогласования между уставкой и фактическим значением параметра, – пропорциональной, интегральной и дифференциальной. Подробнее описано в п.5.10.5.

2.9 Выходные релейные сигналы

2.9.1 Количество релейных выходов сигнализации по заказу потребителя: 0 или 4.

2.9.2 Каналы сигнализации обеспечивают коммутацию:

- **переменный ток до 3 А напряжением до 230 В.**

- **постоянный ток до 3 А напряжением до 28 В.**

2.9.3 Логика уставок (на превышение или на принижение) программируется пользователем.

2.9.4 Срабатывание конкретных релейных выходов в соответствии с номерами уставок программируется пользователем.

2.9.5 Возможно задание на любой релейный выход нескольких уставок (уставки объединены по функции **ИЛИ**).

2.9.6 Релейные выходы могут быть запрограммированы по функции контроля обрыва датчика и по исправности самого прибора.

2.9.7 Уставки отображаются на круговой светодиодной шкале красным цветом. Выход измеряемого параметра за уставку отображается миганием светодиода уставки.

2.10 Выходные аналоговые сигналы (по заказу потребителя)

2.10.1 Назначение:

- выход **24** или **36 В** (в зависимости от заказа) для питания внешних датчиков;

- один аналоговый выход прибора для вывода управляющего воздействия при регулировании по ПИД закону или для преобразования измеряемого сигнала в токовый сигнал.

2.10.2 **Диапазон** изменения выходного токового сигнала от **4 до 20 мА** или от **0 до 5 мА** (в зависимости от заказа).

Соппротивление нагрузки должно быть не более 500 Ом.

Имеет встроенный источник питания +24 В.

2.11 Интерфейсы (виды сопряжения по выходу): **RS232; RS485.**

2.11.1 Обмен по интерфейсам выполняется по протоколу **MODBUS (RTU Float).**

2.11.2 Характеристика интерфейсов RS232 / RS485:

- скорость передачи задается пользователем и выбирается из следующих значений:

9600 бит/с; 19200 бит/с; 38400 бит/с; 57600 бит/с; 115200 бит/с;

- диапазон задания адресов **1-255;**

- длина линии связи (экранированная витая пара), не более **1000 м** (для RS485).

2.12 Характеристика питания

- напряжение питания $\sim 220^{+45}/_{-45}$ В, **50±2 Гц** или $\sim 220^{+45}/_{-45}$ В;

- потребляемая мощность, не более **15 ВА.**

2.13 Массо-габаритные характеристики

2.13.1 Габаритные характеристики по заказу:

Исполнение 29.010/1 :

- габариты корпуса прибора, не более **320х320х125 мм;**

- размеры монтажного окна **304⁺¹ х 304⁺¹ мм;**

- глубина монтажа, не более **145 мм.**

Исполнение 29.010/2:

- габариты корпуса прибора, не более **320х250х140 мм;**

- размеры монтажного окна **304^{+1,5} х 224^{+1,5} мм;**

- глубина монтажа, не более **160 мм.**

Исполнение 29.010/3:

- габариты корпуса прибора, не более **200х162х200 мм;**

- размеры монтажного окна **192^{+1,5} х 155^{+1,5} мм;**

- глубина монтажа, не более **220 мм.**

2.13.2 Масса, не более **5 кг.**

2.14 Режим работы – непрерывный. Время установления рабочего режима – не более **30 мин.**

2.15 Средняя наработка на отказ 50 000 часов.

2.16 Средний срок службы не менее 10 лет.

Таблица 2.1

Датчик/сигнал		Пределы измерений	Разрешение
Тип	Обозначение		
ТСП	100'П W=1,3910	-199,9...999,9 °C	0,1 °C
ТСП	50'П W=1,3910	-199,9...999,9 °C	0,1 °C
ТСМ	100'М W=1,4280	-199,9...199,9 °C	0,1 °C
ТСМ	50'М W=1,4280	-199,9...199,9 °C	0,1 °C
ТСП	100П W=1,3850	-199,9...850,0 °C	0,1 °C
ТСП	50П W=1,3850	-199,9...850,0 °C	0,1 °C
ТСМ	53М гр.23	-050,0...180,0 °C	0,1 °C
ТСН	ТСН 100	-060,0...180,0 °C	0,1 °C
ТСМ	100М W=1,4260	-050,0...199,9 °C	0,1 °C
ТСМ	50М W=1,4260	-050,0...199,9 °C	0,1 °C
ТСП	46П гр.21	-199,9...500,0 °C	0,1 °C
ТВР (А-1)	ВР(А-1)	0...999,9 °C 1000...2500 °C	0,1 °C 1 °C
ТВР (А-2)	ВР(А-2)	0...999,9 °C 1000...1800 °C	0,1 °C 1 °C
ТВР (А-3)	ВР(А-3)	0...999,9 °C 1000...1800 °C	0,1 °C 1 °C
ТПР (В)	ПР (В)	300,0...999,9 °C 1000...1800 °C	0,1 °C 1 °C
ТПП (S)	ПП (S)	0...999,9 °C 1000...1600 °C	0,1 °C 1 °C
ТПП (R)	ПП (R)	0...999,9 °C 1000...1600 °C	0,1 °C 1 °C
ТХА (К)	ХА (К)	-199,9...999,9 °C 1000...1300 °C	0,1 °C 1 °C
ТХК (L)	ХК (L)	-199,9...800,0 °C	0,1 °C
ТХК (Е)	ХК (Е)	-199,9...900,0 °C	0,1 °C
ТМК (Т)	МК (Т)	-199,9...400,0 °C	0,1 °C
ТЖК (J)	ЖК (J)	-199,9...999,9 °C 1000...1200 °C	0,1 °C 1 °C
ТНН (N)	НН (N)	-199,9...999,9 °C 1000...1300 °C	0,1 °C 1 °C
DIN (L)	DIN (L)	-199,9...900,0 °C	0,1 °C
РК-15	РК-15	400,0...999,9 °C 1000...1500 °C	0,1 °C 1 °C
РК-20	РК-20	600,0...999,9 °C 1000...2000 °C	0,1 °C 1 °C
РС-20	РС-20	900,0...999,9 °C 1000...2000 °C	0,1 °C 1 °C
РС-25	РС-25	1200...2500 °C	1 °C
Ток	0-5 мА	0 – 5,000 мА	1 мкА
	0-20 мА	0 – 20,00 мА	10 мкА
	4-20 мА	04,00 – 20,00 мА	10 мкА
Напряжение	0-100 мВ	0 – 99,99 мВ	0,01 мВ
	0-1 В	0 – 999,9 мВ	0,1 мВ

3 УСТРОЙСТВО

3.1 Принцип работы

Структурная схема прибора приведена на рисунке 3.1, где:

АЦНП – аналого-цифровой нормирующий преобразователь;

БП – блок питания;

ПР – процессор;

ИН – блок индикации и отображения;

КЛ – клавиатура;

РВ – блок релейных выходов;

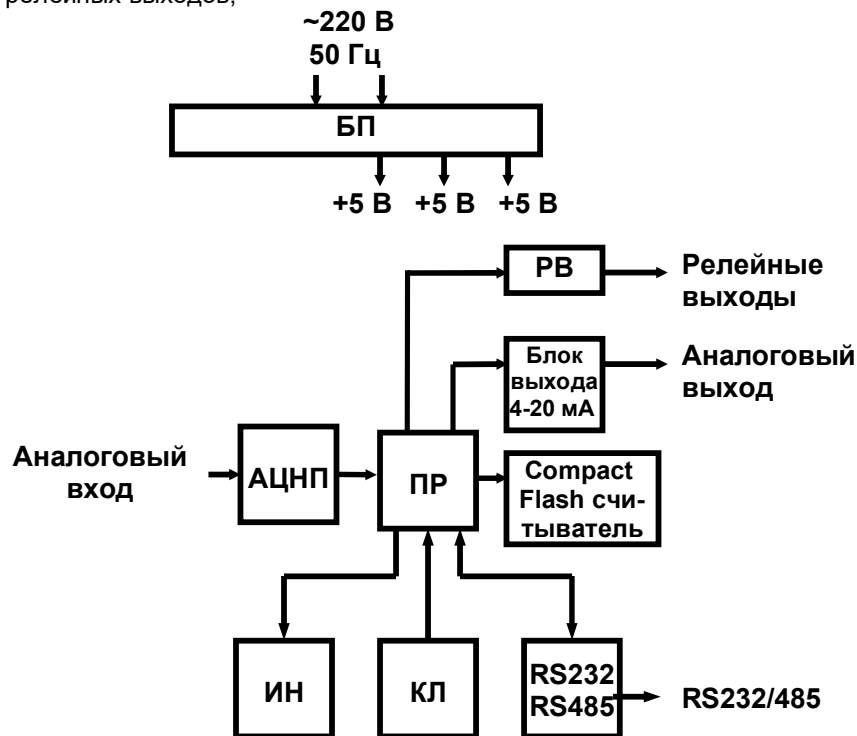


Рисунок 3.1 – Структурная схема прибора

Сигнал первичного преобразователя (датчика) поступает на аналого-цифровой преобразователь (АЦНП), который обеспечивает прием, нормирование и преобразование в цифровую форму аналогового сигнала.

Информация в цифровом виде вводится в модуль процессора (ПР), где обрабатывается алгоритмически, обеспечивая запоминание данных с привязкой по времени и выдачу информации на блок индикации и отображения (ИН). Процессор управляет работой всех функциональных устройств прибора.

Блок РВ обеспечивает коммутацию выходных цепей для подключения сигнальных исполнительных устройств.

БП обеспечивает питающими напряжениями блоки прибора.

В стандартном режиме (режиме измерения) прибор осуществляет преобразование (измерение) сигналов с подключенного к прибору датчика, при необходимости с датчика температуры холодного спая, а при 3-х проводной схеме подключения терморезисторов осуществляет измерение сопротивления третьего провода. После опроса каждого канала результат сравнивается с заданными уставками и формируются релейные сигналы.

Период (цикл) опроса всех датчиков складывается из суммы времен, затрачиваемых на опрос каждого датчика, и времен, затрачиваемых на запись результатов измерений в архив, и на измерение сопротивления третьего провода линии связи (при 3-х проводной схеме подключения терморезисторов).

При непрохождении сеанса связи между АЦНП и ПР формируется признак неисправности прибора **НМИП**. Обмен информацией прибора с персональным компьютером (ПК) и диалог с оператором выполняются параллельно с указанными выше операциями и не влияют на период опроса.

В блоке АЦНП прибора применен интегрирующий (сигма-дельта) преобразователь с программируемым временем интегрирования. Время, затрачиваемое на измерение одного канала, складывается из времени усреднения цифрового фильтра АЦНП, времени интегрирования для замера показания датчика и времени, необходимого для обнаружения обрыва цепи датчика.

Контроль обрыва датчика выполняется сразу перед каждым замером и выполняется путем подачи небольшого (100 нА) тока в цепь датчика. Контроль обрыва цепи датчика с выходным сигналом в виде тока не делается, т.к. сопротивление цепи определяется не датчиком, а резистором прибора, преобразующим ток в напряжение. Обрыв датчика с выходным сигналом в виде напряжения также не проверяется, поскольку выходное сопротивление таких датчиков не всегда известно.

Кроме проверки на обрыв результат замера датчика **контролируется на нахождение внутри диапазона показаний датчика**. При непрохождении данной проверки и проверки контроля обрыва датчика вместо результата замера формируется признак неисправности датчика **НДАТ**.

Пользователь имеет возможность варьировать время, затрачиваемое прибором на опрос каждого канала путем выбора времени интегрирования ЦФ и необходимости контроля обрыва цепи датчика.

При неисправности компенсатора холодного спая на канале термопары вместо результатов измерения будет сформирован признак неисправности канала холодного спая **НКХС**.

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

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

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

Для вычисления температуры по сигналу с датчика ТП (термопары) прибор определяет температуру холодных спаев с помощью встроенного внешнего датчика температуры. Датчик температуры холодных спаев смонтирован на задней панели прибора.

3.3 Конструкция

Корпус прибора стальной, вид защиты IP20, выполнен для щитового утопленного монтажа на вертикальной плоскости. Габаритные размеры корпуса и глубина монтажа прибора определяются заказом потребителя. Прибор может быть выполнен в одном из трех возможных конструктивных исполнений:

Исполнение	Габаритные размеры, мм	Глубина монтажа, мм	Примечание
29.010/1	320x320x125	145	Для монтажа в шкаф
29.010/2	320x250x140	160	
29.010/3	200x162x200	220	

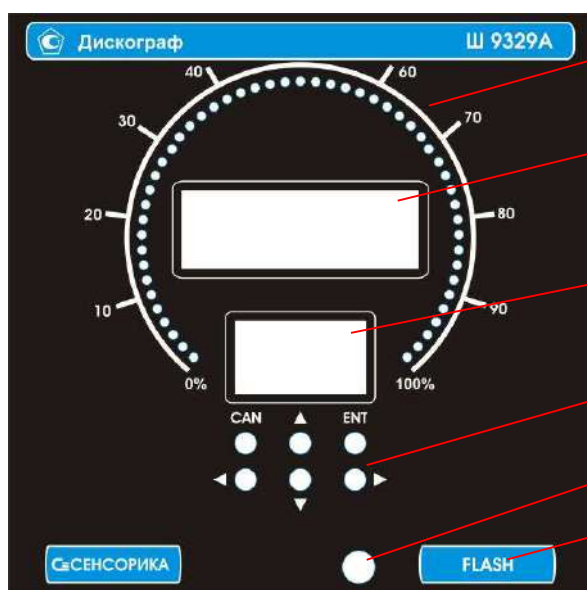
Все элементы прибора расположены на печатных платах, расположенных внутри корпуса.

На передней панели прибора размещены органы индикации и управления, Compact Flash считыватель с замком на доступ к нему.

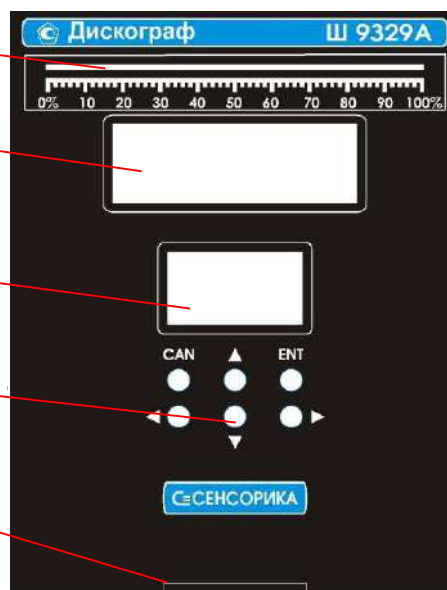
На задней панели размещены электрические соединители для подключения внешних соединений, сетевые предохранители, тумблер включения питания и винт заземления, компенсатор холодного спая.

3.3.1 Лицевая панель прибора

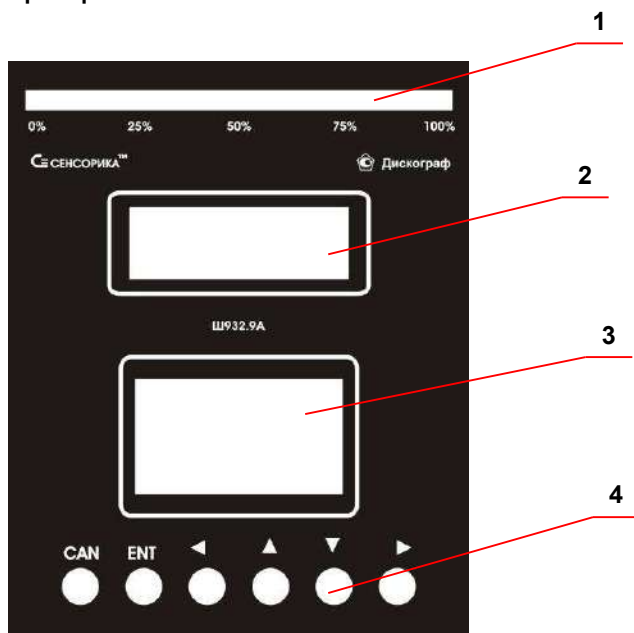
Прибор исполнения 29.010/1



Прибор исполнения 29.010/2



Прибор исполнения 29.010/3



3.3.2 Органы индикации и управления

1	Светодиодная индикация (барограф)
2	Четырехразрядный цифровой индикатор
3	Монохромный видеографический дисплей
4	Клавиатура управления
5	Compact Flash считыватель (у прибора 29.010/3 расположен на правой боковой панели)
6	Замок врезной на доступ к Compact Flash считывателю

Барограф состоит из 51-ого трехцветного светодиода (красный, оранжевый, зеленый) и отображает измеряемую величину и уставки в % от диапазона измерения.



Существует специальное исполнение барграфа (**По отклонению**), который отображает измеряемую величину и уставки в единицах измерения сигнала. В таком режиме линия барграфа отображается, начиная от номинального (26-го) светодиода шкалы. Первому светодиоду соответствует нижний предел диапазона измерения, 51-му светодиоду – верхний предел диапазона измерения, 26-му светодиоду соответствует среднее значение (точка отсчета). Линия барграфа откладывается от среднего светодиода вправо (параметр больше точки отсчета) или влево (параметр меньше точки отсчета) до светодиода, соответствующего значению параметра, например как на рисунке слева.

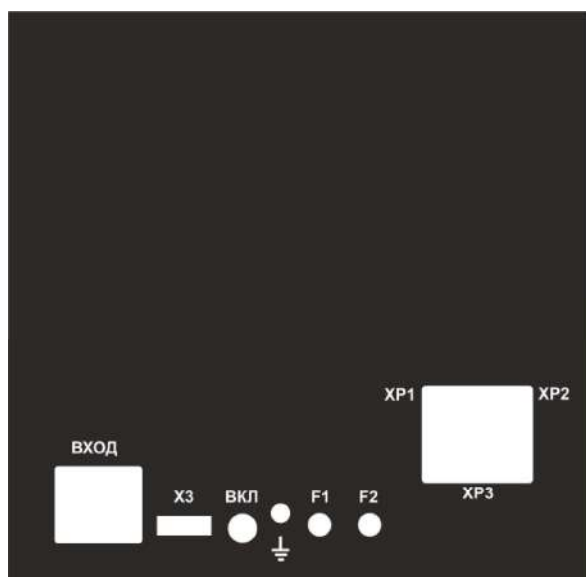
При заказе специального исполнения прибора к карте заказа должно быть приложено изображение барграфа с требуемыми цифровыми значениями.

Дисплей видеографический монохромный STN LCD (128×64 сегментов) имеет собственную подсветку, что позволяет визуально воспринимать информацию при неудовлетворительном внешнем освещении. С помощью меню, отображаемого на дисплее, осуществляется конфигурирование прибора. Дисплей также может отображать измерения в виде горизонтального или вертикального графиков, баров, в цифровом виде. Вид отображения на дисплее задается пользователем в режиме конфигурирования прибора.

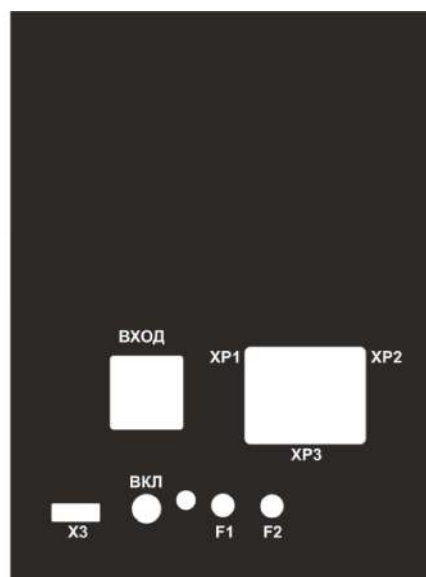
3.3.3 Задняя панель прибора Ш932.9А

Вид задней панели прибора зависит от исполнения.

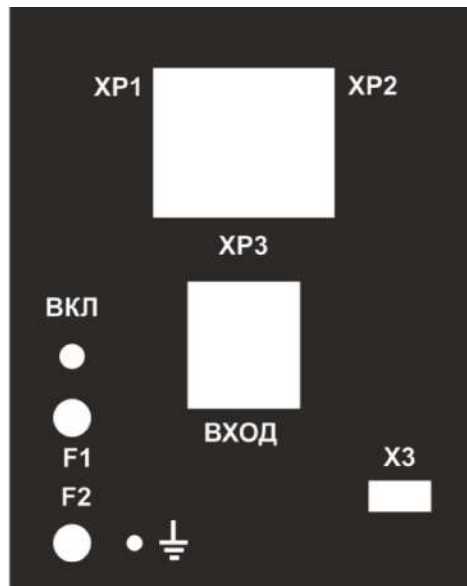
Прибор исполнения 29.010/1



Прибор исполнения 29.010/2



Прибор исполнения 29.010/3



3.3.4 Соединители для подключения внешних цепей

Обозначение	Назначение	Тип разъема	Примечание
X3	Подключение ПЭВМ (RS232/485)	DB-9M, вилка	
ВХОД	Подключение датчика	Клеммная колодка ZFKDS	
XP1	+ 36 В для питания внешних датчиков		
XP2	Аналоговый выход		
XP3	Питание прибора ~220 В 50 Гц и релейные выходы		

4 МАРКИРОВКА И УПАКОВКА

4.1 Маркировка

На корпусе прибора нанесена следующая информация:

на передней панели:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное обозначение;
- функциональные надписи;

На задней панели:

- обозначения разъемов и соединителей для внешних подключений и условное обозначение защитного заземления;
- заводской номер.

4.2 Упаковка

4.2.1 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.

4.2.2 Для транспортировки упакованные приборы укладываются в сплошной деревянный ящик, внутренние стенки которого выстланы бумагой битумной, и прокладываются вставками с амортизирующими резиновыми втулками. В каждый ящик вкладывается упаковочный лист.

5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

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 Меры безопасности

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

5.2.2 При эксплуатации прибора и при его периодических поверках следует соблюдать «Правила технической эксплуатации электроустановок» (ПТЭ) и «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок» (ПТБ).

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

5.2.4 При работе прибор должен быть надежно заземлен.

5.2.5 При работе с прибором категорически **ЗАПРЕЩАЕТСЯ:**

- эксплуатировать прибор в условиях и режимах, отличающихся от указанных в руководстве по эксплуатации;

- эксплуатировать прибор со снятым кожухом;

- производить смену предохранителей без отключения прибора от сети.

5.3 Порядок установки и монтажа

5.3.1 Установка и подключение должно производиться **квалифицированными специалистами.** При монтаже прибора необходимо руководствоваться настоящим РЭ и документами:

- «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», Энергосервис, Москва, 2003 г.;

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

5.3.2 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.

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

5.3.4 Прибор рассчитан на утопленный монтаж на вертикальной панели щита, как показано в приложении В.

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

- маркировку (соответствие маркировки карте заказа);

- целостность корпуса прибора;

- отсутствие повреждений разъемов прибора и клеммных колодок;

- наличие и целостность предохранителей.

5.3.6 До подсоединения разъемов прибор должен быть заземлен. Сопротивление заземляющего провода не должно превышать 1 Ом. Место подсоединения заземляющего проводника необходимо тщательно зачистить и покрыть слоем антикоррозионной смазки.

5.3.7 Монтаж необходимо проводить при отключенном напряжении питания.

5.3.8 При монтаже прибора необходимо дополнительно соблюдать следующие указания:

- 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.

5.4 Подключение внешних цепей

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

5.4.1 Все внешние подключения к прибору осуществляются согласно схеме, приведенной в **приложении А**.

5.4.2 Напряжение питания ~220 В 50 Гц подключается через клеммы ХРЗ согласно маркировке ХРЗ и схеме приложения А.

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.

5.4.3 Подключение к ПЭВМ осуществляется через последовательный порт RS232/485. Для обоих интерфейсов RS232 и RS485 используется один и тот же разъем **ХЗ**. В одном кабеле рекомендуется прокладывать только те линии связи, которые необходимы для данного интерфейса.

Перечень контактов разъема ХЗ

Номер вывода разъема ХЗ	Название цепи последовательного порта		Номер вывода разъема ХЗ	Название цепи последовательного порта		Номер вывода разъема ХЗ	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 заземления прибора. Схема подключения приборов к ПЭВМ по интерфейсу RS485 приведена в **приложении А**.

5.4.4 **Датчики** подключаются к клеммам **ВХОД** на задней панели прибора (см. **приложение Б**). Датчики подключаются к клеммам в соответствии с маркировкой клемм и схемой подключения, приведенной в **приложении Б**.

5.4.5 При подключении **термометров сопротивления по 4-х проводной схеме** сопротивление каждой линии связи не должно превышать 10 Ом.

5.4.6 При подключении **термометров сопротивления по 3-х проводной схеме** сопротивление каждой линии связи не должно превышать 5 Ом.

5.4.7 Для работы с термопарами (ТП) около клемм **ВХОД** установлен компенсатор холодного спая – терморезистор TCM' 50.

5.4.8 Для уменьшения влияния внешних электромагнитных полей рекомендуется выполнять выходы ТП или компенсационные провода в виде витой пары в экране, либо просто в экране.

5.4.9 **Сигнальные цепи** должны быть экранированы. Экраны подключаются к клемме «ЗЕМЛЯ» прибора. **Заземлять оба конца экрана не допускается.**

5.4.10 **Исполнительные устройства сигнализации** подключаются к клеммам ХРЗ согласно маркировке и схеме подключения, приведенной в **приложении А**.

■ 5.5 РАБОТА

■ 5.5.1 Первичное включение прибора

Выключить тумблер питания на задней стенке прибора, подключить шнур питания к прибору и сети.

Включить тумблер питания прибора, при этом на дисплее появиться кратковременное сообщение:



Через несколько секунд на приборе включается цифровое табло, барограф, на дисплее отображаются текущие измерения или сообщение о состоянии прибора.

■ 5.5.2 Опробование

Перед использованием прибора необходимо проверить его функционирование в стандартном режиме измерения без подключения датчика к прибору.

Порядок проведения опробования:

1. При выключенном тумблере питания прибора необходимо подключить к нему кабель питания так, как приведено в приложении А.
2. Соединить перемычками клеммные входы R, Vх.А, Iо, а также между собой соединить входы Vх.Б и Общ. Iо.
3. Включить прибор, дождаться выхода его в режим измерения и с помощью программы «Конфигуратор», входящей в комплект поставки прибора, или с передней панели прибора:
 - установить стандартный режим измерения (п.5.10.1);
 - настроить канал 1 прибора в режиме «Типы датчиков» (п.5.10.3.1) на тип датчика 16 (ТСМ50);
 - задать цифровую фильтрацию «2. Макс» (п.5.10.3.11).
4. Выйти в режим измерения (п.5.5.4). Проконтролировать показания канала измерения. Прибор исправен и пригоден к использованию, если показания находятся в пределах от минус 1,4 °С до +0,4 °С.

Если измеренное значение выходит за указанные пределы, то необходимо провести калибровку прибора (п.5.10.9). После калибровки повторить опробование. Если после этого измеренное значение выходит за допустимое, то прибор неисправен и подлежит ремонту.

5.5.3 Общие сведения о режимах работы

Все возможные режимы работы с прибором и самого прибора заложены в основном меню (таблица 5.1), попасть в которое можно из любого режима отображения (п.5.6.1) нажатием клавиши **ENT**.

Таблица 5.1 – Основное меню Ш932.9А

Наименование режима основного меню прибора	Назначение	Номер пункта РЭ
Настройка дисплея	Настройка вида отображаемой информации в рабочем режиме прибора	5.6
Просмотр архивов	Режим просмотра архивов на дисплее прибора	5.7
Карта памяти	Работа с Compact Flash картой	5.8
Пароль	Установка или снятие парольной защиты прибора	5.9
Настройка прибора	Конфигурирование прибора перед использованием и калибровка	5.10
Тесты	Проверка работоспособности (исправности) прибора	5.11
Общие сведения	Паспортные данные прибора	5.12

Выбор нужного режима осуществляется из основного меню курсором «>», который перемещается по строкам меню нажатием клавиш **▲** и **▼**.

Для входа в выбранный пользователем пункт меню необходимо нажимать клавишу **ENT**.

Для выхода из любого пункта меню в основное меню или в режим измерения необходимо нажимать клавишу **CAN**.

Перед использованием прибора по назначению необходимо провести опробование, затем настроить прибор согласно разделам настоящего РЭ «**Настройка дисплея**» (5.6), «**Настройка прибора**» (п.5.10) и при необходимости установить в нем пароль (п.5.9).

ПРИМЕЧАНИЕ: В процессе эксплуатации после выключения питания прибора повторное его включение производить не ранее, чем через 5 с.

5.5.4 Режимы измерений

Прибор имеет два режима измерений: стандартный и режим «Сталь». Перед работой прибор необходимо настроить на нужный режим (п.5.10.1).

При стандартном режиме измерений прибор работает с любым из датчиков, приведенных в таблице 2.1.

При режиме «Сталь» прибор работает только с термопарами, приведенными в таблице 2.1. Этот режим предназначен для измерения и регистрации температуры расплава жидких металлов с помощью погружных термопар в режиме кратковременных измерений.

Попасть в основное меню из любого режима измерения нажатием клавиши **ENT**.

5.5.4.1 Стандартный режим измерения

В стандартном режиме измерений прибор периодически с периодом, равным длительности цикла измерения, производит измерения, отображает текущие значения и записывает результаты в архив, сравнивает результаты измерений с уставками, формирует релейные сигналы, а также выдает текущую и архивную информацию в компьютер по его запросам.

Информация на дисплее отображается в том виде, какой будет задан пользователем в п.5.6.

На передней панели прибора при неисправностях или выходе за аварийную уставку загораются красным цветом светодиоды барографа, при выходе за предупредительную уставку загораются оранжевым цветом.

Виды возможных сообщений на передней панели прибора:

На дисплее	Причина
НМИП	неисправность прибора
НДАТ	неисправность датчика
Ненаст	ненастроенный датчик
НКХС	неисправность датчика КХС

5.5.4.2 Режим измерения «Сталь»

Измерение температуры расплава жидких металлов производится путем определения установившегося значения в заключение переходного процесса, происходящего в результате помещения термопары в расплав.

В результате измерения прибор создает архивную запись с указанием текущего номера архивной записи, времени начала и конца замера, текущей даты, измеренной температуры расплава (температуры площадки), а также, данные всех измерений, полученных при переходном процессе.

Всего прибор делает 100 измерений, при этом весь замер длится не более 8-12 с. Результат замера (температура площадки) высвечивается на цифровых индикаторах прибора и круговой шкале.

Все архивные записи прибора можно просмотреть в графическом виде как на дисплее прибора, так и на компьютере. На компьютере для просмотра архивов удобно использовать программу «Конфигуратор». Программа позволяет просмотреть скачанный архив из прибора (по интерфейсу RS232, RS485), и сохранить его на компьютере. Кроме того, программа «Конфигуратор» позволяет просмотреть архив прибора, перенесенный с помощью карты памяти CF из прибора в компьютер.

Работа прибора в режиме «Сталь» происходит следующим образом.

При погружении сменной термопары в расплав прибор фиксирует резкое увеличение температуры и начинает регистрацию переходного процесса. Во время регистрации переходного процесса прибор начинает измерять температуру чаще за счет исключения канала КХС из цикла замера. При этом период опроса определяется установленной пользователем глубиной цифрового фильтра и необходимостью проверять обрыв линии. При цифровом фильтре на первом канале уровня «Слабый» (см. п.5.10.3.11) и включенной проверке обрыва датчика (см.п. 5.10.3.3) время одного измерения составляет 80 мс. Соответственно 100 замеров переходного процесса прибор сделает за 8 с.

Примечание: для нормальной работы прибора в режиме «Сталь» обязательно необходимо включать проверку обрыва датчика ТП!

При каждом замере прибор использует алгоритм поиска установившегося значения температуры - температуры площадки. Ширина площадки задается по п.5.10.6 (по умолчанию ее значение составляет 20 °С).

Если температура площадки была найдена, то на цифровых индикаторах (ЦИ) прибора высветиться результат, а на дисплее прибора высветится график переходного процесса.

Виды возможных сообщений на передней панели прибора:

На дисплее	На индикаторах	Причина
«НЕ НОРМА ДАТЧИКА!»	–НГ–	-не подключена термопара ПР(В), -установлен неправильный тип датчика, -ошибка при измерении температуры КХС, -некорректный сигнал с термопары
“СТАЛЬ” ГОТОВ	температура окружающей среды	Готов работать с «обычной» термопарой
“СТАЛЬ” ГОТОВ	–ГР–	Если подключена, например, термопара ПР(В), которая не измеряет температуру до 300 °С, поэтому вместо текущей температуры высвечивается признак «Готов работать»

5.5.5 Взаимодействие прибора с ЭВМ

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

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

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

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

Спецификацию на данный протокол можно взять с сайта.

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

Ш9329 всегда выполняет роль ведомого (Slave). Начало обмена определяется и инициируется только ведущим (Master). Обмен сообщениями: Запрос (Master) – Ответ (Slave). Максимальное время между запросом и ответом не более 1 с, а при чтении результатов измерений – не более 0,4 с.

Для взаимодействия по протоколу MODBUS Ш932.9А поддерживает следующие функции:

0X01. Чтение массива битовых регистров.

0X03. Чтение массива 16-ти разрядных регистров.

0X04. Чтение массива входных 16-ти разрядных регистров (аналоговые регистры).

0X05. Запись одного битового регистра.

0X06. Запись одного 16-ти разрядного регистра.

0X08. Диагностическая функция.

- 0X0000. Ответ совпадает с запросом (это подфункция функции 0X08).

0X0F. Запись массива битовых регистров.

0X10. Запись массива 16-ти разрядных регистров.

Поддерживаемые коды ошибок:

0X01. Принятый код функции не поддерживается.

0X02. Адрес данных, указанный в запросе, не доступен.

0X03. Величина, содержащаяся в поле данных запроса, не является допустимой.

0X06. Прибор занят обработкой команды. Запрос нужно повторить позже, когда прибор освободится.

Соответствие между номерами «регистров хранения» и передаваемыми через них параметрами приведено в таблицах 5.2, 5.3.

Таблица 5.2 – Номера «битовых регистров», используемые для чтения из прибора числовых данных функцией 0X01 и для записи числовых данных в прибор функциями 0X05 и 0X0F

Номер регистра, (16 бит)	Параметр	Доступ	Примечание
0X0000	Проверка на обрыв	Чтение/запись	Каналы 1-2
0X0020	Наличие корнеизвлечения	Чтение/запись	Каналы 1-2
0X0040	Тип соединения	Чтение/запись	Каналы 1-2
0X0060	Режим управления реле	Чтение/запись	Реле 1-4
0X00A0	Состояние реле	Чтение	Реле 1-4
0X00C0	Инверсия цифровых входов	Чтение/запись	Каналы 1-2
0X00E0	Условия уставок 1	Чтение/запись	Каналы 1-2
0X0100	Условия уставок 2	Чтение/запись	Каналы 1-2
0X0120	Условия уставок 3	Чтение/запись	Каналы 1-2
0X0140	Условия уставок 4	Чтение/запись	Каналы 1-2

Таблица 5.3 – Номера «регистров хранения», используемые для чтения из прибора числовых данных функцией 0X03 и для записи числовых данных в прибор функциями 0X06 и 0X10

Номер регистра, (16 бит)	Параметр	Доступ	Примечание и ограничения для записи
0X0000	Код фирмы	Чтение	Внутренние данные фирмы
0X0005	Код прибора	Чтение	
0X0006	Версия ПО	Чтение	
0X0007-0X0008	Серийный номер прибора		
0X0009	Количество каналов	Чтение	
0X000A	Количество цифровых каналов	Чтение	
0X000B	Количество реле	Чтение	
0X000C	Тип реле	Чтение	
0X0D – 0XFF	Зарезервировано	Нет	
0X0100	Месяц и год	Чтение/запись	Ограничения даты и времени (0 год = 2000 год)
0X0101	Часы и число	Чтение/запись	
0X0102	Секунды и минуты	Чтение/запись	
0X0103	Регистр состояния МИП	Чтение	
0X0104	Номер текущей архивной записи	Чтение	
0X0105	Номер текущей записи архива аварий	Чтение	
0X0106	Номер текущей записи архива цифровых входов	Чтение	
0X0107	Номер текущей записи архива уставок	Чтение	
0X0108	Номер текущей записи архива реле	Чтение	
0X0109	Номер текущей записи архива калибровок	Чтение	
0X010A	Кол-во не перекачанных записей архива	Чтение	
0X010B	Кол-во не перекачанных записей архива аварий	Чтение	
0X010C	Кол-во не перекачанных записей архива цифровых входов	Чтение	
0X010D	Кол-во не перекачанных записей архива уставок	Чтение	
0X010E	Кол-во не перекачанных записей архива реле	Чтение	
0X010F	Кол-во не перекачанных записей архива калибровок	Чтение	
0X0180	Магистральный адрес	Чтение/запись	[1..255]
0X0181	Скорость обмена	Чтение/запись	[0..4]
0X0182	Преобразование WORD	Чтение/запись	[0..1]
0X0183	Преобразование DWORD	Чтение/запись	[0..3]
0X0184	Преобразование FLOAT	Чтение/запись	[0..3]
0X0185	Преобразование DOUBLE	Чтение/запись	[0..7]
0X0190	Пароль общий	Чтение/запись	[0..9999]
0X0191	Пароль на уставки	Чтение/запись	[0..9999]
0X0192	Период архивирования архива	Чтение/запись	[0..6]
0X0193	Период архивирования архива аварий	Чтение/запись	[0..6]
0X0194	Реле не нормы прибора	Чтение/запись	[0..16]
0X0195	Фильтр реле не нормы прибора	Чтение/запись	[0..31]
0X0196	КХС по умолчанию	Чтение/запись	[-55..55]
0X0198	Тип отображения	Чтение/запись	[0..4]
0X0199	Автопролистывание	Чтение/запись	[0..2]

Номер регистра, (16 бит)	Параметр	Доступ	Примечание и ограничения для записи
0X0200	Текущие значения с каналов	Чтение	int
0X0220	Вид датчика полный	Чтение/запись	[0..43]
0X0240	Положений запятой каждого измерительного канала	Чтение/запись	[0..3]
0X0260	Коэффициенты цифровой фильтрации	Чтение/запись	[0..4]
0X0280	Физические значения измеряемой величины. Нижняя граница.	Чтение/запись	[-1999..9999], можно менять только у датчиков тока и напряжения
0X02A0	Физические значения измеряемой величины. Верхняя граница.	Чтение/запись	[-1999..9999], можно менять только у датчиков тока и напряжения
0X02C0	Значения первых уставок.	Чтение/запись	[-1999..9999]
0X02E0	Значения вторых уставок.	Чтение/запись	[-1999..9999]
0X0300	Значения третьих уставок.	Чтение/запись	[-1999..9999]
0X0320	Значения четвертых уставок.	Чтение/запись	[-1999..9999]
0X0340	Гистерезис срабатывания уставок (%)	Чтение/запись	[1..100]
0X0360	Максимальная скорость возрастания (%)	Чтение/запись	[1..100]
0X0380	Номер реле на первую уставку	Чтение/запись	[0..4]
0X03A0	Номер реле на вторую уставку	Чтение/запись	[0..4]
0X03C0	Номер реле на третью уставку	Чтение/запись	[0..4]
0X03E0	Номер реле на четвертую уставку	Чтение/запись	[0..4]
0X0400	Фильтр реле на первую уставку	Чтение/запись	[0..3]
0X0420	Фильтр реле на вторую уставку	Чтение/запись	[0..3]
0X0440	Фильтр реле на третью уставку	Чтение/запись	[0..3]
0X0460	Фильтр реле на четвертую уставку	Чтение/запись	[0..3]
0X0480	Логика реле первой уставки при не норме датчика	Чтение/запись	[0..3]
0X04A0	Логика реле второй уставки при не норме датчика	Чтение/запись	[0..3]
0X04C0	Логика реле третьей уставки при не норме датчика	Чтение/запись	[0..3]
0X04E0	Логика реле четвертой уставки при не норме датчика	Чтение/запись	[0..3]
0X0500	Реле не нормы датчика	Чтение/запись	[0..4]
0X0520	фильтр реле не нормы датчика	Чтение/запись	[0..3]
0X0540	Приоритеты каналов	Чтение/запись	[0..3]
0X0560	КХС каналов	Чтение/запись	[0..8]
0X0580	Коррекция смещение	Чтение/запись	[-9999..9999]
0X05A0	Коррекция множитель	Чтение/запись	[-9999..9999]
0X05C0	Пределы графиков Минимум	Чтение/запись	[-1999..9999]
0X05E0	Пределы графиков Максимум	Чтение/запись	[-1999..9999]
0X1200	Текущие значения с каналов	Чтение/запись	float
0X1240	Физические значения измеряемой величины. Нижняя граница.	Чтение/запись	float [-1999..9999], можно менять только у датчиков тока и напряжения
0X1280	Физические значения измеряемой величины. Верхняя граница.	Чтение/запись	Float [-1999..9999],

Номер регистра, (16 бит)	Параметр	Доступ	Примечание и ограничения для записи
			можно менять только у датчиков тока и напряжения
0X12C0	Значения первых уставок	Чтение/запись	float [-1999..9999]
0X1300	Значения вторых уставок	Чтение/запись	float [-1999..9999]
0X1340	Значения третьих уставок	Чтение/запись	float [-1999..9999]
0X1380	Значения четвертых уставок	Чтение/запись	float [-1999..9999]
0X13C0	Гистерезис срабатывания уставок (%)	Чтение/запись	float [0,1..10]
0X1400	Максимальная скорость возрастания (%)	Чтение/запись	float [0,1..10]
0X1440	Коррекция смещение	Чтение/запись	[-9999..9999]
0X1480	Коррекция множитель	Чтение/запись	[-9999..9999]
0X14C0	Пределы графиков Минимум	Чтение/запись	float [-1999..9999]
0X1500	Пределы графиков Максимум	Чтение/запись	Float [-1999..9999]

Таблица соответствия кода регистра состояния режиму работы прибора

0X81	Режим измерений. На дисплее – надпись “Измерения”.
0X89	Режим работы оператора. Работа в меню.

ВНИМАНИЕ! В режиме “Тесты” прибор не отвечает на запросы от ПЭВМ.

Условия вывода кадра ошибки 0X01:

- функция не поддерживается;

Условия вывода кадра ошибки 0X02:

недоступный адрес данных;

загрузка регистров с доступом только на чтение;

в кадре запроса задано количество регистров, равное нулю;

запрос данных из адреса, не имеющего доступа;

Условия вывода кадра ошибки 0X03:

загрузка 16-разрядных регистров информацией, выходящей за указанные в таблице 5.3 допуски;

загрузка неверных данных в прибор.

5.5.5.2 Чтение произвольной записи из архивов и чтение результатов законченного цикла измерений (код функции 0X04)

По этому запросу прибор выдает запись из архива, номер которой задан в запросе.

Адреса архивов:

Номер регистра, (16 бит)	Параметр	Доступ	Примечание
0X0000	Последний законченный цикл	Чтение	int
0X0001-0X1556	Архив измерений	Чтение	int
0X1557-0X1FFF	Зарезервировано	Нет	
0X2000	Последний законченный цикл	Чтение	float
0X2001-0X3556	Архив измерений	Чтение	float
0X3557-0X3FFF	Зарезервировано	Нет	
0X4000-0X4FFF	Архив аварий	Чтение	int
0X5000-0X5FFF	Зарезервировано	Нет	
0X6000-0X6FFF	Архив аварий	Чтение	float
0X7000-0X7FFF	Зарезервировано	Нет	
0X8000-0X9249	Архив цифровых входов	Чтение	
0X9250-0X9FFF	Зарезервировано	Нет	
0XA000-0XA36D	Архив уставок	Чтение	
0XA36E-0XAFFE	Зарезервировано	Нет	
0XB000-0XB400	Архив реле	Чтение	
0XB401-0XBFFF	Зарезервировано	Нет	
0XC000-0XC249	Архив калибровки	Чтение	
>0XC250	Зарезервировано	Нет	

Запрос должен иметь следующую структуру:

Назначение байта	Значение
Адрес прибора	1 – 255
Код функции	04h
Номер архивной записи ст. байт	Начальный номер регистра
Номер архивной записи мл. байт	
Число регистров ст. байт	0
Число регистров мл. байт	От 1 до M
Контр. Сумма мл. байт	CRC
Контр. Сумма ст. байт	CRC

Где M:

- для архива во float – $M = N * 2 + 4$;
- для архива в int – $M = N + 6$;
- для архива калибровок – $M = 7$.

Где N – количество каналов в приборе.

Задавая нужный номер записи и количество запрашиваемых регистров, ЭВМ может опрашивать соответствующую запись из архива прибора. Записи в архиве прибора нумеруются по порядку, начиная с 1. Номер присваивается записи при занесении ее в архив, с этим номером она хранится в архиве и выдается в ЭВМ по ее запросу. После заполнения всего архива следующим записям присваиваются номера, начиная с 1, а содержимое старых записей под этими номерами стирается по мере занесения новых записей.

Формат ответа, совпадает с ответом на запрос с функцией 0X03.

Содержание ответа для архива во float:

Номер регистра, (16 бит)	Параметр	Доступ	Примечание
0X0000	Месяц и год архивной записи	Чтение	
0XX0001	Часы и число архивной записи	Чтение	
0XX0002	Секунды и минуты архивной записи	Чтение	
0XX0002-0X007	Результаты измерений от 1 (первого) до N каналов	Чтение	float
>0X007	Зарезервировано	Нет	

Содержание ответа для архива в short:

Номер регистра, (16 бит)	Параметр	Доступ	Примечание
0X0000	Месяц и год архивной записи	Чтение	
0X0001	Часы и число архивной записи	Чтение	
0X0002	Секунды и минуты архивной записи	Чтение	
0X0003-0X0005	Результаты измерений от 1 (первого) до N каналов	Чтение	short
0X0006	Запятые	Чтение	
>0X0006	Зарезервировано	Нет	

Формат хранения запятых:

Номер бита	Параметр
0 – 1	Запятая для 1-го канала
2 – 3	Запятая для 2-го канала
4 – 5	Запятая для 3-го канала

Аналогично и для остальных каналов.

Формат записи запятой:

Dec	BIN	Число
0	00	XXXX.
1	01	XXX.X
2	10	XX.XX
3	11	X.XXX

Содержание ответа для архива калибровок:

Номер регистра, (16 бит)	Параметр	Доступ	Примечание
0X0000	Месяц и год архивной записи	Чтение	
0X0001	Часы и число архивной записи	Чтение	
0X0002	Секунды и минуты архивной записи	Чтение	
0X0003	Канал (0-3 бит), Тип калибровки (4-5), 0 или максимум (7 бита)	Чтение	BYTE
>0X0003	Зарезервировано	Нет	

Тип калибровки:

- 0 – термopара;
- 1 – датчик тока;
- 2 – 4-х проводное термосопротивление;
- 3 – 3-х проводное термосопротивление.

Содержание ответа для архива уставок:

Номер регистра, (16 бит)	Параметр	Доступ	Примечание
0X0000	Месяц и год архивной записи	Чтение	
0X0001	Часы и число архивной записи	Чтение	
0X0002	Секунды и минуты архивной записи	Чтение	
0X0003-0X0004	Состояние каналов (по Байтно!!!) (0-3 биты уставок, 4 – НКОНФ, 5 – НКХС, 6 – НДАТ, 7 НМИП)	Чтение	BYTE
>0X0004	Зарезервировано	Нет	

Содержание ответа для архива реле:

Номер регистра, (16 бит)	Параметр	Доступ	Примечание
0X0000	Месяц и год архивной записи	Чтение	
0X0001	Часы и число архивной записи	Чтение	
0X0002	Секунды и минуты архивной записи	Чтение	
0X0003	Состояние реле (побитно!!!)	Чтение	BIT
>0X0003	Зарезервировано	Нет	

Дата и время передаются в виде 8-разрядных целых двоичных чисел. В 16-ти разрядном регистре передается по два параметра, один параметр – в старшем байте, второй – в младшем.

Номер записи присваивается прибором Ш932.9А в порядке возрастания номеров и может использоваться программой ЭВМ для последующего запроса содержимого архива прибора.

При каждом включении прибора в режим измерения в архив заносится запись, в которой вместо результатов измерений по всем каналам заносится число –32765. Вместо результата измерений могут встретиться следующие коды ошибок:

-32764 – канал не настроен (тип датчика = 0);

-32763 – неисправность датчика компенсатора холодного спая;

-32767 – неисправность датчика, обрыв, выход за диапазон значений датчика;

-32768 – неисправность прибора, неисправность АЦП.

Чтобы считать самую свежую информацию результатов измерений без привязки ко времени, необходимо использовать функцию 3 с начальным номером 14 (см. таблицу 5.2).

Для считывания привязанных ко времени результатов последнего полностью законченного цикла измерений используется функция 4 с номером записи, равным нулю (для результатов во float) или равным 10000 (для результатов в int).

Считывание самой свежей записи из архива производится в два этапа:

чтение регистра 10 с функцией № 3 (см. таблицу 5.2);

чтение архивной записи с номером из регистра 10 (п.5.5.5.2).

Во всех архивах, если в старшем бите секунд «1», то это стартовая запись «Прибор включен».

5.5.5.3 Чтение состояния релейных выходов и управление ими

Состояние релейных выходов может быть прочитано функцией 0X0F, номера регистров указаны в таблице 5.2.

Управление релейными выходами из ПЭВМ делается следующим образом:

в соответствующий регистр режима управления реле записывается значение «1»;

после этого реле может быть включено из ПЭВМ записью кода «1» в соответствующий регистр состояния реле или выключено записью кода «0».

Реле 1 соответствует регистр управления 96 и регистр состояния реле 128.

Реле 4 – регистр управления 102 и регистр состояния реле 147 (таблица 5.2).

Для того, чтобы вернуть автоматическое управление реле из прибора, необходимо в регистры режима управления записать значение «0».

5.5.5.4 Программирование прибора с компьютера

Программирование прибора с его панели управления описано в разделе 5.10. Эти же действия могут быть выполнены и с компьютера. Соответствующая компьютерная программа-конфигуратор под ОС WINDOWS поставляется с прибором.

5.5.5.5 Программное обеспечение связи прибора с ПЭВМ

Вместе с прибором поставляется следующее программное обеспечение:

1. Программа конфигуратор предназначена для программирования всех переменных характеристик прибора с ПЭВМ. Программа поставляется всегда и для любого количества адресов «сетевой».
2. OPC-Сервер.
3. Бесплатная демо-версия Master-SCADA компании INSAT на 32 точки.
4. Программатор. Позволяет прошить в прибор новое программное обеспечение, которое постоянно расширяется и совершенствуется. Последние версии программ выкладываются на сайте предприятия-изготовителя.
5. Программа (Менеджер архивов) для просмотра бинарного архива измерений в удобном графическом виде с карты Compact Flash, а также из внутренней памяти прибора по интерфейсу RS232/485.

5.6 Настройка дисплея

Меню этого режима:

Тип отображения п.5.6.1

Тип барграфа п.5.6.2

Пределы графиков п.5.6.3

5.6.1 Тип отображения

В этом режиме выбирается вид отображения информации на дисплее прибора в рабочем режиме. Перемещая курсор «>» клавишами ▲ и ▼, можно выбрать один из следующих типов отображения на дисплее прибора:

№ п/п	Название типа отображения	Сведения о данном типе отображения
1	Горизонтальный график	отображение графика измерений по одному каналу с сопровождающей информацией: номер канала, максимальное и минимальное значения измерений, текущее значение измерения в цифровом виде, текущее время и дата. При этом в режиме отображения измерений смена отображаемого канала клавишами ▲ и ▼.
2	Дата и время	отображение календаря текущего времени
3	Два канала	отображение текущих измерений одновременно двух каналов в цифровом виде
4	Бары	отображение текущих измерений в барографическом виде: напротив номера канала горизонтальная барограмма, внутри которой приведено и текущее измерение в цифровом виде или текстовое сообщение какой-либо неисправности (например, НМИП). У каждого канала под барограммой уставки (▴ - уставка на превышение, ▾ - уставка на принижение). Значения начальной и конечной границ «прямоугольника» для каждого канала соответствуют диапазону измерения по этому каналу, установленному пользователем в режиме «Пределы графиков».
5	Вертикальный график	отображение графика измерений по одному каналу с сопровождающей информацией: номер канала, максимальное и минимальное значения измерений, текущее значение измерения в цифровом виде, текущее время и дата. При этом в режиме отображения измерений смена отображаемого канала клавишами ▲ и ▼.

5.6.2 Тип барграфа

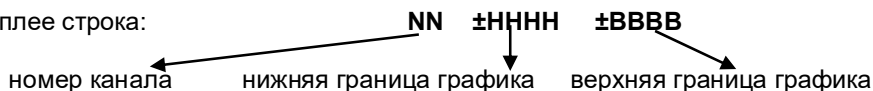
Для задания режима отображения измерений на дисплее в этом меню предлагаются следующие режимы:

№ п/п	Пункт меню	Сведения о данном режиме
1	Обыкновенный	См. таблицу, приведенную в 5.10.4.1
2	Новый стиль	
3	По отклонению	Используется только в приборах с барграфом по специальному заказу (см. 3.3.2; 5.10.4.1)

5.6.3 Пределы графиков

Для задания масштаба просмотра графиков и барографов по параметру в единицах измерения для каждого канала.

На дисплее строка:



Клавишами ◀ и ▶ перемещается курсор «_» по каждому символу строки. Символ, отмеченный курсором, можно изменить клавишами ▲ и ▼. После всех изменений по всем каналам для их сохранения нужно нажать клавишу **ENT**. На дисплее появится кратковременное сообщение «Изменения сохранены!!!», затем прибор выходит в меню режимов.

Если изменения сохранять нет необходимости, то в этом случае нужно нажать клавишу **CAN**.

5.7 Просмотр архивов

Этот режим применяется для просмотра архивов на дисплее прибора, причем, только архивов из внутренней памяти. То, что находится на Compact Flash карте, можно просмотреть только на экране ПЭВМ.

В режиме следующие разделы:

Архив измерений	п.5.7.1
Архив аварий	п.5.7.2
Архив уставок	п.5.7.3
Архив реле	п.5.7.4
Архив калибровок	п.5.7.5
Архив «Сталь»	п.5.7.6

ВНИМАНИЕ!

1. При изменении режима работы прибора со «Стандартного» на «Сталь» архивные записи измерений, аварий и уставок, не записанные на карту памяти CF, будут утеряны.
2. При изменении режима работы прибора со «Сталь» на «Стандартный», уничтожаются не записанные на карту памяти CF записи архива «Сталь».

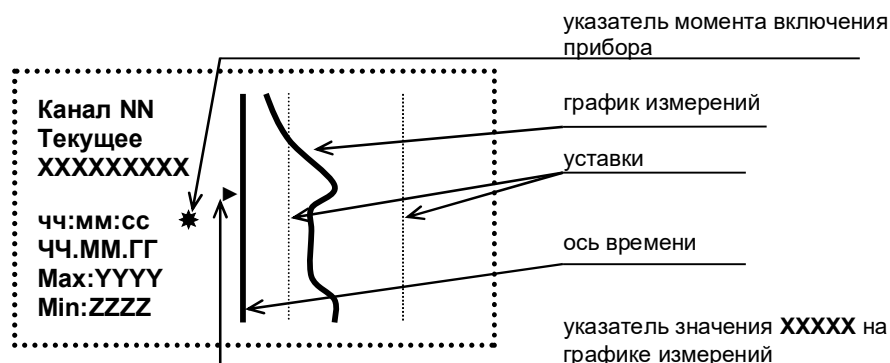
5.7.1 Архив измерений

При попадании в данный пункт меню прибор предлагает перед просмотром архива выбрать способ его листания:

- по 1 записи
- по ¼ экрана
- по ½ экрана
- по экрану.

Клавишами ▲ и ▼ выбирается курсором «>» способ пролистывания архива измерений на дисплее прибора.

Затем нажать клавишу **ENT**, и на дисплее появится экран просмотра архива измерений, на котором график измерений (по вертикали время, по горизонтали измеряемые значения) с текстовой информацией:



NN	номер просматриваемого канала, изменяется клавишами ▲ и ▼
XXXX	значение графика архива, отмеченное меткой-указателем ►. Может быть численным значением или одним из текстовых сообщений: 1) Нет дат – если данный канал не был настроен по п.5.7.3.1 на определенный тип датчика; 2) Вкл.Пр. – момент включения прибора; 3) сообщения о неисправностях (возможные неисправности приведены в п.5.5.4)
ЧЧ.ММ.ГГ	число, месяц, год измерения XXXXX
ЧЧ:ММ:СС	часы, минуты, секунды записи в архив измерения XXXXX
ZZZZ	минимум диапазона измерения по данному каналу (на графике это ось времени, по которой можно перемещаться клавишами ◀ и ▶)
YYYY	максимум диапазона измерения по данному каналу

Просмотр архива во времени при заданном способе листания архива «**по 1 записи**» осуществляется перемещением указателя ► клавишами ◀ и ▶). При других способах листания архива клавишами ◀ и ▶ перемещается сам график. Для изменения способа листания в процессе просмотра архива нужно нажать **ENT**,

Для выхода из режима просмотра архива измерений клавиша **CAN**.

5.7.2 Архив аварий

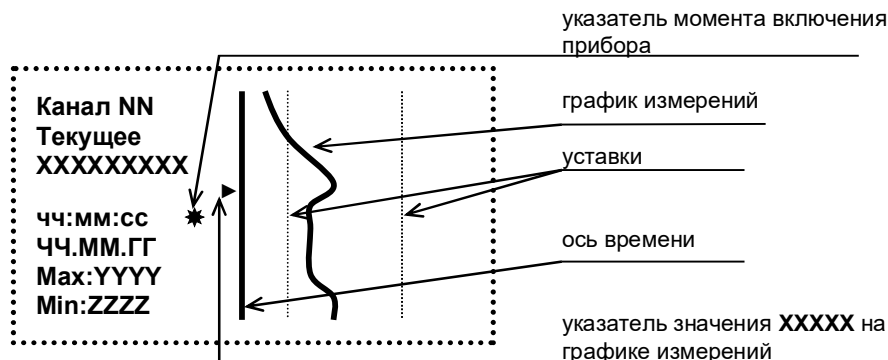
Все выходы измеряемых значений за уставки и моменты выдачи сигналов НМИП, НДАТ записываются в архив аварий.

При попадании в данный пункт меню прибор предлагает перед просмотром архива выбрать способ его листания:

- по 1 записи
- по ¼ экрана
- по ½ экрана
- по экрану.

Клавишами ▲ и ▼ выбирается способ отображения архива измерений на дисплее прибора.

Затем нажать клавишу **ENT**, и на дисплее появится экран просмотра архива аварий (график измерений с текстовой информацией, значение которой приведено в п.5.7.1):



Если не было записей в данный архив, то на дисплее на месте текущего значения, времени и даты будет сообщение «**Нет записей**».

Просмотр архива во времени при заданном способе листания архива «**по 1 записи**» осуществляется перемещением указателя ► на дисплее клавишами ◀ и ▶). При других способах листания архива клавишами ◀ и ▶ перемещается сам график. Для изменения способа листания в процессе просмотра архива нужно нажать **ENT**.

Для выхода из режима просмотра архива измерений клавиша **CAN**.

5.7.3 Архив уставок

При попадании в данный пункт меню прибор предлагает выбрать шаг просмотра архива неисправностей и срабатывания по уставкам по каждому измерительному каналу: через 1, 5 или 50 записей. Выбор клавишами ▲ и ▼, затем нажать **ENT**, и на дисплее появится табло архива уставок какого либо канала:

```

.....
Архив уставок
Номер: №№
Дата: ЧЧ.ММ.ГГГГ
Время: чч:мм:сс (вкл)
Канал: NN
У1 У2 У3 У4 НК НД НМ
X X X X X X X
.....

```

№№ – номер записи в архив;
 (вкл) – обозначение момента включения прибора;
 NN – номер измерительного канала, меняется клавишами ▲ и ▼;
 У1...У4 – уставки для данного канала;
 НК – ненорма КХС;
 НД – неисправность датчика;
 НМ – неисправность прибора;
 X – соответствующее моменту времени состояние соответствующей уставки или признака неисправности:
 0 – отсутствие срабатываний и неисправностей;
 1 – наличие срабатывания по уставке или сигнала неисправности.

Просмотр состояний уставок, записанных в архив до момента данного включения прибора, осуществляется клавишей ◀, после момента включения – клавишей ▶. При выходе за нижнюю (верхнюю) границу архива на дисплее появляется сообщение: **«Чистая запись!»**
 Выход из режима просмотра архива клавишей **CAN**.

5.7.4 Архив реле

При попадании в данный пункт меню прибор предлагает выбрать шаг просмотра архива срабатываний реле по каждому измерительному каналу индивидуально: по 1, 5 или 50 записей. Выбор клавишами ▲ и ▼, затем нажать **ENT**, и на дисплее появится табло архива срабатывания реле с 1 по 4-ое:

```

.....
Архив реле
Номер: №№
Дата: ЧЧ.ММ.ГГГГ
Время: чч:мм:сс (вкл)
Реле с 1 – 4
Сост.: XXXX
.....

```

№№ – номер записи в архив;
 (вкл) – обозначение момента включения прибора;
 X – соответствующее моменту времени состояние соответствующего реле с учетом задаваемой логики в п.5.10.2.17:
 0 – отсутствие срабатываний и неисправностей;
 1 – наличие срабатывания по уставке или сигнала неисправности.

Просмотр состояний реле, записанных в архив до момента данного включения прибора, осуществляется клавишей ◀, после момента включения – клавишей ▶. При выходе за нижнюю (верхнюю) границу архива на дисплее появляется сообщение: **«Чистая запись!»**
 Выход из режима просмотра архива клавишей **CAN**.

5.7.5 Архив калибровок

В данном меню можно просмотреть архив, в котором записаны все осуществляемые калибровки прибора с привязкой по времени. При попадании в данный пункт меню прибор предлагает выбрать шаг просмотра архива калибровок: по 1, 5 или 50 записей. Выбор клавишами ▲ и ▼, затем нажать **ENT**, и на дисплее появится табло архива калибровок какого-либо из каналов:

```

.....
Архив калибровок
Номер: №№
Дата: ЧЧ.ММ.ГГГГ
Время: чч:мм:сс
(вкл)
Канал: NN
Тип дат.: УУУ
Тип: X
.....

```

№№ – номер записи в архив;
 (вкл) – обозначение момента включения прибора;
 NN – номер измерительного канала, меняется клавишами ▲ и ▼;
 УУУ – обозначение типа подключенного датчика:
 Ток – датчик с токовым выходом;
 ТС3 – термосопротивление, подключенное по 3-х проводной схеме;
 ТС4 – термосопротивление, подключенное по 4-х проводной схеме;
 ТП – термопара.
 X – тип калибровки: мин или макс.

Переход от одной записи архива к другой осуществляется клавишами ◀, ▶, ▲, ▼. При выходе за нижнюю (верхнюю) границу архива на дисплее появляется сообщение: **«Чистая запись!»**
 Выход из режима просмотра архива клавишей **CAN**.

5.7.6 Архив «Сталь»

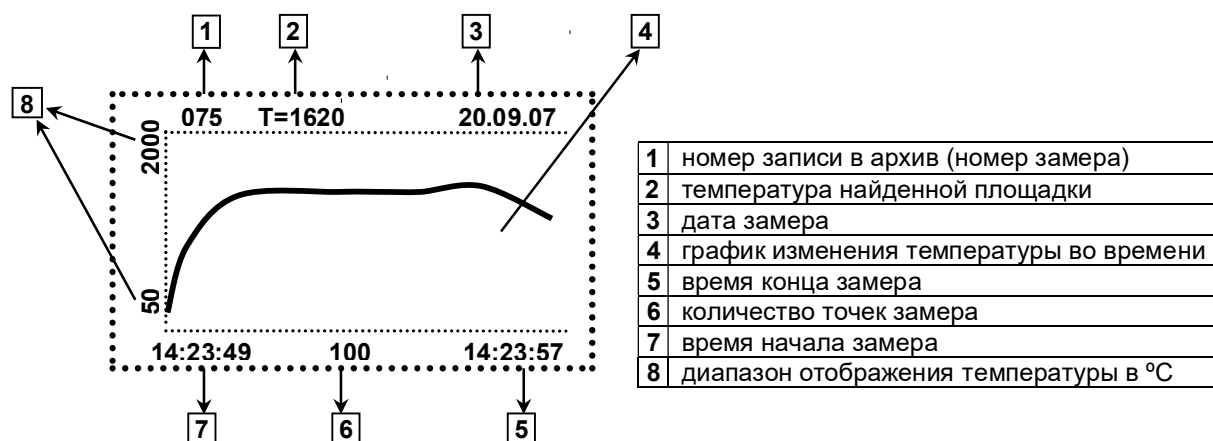
В данном меню можно просмотреть архив, в котором записаны результаты измерений температуры в режиме «Сталь». Результаты измерения температуры расплава представлены в виде графиков переходных процессов замеров (рисунок 5.1).

При попадании в данный пункт меню прибор предлагает перед просмотром архива выбрать способ его листания:

- по 1 записи
- по 5 записей
- по 50 записей

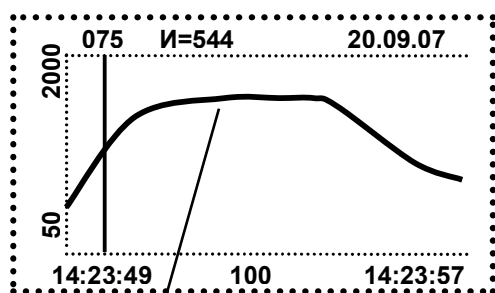
Клавишами ▲ и ▼ сместить курсор «>» на выбранный способ пролистывания архива «Сталь» на дисплее прибора.

Затем нажать клавишу **ENT**, и на дисплее появится экран просмотра архива «Сталь», на котором график температуры замера:



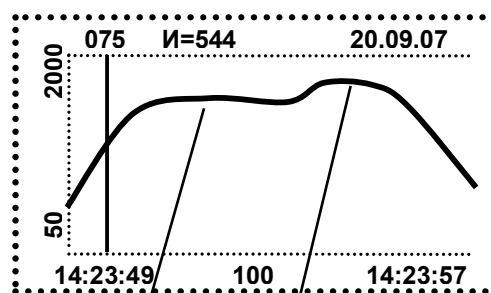
При просмотре архива «Сталь» клавишами ◀ и ▶ можно двигаться по архиву замеров, при этом прибор для каждого замера отображает график изменения температуры во времени, показывает температуру найденной площадки, например $T=1620$, отображает дату и время начала и конца замеров.

При нажатии клавиш ▲ и ▼ можно двигаться по графику архива данного замера. При этом индицируется температура текущей точки, находящейся на вертикальной линии указателя, например, $I=544$. Т.е. можно просмотреть значения температуры по точкам в каждой из 100 точек одного замера, если это необходимо:



Температура расплавленной стали

а) Вид архива «Сталь» - Стандартный



Температура расплавленной стали
(отображается на цифровых индикаторах и в $T=1620$)

Температура шлака

б) Вид архива «Сталь» - Мартен

Рисунок 5.1 – Виды архива «Сталь»

Для выхода из режима просмотра архива измерений клавиша **CAN**.

5.8 Карта памяти

Этот режим предназначен для работы со съемной энергонезависимой картой памяти Compact Flash. В основном режиме работы карта памяти всегда должна находиться в приборе. При этом прибор все архивы пишет на нее. Каждый сутки прибор создает на карте новые файлы архивов за текущее число. Рекомендуем не реже одного раза в месяц (допустим, раз в две недели), извлечь карту из прибора, перекачать сохраненные на ней архивы в компьютер при помощи считывателя компакт-флэш USB, затем стереть все файлы архивов с карты Compact Flash, и поместить ее обратно в прибор. В то время, пока в приборе карта отсутствует, прибор продолжает писать все архивы в свою внутреннюю память и при возвращении карты в прибор, он «скидывает» накопленные в нем архивы на карту Compact Flash, не прекращая измерений (**для правильной работы карты она должна быть отформатирована под FAT16**).

Т.к. внутренний архив прибора ограничен, рекомендуем возвращать карту Compact Flash обратно в прибор не позднее, чем через 2 часа после ее извлечения (это время может быть подсчитано самостоятельно исходя из максимального количества записей в каждый внутренний архив прибора и периода регистрации для каждого архива).

Прибор сохраняет в энергонезависимой карточке Compact Flash следующие виды архивов:

Вид архива	Расширение файла
Архив текущих измерений	ARI
Архив аварий	ARA
Архив уставок	ARU
Архив реле	ARR
Архив калибровок	ARK
Архив «Сталь»	ARS

Каждый архив хранится на карточке отдельным файлом. Все файлы хранятся в бинарном виде. На компакт – диске, поставляемом с прибором, есть программа перевода файлов из бинарного вида в текстовый: ArchiveConverter (для возможности дальнейшей обработки файла в программах типа Excel). Имя файла состоит из 8-ми символов. Начинается имя с трех цифр (последние цифры серийного номера прибора), далее знак '_', и далее дата в виде месяц, день. Раз в сутки (ночь 00.00.00) начинается запись новых файлов (с другой датой):

NNN_MMDD.ARA
 NNN_MMDD.ARU
 NNN_MMDD.ARI

Расширение файла: AR+буква, означающая вид архива.

Режимы работы с картой памяти Compact Flash приведены в таблице ниже.

№ п.п	Наименование режима	Назначение режима
1	Извлечь карту	Доставать из прибора Compact Flash карту можно только с помощью этого режима, иначе информация на ней не будет сформирована для прочтения и данные за последние 15 минут могут быть утеряны. При нажатии на этот пункт меню на дисплее появляется вопрос о подтверждении или отмены намерения извлечения карты. Для отмены нажать клавишу CAN , для подтверждения нажать клавишу ENT и подождать разрешения «Пожалуйста вытащите карту в течение 1 минуты!!!» . После этого необходимо извлечь карту памяти из прибора.
2	Перекачка	Это информационный режим, показывает пользователю количество оставшихся не переписанных записей из внутренней памяти прибора при их перекачке на съемную Compact Flash карту (перекачка начинается автоматически после возвращения карты в прибор): Измерений – количество записей текущих измерений; Аварий – количество записей аварий; Уставок – количество выходов измеренных значений за уставки; Реле – количество срабатываний релейных выходов (уставок, НМИП, НДАТ); Калибровок – количество проведенных калибровок в приборе; Архив сталь - количество записей измерений в режиме «Сталь»; Модуль возвратил ошибку (сообщение при неисправности Compact Flash) или Свободно – X.X % (данные о заполнении Compact Flash).

		Полная перекачка данных занимает не более 15 мин. При перекачке прибор не прекращает измерений, регистрацию событий и т.д. Для правильной работы карты Compact Flash она должна быть отформатирована под FAT16.
3	Вид записи в архив	Кольцевой - при таком виде записи в архив прибор по мере заполнения карты будет уничтожать старые архивные файлы, стремясь оставить 5 Мбайт свободного пространства. Высвобождаемое место используется для новых файлов. Прибор уничтожает только созданные им самим файлы и только в случае, если на карте остается менее 5 Мбайт свободного пространства. Ни при каких обстоятельствах не уничтожаются файлы с тремя последними датами (даты необязательно расположены подряд). Например, если в приборе с серийным номером 123456789 на карте объемом 128 Мбайт осталось менее 5 Мбайт, и имеются файлы 789_1010.ARI, 789_1012.ARI, 789_1015.ARI, 789_1017.ARI, прибор уничтожит только файл за 10 октября. Такой процесс обеспечивает непрерывную архивацию данных с сохранением наиболее свежей информации. До заполнения - при таком виде записи в архив прибор не уничтожает старые файлы, запись данных не прекращается при полном заполнении карты, что приводит к потере наиболее новых данных. В этом случае пространство на карте используется полностью, но требуется ручное (на персональной ЭВМ) удаление старых архивных файлов с карты памяти.
4	Скачать арх. «Сталь»	При скачивании архива «Сталь» можно так же скачать (при необходимости) не только самые последние еще не перекачанные данные, но и последние 300 записей, неважно, были они скачаны ранее или нет. После того, как задействовали данное меню, необходимо зайти в подменю «Перекачка», и далее, когда весь архив «Сталь» перекачан (счетчик не перекачанной информации нулевой – 00000), необходимо зайти в подменю «Извлечь карту», и на вопрос прибора ответить «продолжить» нажатием на клавишу ENT. После всех этих действий карту памяти можно вынимать из прибора.

■ 5.9 Пароль

Пароль, значение которого отлично от нуля, служит защитой от несанкционированных изменений в приборе. В Ш932.9А реализованы два вида парольной защиты, которые могут быть установлены одновременно:

1. общая на все режимы изменений в приборе, включая уставки (**Изм. Общего пароля**);
2. только на уставки (**Изм. Пароль уст.**).

Изготовитель при выпуске прибора из производства устанавливает следующие пароли:

- **пароль уставок – 000**;

- **пароль общий – 9329**.

Пароли не равные нулю делают прибор защищенным от несанкционированных изменений в его настройке. Но нужно помнить, что общий пароль равный нулю, независимо от значения пароля на уставки, предоставляет полный доступ к перепрограммированию прибора (в том числе и уставок).

Меню режима **Пароль** включает в себя следующие пункты:

>Ввести пароль	5.9.1
Изм. Пароль уст.	5.9.2
Изм. Общего пароля	5.9.2

Чтобы зайти в нужный режим данного меню, необходимо подвести курсор «>» на эту строку нажатием клавиш **▲** и **▼** и затем нажать **ENT**.

■ 5.9.1 «Ввести пароль»

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

При входе в режим на дисплее запрос: **«Введите пароль! Пароль: XXXX»**

На место **XXXX**, необходимо установить действующий пароль прибора, общий или на уставки (клавишами **►**, **◄** перемещается курсор «_» на изменяемую цифру, клавишами **▲** и **▼**. Цифра меняется), и затем ввести его нажатием клавиши **ENT**.

Если введен правильный общий пароль, то появится кратковременное сообщение **«Доступ: полный!!!»**. Прибор выходит в меню пароля и разрешает беспрепятственно его перепрограммировать.

Если введен правильный пароль на уставки, то появится кратковременное сообщение: **«Доступ: Пользователь!!!»** Прибор выходит в меню пароля и разрешает изменять только его уставки.

Если введен неправильный пароль, то прибор кратковременно выведет на дисплей сообщение: **«Доступ: только просмотр!!!»**, затем выйдет в меню пароля, и в приборе будет доступен только просмотр архива. В режимах основного меню все попытки перепрограммирования прибора будут пресекаться с кратковременным сообщением на дисплее: **«У Вас нет прав для сохранения!!!»**

■ 5.9.2 Изменение паролей

Режимы **«Изм. Пароль уст.»** и **«Изм. Общего пароля»** - для установки или изменения паролей прибора (соответственно на уставки и общего).

При входе в режим на дисплее: **«Изм. Общего пароля Новый: XXXX»** или **«Изм. Пароль уст.**

Новый: XXXX»

На место **XXXX** устанавливается нужное значение соответствующего пароля: клавишами **►**, **◄** перемещается курсор «_» на изменяемую цифру, клавишами **▲** и **▼** цифра меняется. После установки значения пароля нужно нажать **ENT**, на дисплее появится кратковременное сообщение:

«Изменения сохранены!!!», затем прибор выходит в меню пароля.

■ 5.10 Настройка прибора

Меню режимов настройки прибора приведено в таблице 5.4.

Таблица 5.4

Наименование основного режима настройки прибора	Наименование подрежима основного режима	Номер пункта
Режим работы	«Сталь»	5.10.1
	Стандартный	
Настройка архивов	Настройка архива измерений	5.10.2
	Настройка аварийного архива	
Настройка каналов	Типы датчиков	5.10.3.1
	Тип соединения ТС	5.10.3.2
	Проверка обрыва	5.10.3.3
	КХС	5.10.3.4
	КХС по умолчанию	5.10.3.5
	Физические значения	5.10.3.6
	Коррекция измерений	5.10.3.7
	Извлечение корня	5.10.3.8
	Отсечка минимума	5.10.3.9
	Запятые	5.10.3.10
	Цифровой фильтр	5.10.3.11
Настройка реле	Изменение уставок	5.10.4.1
	Условия уставок	5.10.4.2
	Гистерезис уставок	5.10.4.3
	Реле уставок	5.10.4.4
	Фильтр реле уставок	5.10.4.5
	Реле уст. При НДАТ	5.10.4.6
	Реле НДАТ	5.10.4.7
	Фильтр реле НДАТ	5.10.4.8
	Максимальная скорость	5.10.4.9
	Реле НМИП	5.10.4.10
	Фильтр реле НМИП	5.10.4.11
ПИД	Разрешение	5.10.5 (таблица 5.7)
	Мощность НДАТ	
	Уставка	
	Время решения	
	Полоса пропорциональности	
	Постоянная интегрирования	
	Постоянная дифференцирования	
	Полоса интегрирования	
	ШИМ	
	Токовый выход	
«Сталь»	Ширина площадки	5.10.6
	Алгоритм «Сталь»	
Дата и время	Изменение времени	5.10.7
	Изменение даты	
Настройка связи	Адрес прибора	5.10.8
	Скорость обмена	
	Преобразование DWORD	
	Преобразование Float	
	Преобразование Doubl	
Калибровка	Аналоговые входы	5.10.9.1
	Аналоговые выходы	5.10.9.2

■ 5.10.1 Режим работы

■ 5.10.1.1 Выбор режима измерений

При входе в этот режим настройки прибор предупреждает: **«Изменение режима влечет потерю архивной информации!»**, т.е. при изменении режима работы прибора со «Стандартного» на «Сталь» архивные записи измерений, аварий и уставок, не записанные на карту памяти CF, будут утеряны. При изменении режима работы прибора со «Сталь» на «Стандартный», уничтожаются не записанные на карту памяти CF записи архива «Сталь».

Для изменения режима работы прибора необходимо нажать клавишу **ENT**, для отмены намерения смены режима необходимо нажать клавишу **CAN**.

После нажатия **ENT** на дисплее появится меню:

Режим работы > «Сталь» Стандартный
--

Для выбора режима подвести курсор «>» на нужный нажатием клавиш **▲** и **▼**, затем нажать **ENT**.

Если выбран **стандартный режим работы прибора**, то дальнейшая настройка прибора выполняется согласно п.п.2-5, 7-9 таблицы 5.4.

Если выбран **режим работы прибора «Сталь»**, то дальнейшая настройка прибора выполняется по алгоритму п.5.10.1.2.

■ 5.10.1.2 Настройка режима «Сталь»

Для измерений в режиме «Сталь» необходимо:

1. Если не устраивает площадка по умолчанию в 20 °С, то задать нужную ширину площадки в режиме настройки **«Сталь»** (п.5.10.6.1).
2. Для определения температуры в мартеновских печах необходимо задать алгоритм режима «Сталь» - **«Мартен»** (п.5.10.6.2). В остальных случаях установить алгоритм **«Стандартный»**.
3. В меню **«Настройка каналов»** подменю **«Типы датчиков»** (п.5.10.3.1) на первый канал установить нужную термопару, например **«34. ПР(В)»**.
На второй канал назначить датчик **КХС тип 16. 50М**: это медный термометр сопротивления, находящийся на задней стенке прибора.
4. В меню **«Настройка каналов»** подменю **«Проверка обрыва»** (п.5.10.3.3) включить проверку обрыва датчиков, установив значение **«Да»** для первого и второго канала.
5. В меню **«Настройка каналов»** подменю **«КХС»** (п.5.10.3.4) установить значение **«Есть»**, тем самым, включив компенсацию холодного спая ТП.
6. При высоком уровне помех можно настроить цифровую фильтрацию каналов на уровень **«Средний»** (п.5.10.3.11).
7. Дополнительно можно настроить отображение на дисплее (п.5.6.3), в частности, пределы по оси Y отображаемых графиков (в °С).

Примечание: Во время настройки:

- прибор не производит измерений;
- на цифровых индикаторах сообщение **–НГ–**, в независимости от того, подключена ТП или нет;
- на круговом барографе оранжевым цветом горит каждый пятый светодиод.

После проведения всех указанных настроек выйти из меню настроек в режим измерений нажатиями клавиши **CAN**.

■ 5.10.2 Настройка архивов

Меню этого режима включает в себя следующие пункты:

Настройка архива измерений

Настройка аварийного архива

Действия в обоих пунктах меню аналогичны. Период записей результатов измерений всех каналов в архив (архив измерений и аварийный архив) можно выбрать из предлагаемого списка на дисплее:

Цикл архивирования
> Через 2 секунды
Через 4 секунды
Через 8 секунд
Через 16 секунд
Через 32 секунды
Через 64 секунды
Через 128 секунд

Цикл архивирования выбирается перемещением курсора «>» на нужную позицию клавишами ▲, ▼. После выбора нужного значения нажать **ENT**, на дисплее появится кратковременное сообщение: «Изменения сохранены !!!» Затем прибор выйдет в меню настройки архивов.

■ 5.10.3 Настройка каналов

■ 5.10.3.1 Типы датчиков

В данном режиме необходимо задать индивидуально для каждого измерительного канала прибора тип подключаемого к нему датчика.

На дисплее информация в этом режиме имеет следующий вид:

Уст. типов датчиков
NN XX. УУУУ
XX. УУУУ
XX. УУУУ
XX. УУУУ
XX. УУУУ
XX. УУУУ
XX. УУУУ

NN – номер измерительного канала, устанавливается клавишами ▲ и ▼;

XX – код типа датчика, подключаемого к этому каналу, устанавливается клавишами ▲ и ▼ согласно таблице 5.5.

УУУУ – пояснения к коду типа датчика, соответствующие таблице 5.5.

Изменяемое значение (**NN** или **XX**) выбирается курсором «_» Курсор перемещается клавишами ◀, ▶

Задание типа датчика **0** означает, что данный канал измерения не запрограммирован, опрос данного канала и формирование признаков неисправности датчика на этом канале не делаются. На канале, к которому не подключен датчик, следует указывать тип датчика **0**.

После осуществления всех необходимых изменений для их сохранения нужно нажать клавишу **ENT**, после чего на дисплее появится кратковременное сообщение: «Изменения сохранены!!!», а затем прибор выйдет из этого пункта настройки.

■ 5.10.3.2 Тип соединения ТС

Для каждого канала, который настроен для работы с термосопротивлениями, необходимо в этом меню задать тип подключения термосопротивления. На дисплее в этом режиме:

Тип соединения ТС
NN Трехпроводка
Четырехпроводка

NN (номер измерительного канала) и тип подключения датчика к этому каналу, устанавливается клавишами ▲ и ▼.

Изменяемая позиция (**NN** и тип подключения) выбирается курсором «_» Курсор перемещается клавишами ◀, ▶

После всех необходимых изменений нужно нажать клавишу **ENT**, после чего на дисплее появится кратковременное сообщение: **«Изменения сохранены!!!»**, а затем прибор выйдет из этого пункта настройки.

Таблица 5.5

Код типа датчика	Тип датчика	Обозначение типа датчика на дисплее
0	ОТСУТСТВИЕ ДАТЧИКА	Нет
1	СОПРОТИВЛЕНИЕ ТРЕТЬЕГО ПРОВОДА (для настройки)	Про R3-й
2	± 10	Про ТП0
3	± 20 мВ	Про ТП1
4	± 40 мВ	Про ТП2
5	± 100 мВ	Про ТП3
6	± 200 мВ	Про ТП4
7	± 400 мВ	Про ТП5
8	± 800 мВ	Про ТП6
9	± 1000 мВ	Про ТП7
10	100 Ом	Про R0
11	200 Ом	Про R1
12	400 Ом	Про R2
13	ТСП '100 с W=1,3910 ДИАПАЗОН от -200 до +1000 °C	100 П '
14	ТСП '50 с W=1,3910 ДИАПАЗОН от -200 до + 1000 °C	50 П '
15	ТСМ '100 с W=1,4280 ДИАПАЗОН от -200 до + 200 °C	100 М '
16	ТСМ '50 с W=1,4280 ДИАПАЗОН от -200 до + 200 °C	50 М '
17	ТСП 100 с W=1,3850 ДИАПАЗОН от -200 до + 850 °C	100 П
18	ТСП 50 с W=1,3850 ДИАПАЗОН от -200 до + 850 °C	50 П
19	Медный терморезистор градуировки 23 ДИАПАЗОН от -50 до + 180 °C	53 М
20	ТСН 100 ДИАПАЗОН от -60 до + 180 °C	ТСН 100
21	ТСМ 100 с W=1,4260 ДИАПАЗОН от -50 до + 200 °C	100 М
22	ТСМ 50 с W=1,4260 ДИАПАЗОН от -50 до + 200 °C	50 М
23	0 – 5 мА	0 – 5 мА
24	0 – 20 мА	0 – 20 мА
25	4 – 20 мА	4 – 20 мА
26	0-100 мВ	0-100 мВ
27	0-1000 мВ	0-1 В
28	Резерв	
29	Резерв	
30	ТП DIN(L) ДИАПАЗОН от –200 до +900 °C	DIN(L)
31	ТВР (A-1) ДИАПАЗОН от 0 до + 2500 °C	ВР (A)-1
32	ТВР (A-2) ДИАПАЗОН от 0 до + 1800 °C	ВР (A)-2
33	ТВР (A-3) ДИАПАЗОН от 0 до + 1800 °C	ВР (A)-3
34	ТПР (В) ДИАПАЗОН от 300 до + 1800 °C	ПР (В)
35	ТПП (S) ДИАПАЗОН от 0 до + 1600 °C	ПП (S)
36	ТПП (R) ДИАПАЗОН от 0 до + 1600 °C	ПП (R)
37	ТХА (К) ДИАПАЗОН от -200 до + 1300 °C	ХА (К)
38	ТХК (L) ДИАПАЗОН от -200 до + 800 °C	ХК (L)
39	ТХК (Е) ДИАПАЗОН от -200 до + 900 °C	ХК (Е)
40	ТМК (Т) ДИАПАЗОН от -200 до + 400 °C	МК (Т)
41	ТЖК (J) ДИАПАЗОН от -200 до + 1200 °C	ЖК (J)
42	ТНН (N) ДИАПАЗОН от -200 до + 1300 °C	ТНН (N)
43	Платиновый терморезистор градуировки 21 ДИАПАЗОН от –200 до +500 °C	46 П
44	РК-15 ДИАПАЗОН от +400 до + 1500 °C	РК-15
45	РК-20 ДИАПАЗОН от +600 до + 2000 °C	РК-20
46	РС-20 ДИАПАЗОН от +900 до + 2000 °C	РС-20
47	РС-25 ДИАПАЗОН от +1200 до + 2500 °C	РС-25

5.10.3.3 Проверка обрыва

Для термопар и термопреобразователей сопротивления рекомендуется всегда задавать признак включения контроля обрыва, т.к. в противном случае при обрыве датчика возможны хаотические ложные показания температуры. Отключение контроля обрыва этих датчиков позволяет сократить длительность цикла опроса, а для термопар – еще и исключить влияние выполняемого прибором контроля обрыва на показания другого, подключенного к этой же термопаре, измерительного прибора.

Для датчиков тока и напряжения, обрыв которых не может быть проверен, признак контроля не устанавливается.

На дисплее информация в режиме задания контроля обрыва датчиков имеет следующий вид:

Проверка обрыва
NN 0. Нет
1. Да

NN (номер измерительного канала) и признак контроля обрыва датчика по данному каналу, выбирается клавишами ▲ и ▼.

Изменяемая позиция (NN и признак контроля обрыва) выбираются курсором «_» Курсор перемещается клавишами ◀, ▶. После осуществления всех необходимых изменений для их сохранения нужно нажать клавишу **ENT**, после чего на дисплее появится кратковременное сообщение: «**Изменения сохранены!!!**», а затем прибор выйдет из этого пункта настройки.

5.10.3.4 К.Х.С.

На дисплее в этом режиме:

КХС
>Нет
Есть

Для прибора, работающего с термопарой, в данном меню указывается наличие компенсатора холодного спая (К.Х.С.). При этом термопара всегда должна подключаться к первому каналу, а КХС ко второму.

Без подключения КХС задается признак его отсутствия (**Нет**). При этом компенсация будет производиться автоматически с учетом значения, установленного в режиме «**КХС по умолчанию**» (п.5.10.3.5). Компенсатор холодного спая завод-изготовитель устанавливает на задней панели прибора под клеммной колодкой **ВХОД**.

Режим выбирается курсором «>» Курсор перемещается клавишами ▲ и ▼. После выбора для сохранения нужно нажать клавишу **ENT**, после чего на дисплее появится кратковременное сообщение: «**Изменения сохранены!!!**», а затем прибор выйдет из этого пункта настройки.

5.10.3.5 КХС по умолчанию

В этом режиме задается значение поправки (от –55 °С до +55 °С) измерения термопарой в случае, если не используется датчик КХС.

Каждый разряд значения, в том числе и знак, изменяется при каждом нажатии ▲ или ▼. Изменяемый разряд выбирается клавишами ◀ или ▶.

Если навести курсор на знак «Х», то значение поправки, в том числе и знак, изменяется от –55 °С до +55 °С при удержании в нажатом состоянии клавиш ▲ или ▼

Для сохранения информации нужно нажать клавишу **ENT**, после чего на дисплее появится кратковременное сообщение: «**Изменения сохранены!!!**», а затем прибор выйдет из этого пункта настройки.

5.10.3.6 Физические значения

Программирование диапазона результата применимо для всех типов датчиков, кроме термопар, термопреобразователей сопротивления, настроечных датчиков, и используется для преобразования показаний прибора из единиц измерения выходного сигнала датчика (миллиамперы, милливольты) в единицы, соответствующие измеряемой датчиком физической величине (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 меню признака квадратичной зависимости.

В режиме задания пределов измерения физических величин (для датчиков с токовыми выходами и выходами по напряжению) информация на дисплее имеет следующий вид:

	Мин	Макс
NN	XXXX	УУУУ

где **NN** - номер измерительного канала;

XXXX – нижний предел измерения физической величины со знаком;

УУУУ – верхний предел измерения физической величины со знаком.

Значения выбираются и изменяются клавишами ◀ или ▶ . ▲ или ▼.

Для сохранения информации нужно нажать клавишу **ENT**, после чего на дисплее появится кратковременное сообщение: **«Изменения сохранены!!!»**, а затем прибор выйдет из этого пункта настройки.

5.10.3.7 Коррекция измерений

Эта возможность может пригодиться, когда известны поправки, полученные в результате точной калибровки датчика.

Для коррекции измерений **температурных** датчиков программируются смещение (K2) и множитель (K1), которые используются для коррекции измерений по формуле: $T_k = (T_i + K_2) \cdot K_1$, где

T_i - измеренное значение;

T_k – значение после коррекции.

Множитель может принимать значения от -9,999 до +9,999.

Смещение может принимать значения от -999,9 до +999,9 °C.

Пример подбора смещения и множителя для коррекции показаний датчика:

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

На дисплее:

	Смещ.	Множ
NN	XXXX	УУУУ

где **NN** - номер измерительного канала;

XXXX – величина смещения;

УУУУ – значение множителя.

Алгоритм выбора и изменения значений аналогичен п.5.10.3.6.

5.10.3.8 Извлечение корня

В режиме задания функции преобразования для датчиков с аналоговыми выходами информация на дисплее имеет следующий вид:

Извлечение корня	
NN	0. Нет
	1. Да

где **NN** - номер измерительного канала;

Для задания корнеизвлекающей функции преобразования устанавливается режим **1. Да**.

Для задания линейной функции преобразования устанавливается режим **«0. Нет»**.

Номер канала и режим выбираются и изменяются клавишами ◀ или ▶ . ▲ или ▼.

Для сохранения информации нужно нажать клавишу **ENT**, после чего на дисплее появится кратковременное сообщение: **«Изменения сохранены!!!»**, а затем прибор выйдет из этого пункта настройки.

5.10.3.9 Отсечка минимума

В этом режиме для датчиков с аналоговыми выходами устанавливается минимальный порог величины входного результата, ниже которого выходной результат будет равен нулю. Используется для отсечки недостоверных показаний датчиков скорости расхода, для которых запрограммирована корнеизвлекающая функция преобразования. Например, установлен датчик 0-20 мА, физические значения 0-2000, отсечка 0,5 %. Тогда все значения меньше, чем $(2000-0) \times 0,5 / 100 = 10$ отсчетов будут приняты нулю.

Информация на дисплее имеет следующий вид:

Отсечка минимума	
NN	УУ.УХ %

где **NN** - номер измерительного канала;

УУ.У – величина отсечки в % от диапазона измерения

Номер канала и величина отсечки выбираются и изменяются клавишами ◀ или ▶, ▲ или ▼.

Для отмены режима отсечки устанавливается режим «Нет».

Величина отсечки может быть задана от 0,1 % до 24,9 %.

Для сохранения информации нужно нажать клавишу **ENT**, после чего на дисплее появится кратковременное сообщение: «Изменения сохранены!!!», а затем прибор выйдет из этого пункта настройки.

5.10.3.10 Запятые

В этом режиме задается положение десятичной запятой в значениях уставок и пределов измерения физических величин для датчиков тока и напряжения.

На дисплее в этом режиме приводится для выбора столбик шаблонов **XXXX** с возможными положениями десятичной запятой:



Для любого измерительного канала **NN** можно задать нужное положение запятой в величинах уставки или предела измерения.

Номер канала и шаблон выбираются и изменяются клавишами ◀ или ▶, ▲ или ▼.

Для сохранения информации нужно нажать клавишу **ENT**, после чего на дисплее появится кратковременное сообщение: «Изменения сохранены!!!», а затем прибор выйдет из этого пункта настройки.

5.10.3.11 Цифровой фильтр

Данный режим необходим для задания уровня (их в приборе пять) цифровой фильтрации наводок и помех от сети 50 Гц.

Рекомендуется всегда использовать код уровня подавления помех **2** (см. таблицу 5.6). Более медленные режимы программировать только, когда при пусконаладке экспериментально выявлена необходимость увеличения степени подавления помех.

На фильтрах от **0** до **3** дискретность показаний прибора постепенно уменьшается. На фильтре **4** точность прибора может несколько упасть за счет увеличения дискретности, однако он позволяет подавить помеху большей амплитуды, чем фильтры от **0** до **3**.

Таблица 5.6

Код уровня фильтрации	Уровень фильтрации	Длительность одного измерения, мс		
		Без контроля обрыва датчика	С контролем обрыва датчика	С контролем обрыва датчика 3-х проводки ТС
0	Слабый (20 дБ)	45	80	150
1	Средний (40 дБ)	90	125	240
2	Максимальный (60 дБ)	130	155	300
3	Максимальный + (70 дБ)	145	255	500
4	Максимальный ++ (70 дБ)	145	255	500

Общая длительность замера равна произведению длительности одного измерения и количества запрограммированных каналов.

На дисплее в этом режиме следующая информация:



где **NN** - номер измерительного канала;
уууу – уровень фильтрации.

Изменяемые значения выбираются курсором «_» Курсор перемещается клавишами ◀ или ▶. «У» выбирается клавишами ▲ или ▼. Для сохранения изменений нужно нажать клавишу **ENT**, после чего появится сообщение: «Изменения сохранены!!!», а затем прибор выйдет из этого пункта настройки.

■ 5.10.4 Настройка реле

■ 5.10.4.1 Изменение уставок

Для измерительного канала можно задать до четырех уставок, с которыми будет сравниваться результат данного канала.

Величина со знаком любой из четырех уставок задается в этом режиме, на дисплее при входе в этот режим следующая информация:

Изменение уставок 1 и 2
 NN ±XXXX ±XXXX

NN - номер измерительного канала;

± - устанавливаемый знак уставки

XXXX – устанавливаемые численные значения уставок в единицах измерения, соответствующих данному каналу. Значения могут быть установлены только в пределах от –1999 до +9999.

Изменяемые значения и знак уставки 1 и уставки 2 выбираются курсором «_» Курсор перемещается клавишами ◀ или ▶. Изменяется знак и каждая цифра в значениях уставок клавишами ▲ или ▼. Для изменения знака уставки необходимо, чтобы ее численное значение находилось в допустимых пределах, указанных выше.

При положении курсора на последней цифре в строке значений уставок существует два варианта дальнейших действий.

1 вариант: если нужно было изменить только уставки 1 и 2, то в этом случае для их сохранения достаточно нажать клавишу **ENT**, после чего появится сообщение: **«Изменения сохранены!!!»**, а затем прибор выйдет из этого пункта настройки.

2 вариант: если нужно изменить и уставки 3 и 4, то в режиме изменения уставок 1 и 2 при положении курсора в строке на последней цифре нужно нажать клавишу ▶, и на дисплее появится:

Изменение уставок 3 и 4
 NN ±XXXX ±XXXX

Значения уставки 3 и уставки 4 изменяются так же, как уставки 1 и 2.

Для сохранения изменений уставок с 1-ой по 4-ую нужно нажать клавишу **ENT**, когда будет изменена последняя цифра в строке значений уставок 3 и 4. После чего появится кратковременное сообщение: **«Изменения сохранены!!!»**, а затем прибор выйдет из этого пункта настройки.

Меньшая из уставок на понижение является аварийной, а большая – предупредительной.

Меньшая из уставок на превышение является предупредительной, а большая – аварийной.

Вид индикации барграфа на передней панели прибора зависит от выбранного типа барграфа в п.5.6.2, а именно:

Режим	Обыкновенный барграф	Новый стиль барграфа	Барграф по отклонению (по специальному заказу)	Примечание
Значение измерения не выходит за уставки	Измеряемая величина отображается зеленым цветом			Светодиоды уставок не мигают
Значение измерения выходит за предупредительную уставку	Измеряемая величина отображается оранжевым цветом	Измеряемая величина отображается до уставки- зеленым цветом, после уставки – оранжевым		Светодиоды превышенных уставок мигают
Значение измерения выходит за аварийную уставку	Измеряемая величина отображается красным цветом	Измеряемая величина отображается до уставок - зеленым цветом, после предупредительной уставки – оранжевым, после аварийной – красным цветом.		
Новый стиль барграфа удобно применять при одновременном использовании уставок на принижение и превышение. Для корректной работы барграфа По отклонению необходимо, чтобы уставки были упорядочены по возрастанию, т.е. между уставками выполнялось условие $УСТ1 \leq УСТ2 \leq УСТ3 \leq УСТ4$. Если значение измеренного параметра равно номинальному, ни один светодиод не горит. В случае возникновения неисправности прибора или тракта преобразования все светодиоды барграфа горят красным. В режиме барграфа По отклонению светодиоды уставок не мигают при срабатывании уставок.				

5.10.4.2 Условия уставок

В этом режиме задается логика уставок для каждого канала – на превышение или принижение. На дисплее:

	1-ой	2-ой	3-ой	4-ой
NN	Мень	Мень	Боль	Боль
	Боль	Боль	Мень	Мень

где NN - номер измерительного канала, изменяется клавишами ▲, ▼;

Мень – меньше (на принижение);

Боль – больше (на превышение).

Номер изменяемой уставки (с 1-ой по 4-ую) выбирается курсором «_» Курсор перемещается клавишами ◀, ▶. Логика уставки (больше или меньше) устанавливаются в строке с номером канала NN клавишами ▲ или ▼. Для сохранения изменений нужно нажать клавишу ENT, после чего появится сообщение: «Изменения сохранены!!!», а затем прибор выйдет из этого пункта настройки.

5.10.4.3 Гистерезис уставок

Задание чувствительности к срабатыванию уставок (гистерезис) задается для исключения частого 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 процентах от диапазона показаний канала и одинакова для всех уставок данного канала. На дисплее информация в режиме задания чувствительности к срабатыванию уставок имеет следующий вид:

Гистерезис уставок	
NN	УУ.УХ%

NN – номер измерительного канала;

УУУ – задаваемое значение от 0,1 до 10,0 % от максимального значения диапазона измерения датчика. Для задания гистерезиса, равного нулю, клавишами ▲, ▼ устанавливается «Нет_%». Изменяемая цифра в значении **УУУ** выбирается курсором «_», а курсор перемещается клавишами ◀, ▶.

Если курсор установить на **X**, то значение **УУУ** будет изменяться от 0,1 до 10,0 последовательно на 0,1 при нажатой клавише ▲ или ▼.

Для сохранения изменений нужно нажать клавишу **ENT**, после чего появится сообщение: «Изменения сохранены!!!», а затем прибор выйдет из этого пункта настройки. Выход в основное меню клавишей **CAN**.

5.10.4.4 Реле уставок

В этом меню для каждой уставки каждого канала задаются номера релейных выходов прибора, которые будут включаться, когда результат канала будет выше или ниже данной уставки.

При входе в режим на дисплее следующая информация:

	1-ой	2-ой	3-ой	4-ой
NN	nn	nn	nn	nn

где **NN** - номер измерительного канала;

nn – назначаемый номер релейного выхода для измерительного канала на работу соответственно по уставке 1, 2, 3 или 4. Номер реле может быть установлен от 1 до 4 или текст «Нет», что будет означать отсутствие реле у канала по данной уставке.

Изменяемые значения выбираются курсором «_» Курсор перемещается клавишами ◀, ▶.

NN и **nn** изменяются клавишами ▲, ▼.

После задания реле для сохранения всех введенных в данном режиме изменений нужно нажать клавишу **ENT**, после чего появится сообщение: «Изменения сохранены!!!», а затем прибор выйдет из этого пункта настройки. Выход в основное меню клавишей **CAN**.

ВНИМАНИЕ! Те номера реле **nn**, которые были заданы в данном режиме, нельзя будет использовать для сигнализации неисправности прибора (п.5.10.4.10 «Реле НМИП») и наоборот. При попытке же такого задания в данном режиме оно не выполнится, а на дисплее будет об этом кратковременное сообщение «Это реле уже занято!!!» с указанием номера канала, по которому произошло совпадение номеров реле.

5.10.4.5 Фильтр реле уставок

Для предотвращения ложных срабатываний выходов релейной сигнализации из-за случайных выбросов результатов измерений, вызванных помехами в сигналах с датчиков, предусмотрена возможность задания логики срабатывания, при которой состояние выхода изменится только, если условие включения или выключения реле выполнится в нескольких следующих подряд циклах опроса.

Количество таких циклов задается в этом режиме.

На дисплее:

Фильтр реле уставок				
NN	Нет	Нет	Нет	Нет
	C 2x	C 2x	C 2x	C 2x
	C 3x	C 3x	C 3x	C 3x
	C 4x	C 4x	C 4x	C 4x

где **NN** - номер измерительного канала;

Нет – срабатывание реле по каждому выходу за уставку;

C 2x – срабатывание реле после двух подряд выходов за уставку;

C 3x – срабатывание реле после трех подряд выходов за уставку;

C 4x – срабатывание реле после четырех подряд выходов за уставку;

**Режим срабатывания
реле уставок**

Четыре столбца режимов срабатывания предназначены соответственно для уставок с 1-ой по 4-ю.

Изменяемые **NN** или режим срабатывания каждой (с 1 по 4-ю) уставки выбираются курсором «_» Курсор перемещается клавишами ◀, ▶.

NN изменяется клавишами ▲, ▼. Режим срабатывания выбирается клавишами ▲, ▼ (выбранный режим из предлагаемого для каждого реле столбца должен находиться в строке с **NN**).

После задания реле для сохранения изменений нужно нажать клавишу **ENT**, после чего появится сообщение: **«Изменения сохранены!!!»**, а затем прибор выйдет из этого пункта настройки. Выход в основное меню клавишей **CAN**.

5.10.4.6 Реле уст. При НДАТ

В этом меню для каждой уставки каждого канала задаются условия срабатывания релейных выходов.

На дисплее информация в режиме логики срабатывания имеет следующий вид:

	1-ой	2-ой	3-ой	4-ой
NN	HeMe	Выкл	Выкл	Выкл
	Выкл	Вкл	Вкл	Вкл
	Вкл	HeMe	HeMe	HeMe

NN - номер измерительного канала;

Логика срабатывания реле уставок:

HeMe – при неисправности датчика независимо от срабатывания уставки реле не будет менять своего состояния;

Выкл – при неисправности датчика независимо от срабатывания уставки реле будет выключаться;

Вкл – при неисправности датчика независимо от срабатывания уставки реле будет включаться.

Изменение логики реле уставок для любого канала аналогичен п.5.10.4.2.

5.10.4.7 Реле НДАТ

Служит для задания реле контроля ненормы датчика.

На дисплее:

Реле НДАТ
NN Номер: nn

где **NN** - номер измерительного канала;

nn – задаваемый номер реле (1 по 4) контроля ненормы датчика или задание отсутствия (**H**) такого контроля на канале **NN**.

Изменяемые значения выбираются курсором «_» Курсор перемещается клавишами ◀, ▶.

NN и **nn** изменяются клавишами ▲, ▼.

После задания реле для сохранения изменений нужно нажать клавишу **ENT**, после чего появится сообщение: **«Изменения сохранены!!!»**, а затем прибор выйдет из этого пункта настройки. Выход в основное меню клавишей **CAN**.

5.10.4.8 Фильтр реле НДАТ

Для исключения срабатываний реле НДАТ на кратковременные или одноразовые неисправности датчика в данном режиме можно задать режим срабатывания реле только после фиксирования неоднократных неисправностей датчика. После какого количества сигналов НДАТ будет срабатывать реле НДАТ, выбирается пользователем.

На дисплее:

Фильтр реле НДАТ
NN Нет
C 2x
C 3x
C 4x

где **NN** - номер измерительного канала;

Нет – срабатывание реле по каждому НДАТ;

C 2x – срабатывание реле после двух подряд НДАТ;

C 3x – срабатывание реле после трех подряд НДАТ;

C 4x – срабатывание реле после 4-х подряд НДАТ;

Режим
срабатывания
реле НДАТ

Изменяемые **NN** или режим срабатывания реле НДАТ выбираются курсором «_» Курсор перемещается клавишами ◀, ▶.

NN изменяется клавишами ▲, ▼. Режим срабатывания выбирается клавишами ▲, ▼ (выбранный из предлагаемого столбца режим должен находиться в строке с **NN**).

После задания реле для сохранения изменений нужно нажать клавишу **Enter**, после чего появится сообщение: **«Изменения сохранены!!!»**, а затем прибор выйдет из этого пункта настройки. Выход в основное меню клавишей **CAN**.

5.10.4.9 Максимальная скорость

Максимальная скорость изменения входной величины задается в %/с. Если скорость изменения входной величины выше задаваемой в этом меню максимальной скорости изменения, то выдается НДАТ, и релейные выходы срабатывают по НДАТ. На дисплее:

Максимальная скорость
NN УУ.УХ % / с

NN – номер измерительного канала;

УУУ – задаваемое значение от 0,1 до 10,0 % скорости изменения входной величины измерительного канала.

Если данный параметр не используется, то необходимо установить в этом режиме значение 10,0 % / с.

Изменяемая цифра в значении **УУУ** выбирается курсором «_», а курсор перемещается клавишами ◀, ▶.

Если курсор установить на **X**, то значение **УУУ** будет изменяться от 0,1 до 10,0 последовательно на 0,1 при нажатой клавише ▲ или ▼.

Для сохранения изменений нужно нажать клавишу **ENT**, после чего появится сообщение: **«Изменения сохранены!!!»**, а затем прибор выйдет из этого пункта настройки. Выход в основное меню клавишей **CAN**.

5.10.4.10 Реле НМИП

В этом режиме задается номер реле, которое будет размыкаться при неисправности или выключении многоканального измерительного преобразователя (НМИП) Ш932.9А из сети (при исправности это реле будет замкнуто). На дисплее:

Реле НМИП
Номер: NN

Номер реле **NN** выбирается нажатием клавиш **▲**, **▼**, его значение может быть от 1 до 4 или **H** (нет реле для **НМИП**), затем подтверждается нажатием **ENT**, после чего на дисплее кратковременно появляется сообщение: **«Изменения сохранены!!!»**. Для отмены введенных изменений – **CAN**.

ВНИМАНИЕ! Те номера реле **NN**, которые были заданы в режиме **Реле уставок** (п.5.10.4.4) нельзя использовать для сигнализации неисправности прибора. При попытке же такого задания в данном режиме оно не выполнится, а на дисплее будет об этом кратковременное сообщение: **«Это реле уже занято!!!»**

5.10.4.11 Фильтр реле НМИП

Для исключения срабатываний реле НМИП на кратковременные или одноразовые неисправности прибора (допустим однократная ошибка связи между АЦНП и ПР) в данном режиме можно задать режим срабатывания реле только после фиксирования неоднократных неисправностей прибора. После какого количества сигналов НМИП будет срабатывать реле НМИП, выбирается пользователем.
На дисплее:

Фильтр реле НМИП
> Нет
C 2х
C 3х
C 4х

Нет – срабатывание реле по каждому НМИП;
C 2х – срабатывание реле после двух НМИП;
C 3х – срабатывание реле после трех НМИП;
C 4х – срабатывание реле после 4-х НМИП;

Режим
срабаты-
вания реле
НМИП

Режим срабатывания выбирается клавишами **▲**, **▼** (выбранный из предлагаемого столбца режим должен находиться в первой, верхней строке списка).

После задания реле для сохранения изменений нужно нажать клавишу **ENT**, после чего появится сообщение: **«Изменения сохранены!!!»**, а затем прибор выйдет из этого пункта настройки. Выход в основное меню клавишей **CAN**.

5.10.5 ПИД

В приборе реализован классический закон ПИД-регулирования, при котором величина управляющего воздействия складывается из трех составляющих, зависящих от рассогласования между уставкой и фактическим значением параметра, – пропорциональной, интегральной и дифференциальной. Вклад двух последних составляющих в суммарный сигнал управления задается соответствующими коэффициентами. Это позволяет задавать различные типы регулирования – пропорциональное (П-регулятор), при котором величина управляющего воздействия пропорциональна рассогласованию, пропорционально-интегральное (ПИ-регулятор) при котором величина управляющего воздействия зависит и от текущего рассогласования и от интегрального рассогласования за предшествующее время, пропорционально-дифференциальное (ПД-регулятор), при котором величина управляющего воздействия зависит и от текущего рассогласования и от скорости изменения рассогласования, а также пропорционально-интегрально-дифференциальное (ПИД-регулятор), при котором величина управляющего воздействия зависит от трех указанных выше составляющих.

Программа ПИД-регулирования циклически с задаваемым периодом решения (квантования), вычисляет управляющее воздействие по следующей формуле:

$$P_k = \frac{1}{P_{\Pi}} \left(E_k + \frac{1}{T_i} \sum_{i=1}^k (E_i \times \Delta T) + T_d \frac{\Delta E_k}{\Delta T} \right)$$

где R_k – управляющее воздействие, вычисляемое в каждом k цикле решения. Выражается безразмерной величиной как отношение расчетного значения воздействия к максимально возможному для конкретного выходного устройства. Например, если выходным устройством является формирователь ШИМ сигнала, то $R_k=1,00$ соответствует постоянное включение выходного реле (длительность импульса равна периоду ШИМ), $R_k=0,5$ задает длительность импульса ШИМ 0,5 от периода. Если выходным устройством является ЦАП с диапазоном 4-20 мА, то $R_k=1,00$ соответствует 20 мА, $R_k = 0$ соответствует 4 мА. Формирователь сигнала ШИМ в зависимости от знака R_k выдает сигнал на разные реле. По положительному R_k сигнал ШИМ выдается на реле «нагревателя», по отрицательному – на реле «холодильника».

P_n – ширина полосы пропорциональности, задается в единицах регулируемого параметра. Параметром P_n задается коэффициент пропорциональности ($1/P_n$), определяющий чувствительность тракта к изменению рассогласования E_k . Ширина полосы P_n численно равна значению рассогласования E_k , при котором управляющее воздействие пропорционального регулятора равно 1,0, т.е. максимально. Например, задание $P_n = 10$ °С означает, что при рассогласовании $E_k=10$ °С вычисленное значение воздействия будет равно 1,0, при $E_k= 4$ °С воздействие будет равно 0,4, при $E_k=15$ °С вычисленное воздействие будет 1,50. Поскольку $R_k=1,0$ – это максимальное воздействие, которое может быть выдано выходным устройством, то оно будет формировать сигнал управления, пропорциональный E_k , только в пределах полосы P_n , а вне ее управление будет максимальным (1,0) и не будет зависеть от рассогласования E_k .

E_k – рассогласование, вычисляется в каждом k – цикле решения как разность между заданным значением регулируемого параметра (уставкой) и измеренным в k – цикле значением.

T_i – постоянная времени интегрирования, задается в сек. Параметром T_i задается интегральный коэффициент ($1/T_i$), определяющий вклад интегральной составляющей в сигнал управления. По физическому смыслу T_i – это время, по истечении которого при постоянном рассогласовании E вклад, вносимый интегральной составляющей в R_k , нарастет до значения, равного вкладу пропорциональной составляющей E_k . Интегральная составляющая отключается при $T_i = \infty$. Для удобства ее отключения предусмотрено, что при задании $T_i= 0$ интегральная составляющая также отключается.

T_d – постоянная времени дифференцирования, задается в секундах. Параметром T_d задается дифференциальный коэффициент, определяющий вклад дифференциальной составляющей (т.е. скорости изменения рассогласования) в сигнал управления. Задание $T_d=0$ приводит к отключению дифференциальной составляющей.

ΔE_k – разность между значениями E_k в данном и предыдущем циклах решения.

$\Delta T = T_k$, где T_k – период решения (квантования), т.е. период с которым вычисляется и выдается на выходные устройства прибора сигнал управления R_k . Период решения имеет размерность секунд.

Для расширения возможностей ПИД-регулятора предусмотрено также задание полосы накопления интегральной составляющей P_n . Она задается в тех же единицах, что и P_n . При значениях рассогласования E_k , выходящих за предел P_n , накопление $\sum E_i \Delta T$ не делается, а ранее накопленное значение обнуляется. Выбор подходящего значения P_n позволяет уменьшать и исключать перерегулирование, возникающее из-за накопления большой интегральной составляющей на участке выхода объекта на режим когда рассогласование велико. Для удобства предусмотрено, что при задании $P_n=0$ программа сама устанавливает значение $P_n = P_n$, при этом интегральная составляющая будет включаться при входе регулятора в полосу пропорциональности (когда величина управляющего воздействия может зависеть от рассогласования). При задании ненулевого значения P_n программа использует это заданное значение, что позволяет задавать полосу P_n как шире, так и уже полосы P_n .

Если управление исполнительным органом объекта осуществляется от релейных выходов прибора сигналом ШИМ, то настраивается еще один параметр – T_{sh} (период ШИМ). T_{sh} задается в секундах.

Качество ПИД регулирования на каждом конкретном объекте сильно зависит от того, насколько выбранные настраиваемые параметры ПИД регулятора соответствуют параметрам объекта и заданной уставке. В приборе такими параметрами являются P_n , T_i , T_d , P_n , T_k , а при управлении ШИМ – сигналом еще и T_{sh} . Существует много различных методик определения коэффициентов и настройки ПИД регуляторов, здесь приводятся только рекомендации, обусловленные параметрами прибора.

Выбор значения T_k следует согласовывать с возможной скоростью изменения регулируемого параметра при переходных процессах. Если T_k велико так, что за время одного периода T_k параметр изменится немного, то регулятор не будет успевать адекватно реагировать на это изменение. Если T_k мало так, что за время T_k регулируемый параметр практически не изменяется, то регулятор не сможет достоверно вычислять скорость изменения рассогласования.

Период ШИМ T_{sh} следует выбирать меньшим или равным периоду квантования.

Полосу накопления интеграла P_n в большинстве случаев следует устанавливать равной P_n , для этого достаточно ввести в прибор $P_n = 0$.

Также в приборе предусмотрена возможность ручного управления, т.е. подачи на объект любого постоянного по величине сигнала управления. С помощью ручного управления и отображения графика

изменения регулируемого параметра можно легко и удобно экспериментальным путем получать переходные характеристики объекта, позволяющие определять его основные параметры – постоянные времени и транспортное запаздывание и выбирать соответствующие настройки регулятора.

Меню настройки параметров ПИД – регулирования приведено в таблице 5.7.

Таблица 5.7

Пункт меню настройки ПИД	Функциональное назначение настройки	Примеч
Разрешение	Режим включения и выключения ПИД регулирования На дисплее в этом режиме: Режим выбирается курсором «_» Курсор перемещается клавишами ▲, ▼. После выбора режима нажать клавишу ENT для сохранения, после чего на дисплее появится кратковременное сообщение: «Изменения сохранены!!!» При включенном режиме ПИД – регулирования управляющее воздействие на исполнительный орган объекта вычисляется в каждом К цикле решения по формуле: $P_k = 1 / P_p \cdot ((E_k + 1/T_i \cdot \sum (E_i \cdot \Delta T) + T_d \cdot \Delta E_k / \Delta T))$ P_к является безразмерной величиной, равной отношению требуемой величины воздействия к максимальной. При выключенном режиме ПИД – регулирования или при неисправности датчика вместо P_к выдается постоянное, заданное пользователем вручную, значение P_{ко} (см. далее в таблице).	
Мощность НДАТ	Мощность НДАТ (P_{ко}) задается в % величиной, равной отношению требуемой величины воздействия к максимальной. Мощность НДАТ определяет управляющее воздействия на исполнительный орган объекта, которое выдается при программном выключении регулирования, а также в ситуациях, не позволяющих получать информацию о регулируемом параметре (выход из режима измерений, неисправность датчика и т.п.) Установка величины в этом режиме аналогично п.5.10.4.9. При программном выключении регулирования изменением этого параметра задается ручное управление на объект.	
Уставка	Задание величины уставки для ПИД регулирования в единицах измерения. Алгоритм задания величины аналогичен п. 5.10.4.9.	
Время Решения	Период решения (квантования) ΔT задается в сек. Максимальное значение ΔT =600 сек. Установка в этом режиме аналогично п.5.10.4.9.	
Полоса пропор.	Ширина полосы пропорциональности Пп задается в единицах регулируемого параметра. От Пп зависит коэффициент пропорциональности (1/Пп), определяющий чувствительность тракта к величине рассогласования.	
Пост. Интегр.	Постоянная времени интегрирования Ти задается в сек. От Ти зависит интегральный коэффициент (1/Ти), определяющий вклад интегральной составляющей в сигнал управления. Для отключения интегральной составляющей задается Ти=0, тогда значение 1/Ти получается бесконечным и программа прибора принимает 1/Ти=0.	

Пост. Диф.		Постоянная времени дифференцирования Тд задается в сек. Тд задает дифференциальный коэффициент, определяющий вклад дифференциальной составляющей (т.е. скорости изменения рассогласования) в сигнал управления. Задание Тд=0 приводит к отключению дифференциальной составляющей.	
Полоса интегр.		Ширина полосы накопления интегральной составляющей Пн задается в тех же единицах, что и Пп . При значениях рассогласования Ек , выходящих за полосу Пн , интегральная составляющая автоматически отключается, т.е. накопление Σe_i не делается, а ранее накопленное значение обнуляется. Значение Пн можно задавать как меньше, так и больше Пп . При задании Пн=0 программа прибора принимает Пн = Пп . Регулировкой полосы Пн можно уменьшать и исключать перерегулирование, возникающее из-за накопления большой интегральной составляющей на участке выхода объекта на режим.	
ШИМ	Минимум мощн.	Задается в % от полной мощности	
	Максимум мощн.	Задается в % от полной мощности	
	Период	Период ШИМ задается в сек, используется, когда исполнительный орган объекта управляется от релейных выходов прибора сигналом ШИМ (широтно-импульсного модулятора). Максимальное значение Тш =600 сек.	
	Реле нагрева	Назначается номер выходного реле прибора	
	Реле охлаждения	Назначается номер выходного реле прибора	
Токовый выход	Тип работы	Задается один из режимов работы: Выкл Нагреватель – в этом режиме на выход подается положительная мощность с ПИД регулятора Охладитель – в этом режиме на выход подается отрицательная мощность с ПИД регулятора Линейный преобразователь – в этом режиме на выход подается линейно преобразованный сигнал с выходного канала. Пределы преобразования задаются с пределами графиков.	
	Минимум мощн.	Задается в % от полной мощности	
	Максимум мощн.	Задается в % от полной мощности	

5.10.6 «Сталь» (только для режима измерения «Сталь»)

В этом меню два раздела:

Ширина площадки п.5.10.6.1

Алгоритм «Сталь» п.5.10.6.2

5.10.6.1 Ширина площадки

В режиме «Сталь» при каждом замере прибор использует алгоритм поиска установившегося значения температуры (температуры площадки). В этом режиме задается ширина площадки в °С. Длина площадки всегда составляет пять замеров подряд.

По умолчанию ее значение составляет 20 °С. Это значение ширины площадки можно считать оптимальным, т.к. прибор из всех найденных площадок определяет максимальную по температуре площадку, ширина площадки в 20 °С не будет для него слишком большой. Сильно сужать ширину площадки (до 5 °С) в большинстве случаев не следует.

5.10.6.2 Алгоритм «Сталь»

Для определения температуры в мартеновских печах в этом режиме необходимо задать алгоритм обработки измерений **«Мартен»**, при котором на цифровом табло и светодиодном круговом индикаторе показывается только температура расплавленной стали. Все измерения (включая и температуру шлака) отображаются на дисплее (см. п.5.7.6).

В остальных случаях задается алгоритм **«Стандартный»**.

5.10.7 Дата и время

В этом меню два раздела:

Изменение времени п.5.10.7.1

Изменение даты п.5.10.7.2

5.10.7.1 Изменение времени

Режим предназначен для проверки и установки показаний часов прибора. При выборе этого режима на дисплее отображается текущее время:

ЧЧ	ММ	СС
16	08	49

ЧЧ ММ СС - часы, минуты, секунды.

Изменяемые значения выбираются курсором «_» Курсор перемещается клавишами ◀, ▶. Изменения устанавливаются клавишами ▲, ▼. Для сохранения изменений нужно нажать клавишу **ENT**, после чего появится сообщение: **«Изменения сохранены!!!»**, а затем прибор выйдет из этого пункта настройки. Выход в основное меню клавишей **CAN**.

5.10.7.2 Изменение даты

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

ДД	ММ	ГГ
10	02	05

ДД ММ ГГ - день, месяц, год.

Действия аналогичны п.5.10.5.1.

5.10.8 Настройка связи

Меню настройки прибора для работы по интерфейсам:

Адрес прибора п.5.10.8.1

Скорость обмена п.5.10.8.2

Преобразование DWORD п.5.10.8.3

Преобразование Float п.5.10.8.4

Преобразование Doubl п.5.10.8.5

5.10.8.1 Адрес прибора

Для подключения прибора к ПЭВМ или АСУ верхнего уровня ему присваивается индивидуальный магистральный адрес.

На дисплее информация в режиме задания прибору магистрального адреса имеет следующий вид:

Адрес Прибора
Адрес: УУУХ

УУУ - устанавливаемое значение магистрального адреса данного прибора, который может быть в пределах от 1 до 255.

Адрес можно устанавливать изменяя отдельно каждую цифру **У** клавишами ▲, ▼ (предварительно отметив ее курсором «_» с помощью клавиш ◀, ▶)

Если курсор «_» поставить на **Х**, то клавишами ◀, ▶ можно изменять последовательно все значение **УУУ** от 1 до 255.

Для сохранения изменений нужно нажать клавишу **ENT**, после чего появится сообщение: **«Изменения сохранены!!!»**. Для отмены введенных изменений – **CAN**.

5.10.8.2 Скорость обмена

В этом режиме задается скорость обмена по интерфейсу. На дисплей выводится список скоростей обмена:

Скорость обмена
> 9600 бод
19200 бод
38400 бод
57600 бод
115200 бод

Прибор поставляется со скоростью обмена по умолчанию 9600 бит/с.

Для настройки прибора на нужную скорость клавишами ▲, ▼ нужно подвести курсор «>» к нужному варианту и нажать клавишу **ENT**. Появится кратковременное сообщение: **«Изменения сохранены!!!»**. Для отмены введенных изменений – **CAN**.

ВНИМАНИЕ! Проверку работы прибора по интерфейсам следует начинать при скорости обмена 9600 бит/с. На более высокие скорости обмена следует переходить последовательно, убедившись в работоспособности прибора на низких скоростях. Рекомендации по подключению прибора по интерфейсу RS485 даны в приложении А.

■ 5.10.8.3 Преобразование DWORD

Для задания вида передаваемой по интерфейсу информации: в виде 4-х байт без плавающей запятой с изменением расстановки байт или без него (стандарт IEEE754). На дисплее:

Преобразование DWORD	
➤ 0123	→ 1032
0123	→ 2301
0123	→ 3210
0123	→ 0123

Вид преобразования информации выбирается курсором «>». Курсор управляется клавишами ◀, ▶. Для сохранения изменений нужно нажать клавишу **ENT**, после чего появится сообщение: **«Изменения сохранены!!!»**. Для отмены введенных изменений – **CAN**.

■ 5.10.8.4 Преобразование Float

Для задания вида передаваемой по интерфейсу информации: в виде 4-х байт с плавающей запятой единичной точности с изменением расстановки байт или без него (стандарт IEEE754). На дисплее:

Преобразование Float	
➤ 0123	→ 1032
0123	→ 2301
0123	→ 3210
0123	→ 0123

Вид преобразования информации выбирается курсором «>». Курсор управляется клавишами ◀, ▶. Для сохранения изменений нужно нажать клавишу **ENT**, после чего появится сообщение: **«Изменения сохранены!!!»**. Для отмены введенных изменений – **CAN**.

■ 5.10.8.5 Преобразование Doubl

Для задания вида передаваемой по интерфейсу информации: в виде 8-ми байт с плавающей запятой двоичной точности с изменением расстановки байт или без него (стандарт IEEE754). На дисплее:

Преобразование Doubl	
➤ 01234567	→ 10325476
01234567	→ 23016745
01234567	→ 32107654
01234567	→ 45670123
01234567	→ 54761032
01234567	→ 67452301
01234567	→ 76543210
01234567	→ 01234567

Вид преобразования информации выбирается курсором «>». Курсор управляется клавишами ◀, ▶. Для сохранения изменений нужно нажать клавишу **ENT**, после чего появится сообщение: **«Изменения сохранены!!!»**. Для отмены введенных изменений – **CAN**.

5.10.9 КАЛИБРОВКА

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

Количество подаваемых эталонных значений выбрано так, чтобы проверить и прокалибровать все имеющиеся в приборе эталоны.

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

Меню калибровки: Аналоговые входы п.5.10.9.1
Аналоговые выходы п.5.10.9.2

5.10.9.1 Калибровка аналоговых входов

На дисплее:



где:

Ток – датчик с токовым выходом;

ТС3 – термосопротивление, подключенное по 3-х проводной схеме;

ТС4 – термосопротивление, подключенное по 4-х проводной схеме;

ТП – термopapa.

Столбец
с типами
подключаемого
датчика

Мин. Или **Макс.** – вид калибровки, ноль или максимум диапазона измерения.

Переход курсора с одного столбца на другой управляется клавишами ◀, ▶.

Выбор позиции в столбце клавишами ▲, ▼

На всех этапах калибровки после установки типа подключаемого датчика, ноля или максимума диапазона измерения и подачи эталона на измерительный канал необходимо нажать клавишу **ENT**, появится сообщение на дисплее: «**Подождите Идет калибровка !!!**»

После окончания калибровки прибор выходит в окно «**Тип соединения**» (см. выше).

Необходимо помнить, что:

- калибровку максимума шкалы **ТП** имеет смысл выполнять только, если откалиброван ноль шкалы **ТП**;

- калибровку максимума шкалы **ТС4** – только, если откалиброван ноль шкалы **ТС4**;

- калибровку ноля третьего провода **ТС3** – только, если откалиброваны ноль и максимум шкалы **ТС4**;

- калибровку **I** имеет смысл выполнять только, если откалиброваны ноль и максимум шкалы **ТП**.

После выполнения каждого этапа калибровки его результаты запоминаются в энергонезависимой памяти прибора и учитываются при последующих этапах калибровки.

При запоминании результатов калибровки прибор запоминает дату и время калибровки. После каждой калибровки поверитель должен занести в формуляр прибора дату и время и заверить запись своей подписью и печатью.

Все калибровки можно считать с прибора в режиме просмотра **Архива калибровок** (п.5.7.5).

1 Калибровка ТП

ВНИМАНИЕ! Для оперативного контроля результатов калибровки, до ее проведения необходимо выйти в основное меню и по измерительному каналу (первый канал) из меню настройки каналов (см. п.5.10.3.1) необходимо выбрать тип датчика **“3. Про ТП1”**.

Для калибровки необходимо подключить к выбранному каналу калибратор постоянных напряжений, например, СА-70.

Калибровка ноля ТП

На калибраторе установить 0.000 мВ.

Убедиться, что сигнал подан и воспринят прибором правильно, т.е. в течение примерно 5 с показания прибора на выбранном канале примерно соответствует поданному значению (*см примечание ниже), и выполнить калибровку (см. п.5.10.9)

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

Калибровка максимума ТП

На калибраторе уставнавливается 19.500 мВ.

Необходимо провести калибровку по данному параметру, действуя аналогично калибровке ноля ТП.

2 Калибровка I

ВНИМАНИЕ! Для оперативного контроля результатов калибровки, до ее проведения необходимо выйти в основное меню и по первому каналу из меню настройки каналов (см. п.5.10.3.1) необходимо выбрать тип датчика **“23. 0-5 мА”**.

Для калибровки необходимо подключить к выбранному каналу калибратор токов.

Калибровка ноля I

На калибраторе установить 0,000 мА. Выполнить калибровку, действуя аналогично предыдущим пунктам.

Калибровка максимума I

На калибраторе уставнавливается 5,000 мА.

Выполнить калибровку, действуя аналогично предыдущим пунктам.

3 Калибровка ТС4

ВНИМАНИЕ! Для оперативного контроля результатов калибровки, до ее проведения необходимо выйти в основное меню измерений и по первому каналу из меню настройки каналов необходимо выбрать тип датчика **“12. Про R2”** (см.п.5.10.3.1). В меню тип соединения по данному каналу выбрать **“0. 4-х пров”**.

Для калибровки необходимо подключить к выбранному каналу магазин сопротивлений.

Калибровка ноля ТС4

На магазине сопротивлений установить 0 Ом.

Выполнить калибровку, действуя аналогично предыдущим пунктам.

Калибровка максимума ТС4

На магазине сопротивлений уставнавливается 100 Ом.

Выполнить калибровку, действуя аналогично предыдущим пунктам.

4 Калибровка ТСЗ

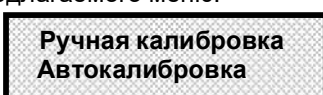
ВНИМАНИЕ! Для оперативного контроля результатов калибровки, до ее проведения необходимо выйти в основное меню измерений и по первому каналу из меню настройки каналов необходимо выбрать тип датчика **“12. Про R2”** (м.п.5.10.3.1). В меню тип соединения по данному каналу выбрать **“1. 3-х пров”**.

Для калибровки необходимо подключить к выбранному каналу магазин сопротивлений.

Для **ТСЗ** реализована калибровка только нуля шкалы измерения – 0 Ом (**ТипК Ноль**). Калибровку максимума шкалы выполнять не требуется.

5.10.9.2 Калибровка аналоговых выходов

Калибровку аналоговых выходов можно проводить в ручном и автоматическом режиме. Режим калибровки выбирается из предлагаемого меню:



1 Автокалибровка

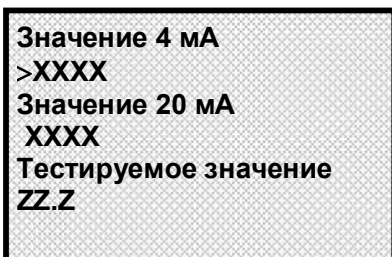
Для автоматической калибровки калибруемый аналоговый выход прибора соединить перемычкой с аналоговым измерительным входом прибора.

Действия пользователя при автоматической калибровке аналоговых выходов согласно указаниям на дисплее.

2 Ручная калибровка

Для проведения ручной калибровки необходимо подключить к калибруемому выходу для измерения тока 4-20 мА калибратор, например, СА-70.

В меню ручной калибровки вид дисплея следующий:



Порядок калибровки:

1. Клавишами ◀, ▶ подвести курсор «>» на строку XXXX значения 4 мА.
2. Клавишами ▲, ▼ изменять XXXX до тех пор, пока на калибраторе не появится значение 4 мА.
3. Клавишами ◀, ▶ подвести курсор «>» на строку XXXX значения 20 мА.
4. Клавишами ▲, ▼ изменять XXXX до тех пор, пока на калибраторе не появится значение 20 мА.
5. После калибровки мин и макс значений выходного аналогового сигнала (п.1-4) клавишами ◀, ▶ подвести курсор «>» на строку ZZ.Z.
6. Клавишами ▲, ▼ установить любое значение ZZ.Z в диапазоне от 4 до 20 мА, т.е. тестируемое значение тока, и проконтролировать его на калибраторе. При показании калибратора значения тока, отличающегося от заданного ZZ.Z, повторить калибровку по п.1-6.

5.11 ТЕСТЫ

Проверка работоспособности прибора проводится в режиме **Тесты** основного меню прибора, которое включает в себя следующие этапы проверки прибора:

Самопроверка п.5.11.1

Тест реле п.5.11.2

Тест RS-232 п.5.11.3

Тест RS-485 п.5.11.4

5.11.1 Самопроверка

При входе в это меню прибор автоматически проверяет обмен с блоком АЦНП, обмен с ИМС часов, производит операцию чтения-записи-чтения из адресов каждой из семи ИМС энергонезависимой перепрограммируемой памяти, находящихся в блоке ПР (процессор). При сбое или неисправности в любом из устройств на ЖКИ-индикаторе прибор сообщает, какое устройство не работоспособно. При исправности всех устройств на ЖКИ-индикаторе появляется кратковременное сообщение: «**Прибор исправен**». После этого прибор выходит в меню тестов.

5.11.2 Тест реле

Тесты релейных выходов предназначены для проверки работоспособности любого из 4 релейных выходов, а также блока индикации ИВ (ряд светодиодов на передней панели прибора).

Программа теста релейных сигналов позволяет проверять исправность релейных выходов прибора как при автономной проверке прибора, так и в составе объекта.

Программа позволяет включать и выключать с клавиатуры прибора любые релейные выходы. Исправность релейного выхода контролируется оператором по срабатыванию подключенного эквивалента нагрузки или реального исполнительного органа объекта.

ВНИМАНИЕ! *Перед проведением такой проверки на объекте убедитесь, что выдача и снятие прибором релейных сигналов не приведет к неисправностям и авариям на объекте. Если такой уверенности нет, то отключите от прибора цепи объекта и подключите вместо них эквиваленты нагрузки релейных выходов.*

На дисплее в этом меню:



Тест реле 1-4
0000

Тест реле 1-4 – проверяемые реле с 1-ого по 4-ое. Реле выбирается курсором «_» клавишами ◀, ▶.

0 – сигнал на размыкание соответствующего реле.

1 – сигнал на замыкание соответствующего реле.

Изменение сигналов с **0** на **1** и наоборот клавишами ▲, ▼

При замыкании (включении) реле соответствующий релейный выход должен переходить в состояние **включено**, а на лицевой панели прибора должна загораться круговая светодиодная шкала с учетом красных светодиодов уставок:

для 1-ого реле зеленым цветом;

для 2-ого реле красным цветом;

для 3-ого реле оранжевым цветом;

для 4-ого реле чередованием зеленых и красных светодиодов.

5.11.3 Тест RS-232

Для проверки порта с интерфейсом RS232 отключить от порта прибора компьютер и все другие приборы, установить перемычку между контактами 2 и 3 порта, подключив тем самым вход порта прибора к его выходу, и нажать клавишу **ENT**. Для отмены клавиша **CAN**.

В зависимости от состояния интерфейса на дисплее кратковременно появляется соответствующее сообщение (порт исправен или порт неисправен).

5.11.4 Тест RS-485

Для проведения проверки порта с интерфейсом RS485 достаточно отключить от порта прибора компьютер и все другие приборы, убрать перемычку между контактами 2 и 3 порта. И нажать клавишу **ENT**. Для отмены клавиша **CAN**. Так как в интерфейсе RS485 передача и прием данных осуществляются по одной и той же линии, то прибор всегда «слышит» выдаваемые им самим коды. В зависимости от состояния интерфейса на дисплее кратковременно появляется соответствующее сообщение (порт исправен или порт неисправен).

5.12 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

В этом режиме пользователю сообщается наименование прибора, его заводской номер, номер версии программного обеспечения прибора и т.д.

Программное обеспечение прибора Ш932.9А дополняется и совершенствуется с учетом пожеланий потребителей. Обновление версий программного обеспечения может осуществляться заказчиком самостоятельно.

6 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

6.1 К эксплуатации прибора должны допускаться лица, изучившие настоящее руководство и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

6.2 Внешний осмотр

В процессе эксплуатации прибор должен периодически подвергаться внешнему осмотру. При этом следует проверить надежность заземления, отсутствие обрывов или повреждений изоляции соединительных проводов.

Одновременно следует производить чистку при помощи сухой ветоши.

Рекомендуемая периодичность осмотра – не реже одного раза в три месяца.

6.3 Прибор также должен проходить поверку.

7 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ ПРИБОРА

7.1 УСЛОВИЯ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

7.1.1 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
- частота питания переменного тока, Гц 50 ± 1;

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

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

7.1.4 Рекомендуемые средства поверки:

I. При определении основной погрешности Ш932.9А при работе с первичными преобразователями с токовыми выходами:

- калибратор постоянного напряжения В1-12

или:

- блок питания БП9340/1-36;
- 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 Ш932.9А при работе с термоэлектрическими преобразователями:

- 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 Ш932.9А при работе с термопреобразователями сопротивления:

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

7.2 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

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

7.2.2 Перед поверкой прибор должен быть выдержан в условиях, указанных в п. 7.1.1, не менее 2 ч.

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

7.3 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ**7.3.1. Внешний осмотр**

7.3.1.1 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.

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

Прибор, у которого выявлено несоответствие 7.3.1.1, признают непригодным к применению и к дальнейшей поверке не допускают.

**ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ
прибора Ш932.9А**

Изготовитель: 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 опробования

5 Результаты проверки электрического сопротивления изоляции

6 Результаты проверки электрической прочности изоляции

7 Результаты определения основной погрешности Ш932.9А при работе с первичными преобразователями с токовыми выходами

8 Результаты определения основной погрешности Ш932.9А при работе с первичными преобразователями с выходами по напряжению

9 Результаты определения основной погрешности Ш932.9А при работе с термоэлектрическими преобразователями

10 Результаты определения основной погрешности Ш932.9А при работе с термопреобразователями сопротивления

Поверитель /Ф.И.О./

Подпись

Дата

7.3.2 Опробование

7.3.2.1 Подключить преобразователь к сети питания.

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

7.3.2.3 Результаты опробования считают положительными, если выполняются требования 7.3.2.2.

7.3.3 Проверка электрического сопротивления изоляции

7.3.3.1 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 7.1.

Сопротивление изоляции должно быть не менее 10 МОм.

7.3.3.2 Прибор, у которого не выполняется требование 7.3.3.1, признают непригодным к применению и к дальнейшей поверке не допускают.

7.3.4 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 7.1 (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 7.1. Проверку испытательным напряжением проводить на установке мощностью не менее 0,25 кВт·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 7.1 – 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	ВХОД / 1...5	
10 В (постоянное)	Релейные выходы – входы датчиков	X4 / 1, 10-14	ВХОД / 1...5	
1000 В (переменное)	Корпус – релейные выходы	Клемма заземления	X4 / 1, 10-14	Цепи проверяются на прочность изоляции
	Цепь питания – корпус	X4 / 5, 7	Клемма заземления	
	Цепь питания – релейные выходы	X4 / 5, 7	X4 / 1, 10-14	

7.3.5 Определение метрологических характеристик

Основная погрешность прибора при работе с первичными преобразователями определяется в режиме измерения. Предварительно прибор должен быть настроен (см. п.5.10 настоящего РЭ) и при этом установлен уровень фильтрации цифрового фильтра «2. Макс» (см. п.5.10.3.11).

7.3.5.1 Определение основной погрешности прибора при работе с первичными преобразователями с выходными сигналами силы постоянного тока.

7.3.5.1.1 Проверку основной погрешности прибора выходных сигналов преобразователей с токовыми выходами проводят по схеме рисунка 7.1.

7.3.5.1.2 Возможна проверка основной погрешности преобразования выходных сигналов преобразователей с токовыми выходами по схеме рисунка 7.2.

7.3.5.1.3 Перед проверкой прибора необходимо перепрограммировать на соответствующий диапазон входных сигналов используемого датчика.

Задаваемые значения образцового входного сигнала тока приведены в таблице 7.2.

7.3.5.1.4 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.

7.3.5.1.5 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 Δ в контрольных точках, мА					
	Значение образцовой контрольной точки (J обр.)					
	____, мА	____, мА	____, мА	____, мА	____, мА	____, мА

7.3.5.1.6 Если основная абсолютная погрешность превышает приведенную в таблице 7.2, то необходимо провести подстройку параметров калибровки шкалы измерения по п. 7.3.5.5 настоящей методики, а затем выполнить повторно п.п. 7.3.5.1.1-7.3.5.1.4.

7.3.5.1.7 Если после выполнения п. 7.3.5.1.6 основная абсолютная погрешность превышает указанную в таблице 7.2, то прибор признают непригодным к применению и к дальнейшей поверке не допускают.

Таблица 7.2 – 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	0,005
		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	0,020
		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	0,016
		8,000	8,000	
		12,000	12,000	
		16,000	16,000	
		20,000	20,000	

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

7.3.5.2.1 Проверку основной погрешности преобразования выходных сигналов преобразователей с выходами по напряжению проводят по схеме рисунка 7.3.

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

Задаваемые значения образцового входного сигнала напряжения приведены в таблицах 7.3, 7.4.

7.3.5.2.3 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 7.3 – 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	0,100
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 7.4 – 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	1,000
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	

7.3.5.2.4 После определения абсолютной погрешности измерения по п. 7.3.5.2.3 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

7.3.5.2.5 Если основная абсолютная погрешность превышает приведенную в таблицах 7.3, 7.4, то необходимо провести подстройку параметров калибровки шкалы измерения по п. 7.3.5.5, а затем выполнить повторно п.п. 7.3.5.2.1-7.3.5.2.4.

7.3.5.2.6 Если после выполнения п. 7.3.5.2.5 основная абсолютная погрешность превышает приведенную в таблицах 7.3, 7.4, то прибор признают непригодным к применению и к дальнейшей поверке не допускают.

7.3.5.3 Определение основной погрешности прибора при работе с термоэлектрическими преобразователями

7.3.5.3.1 Проверку основной погрешности преобразования выходных сигналов термоэлектрических преобразователей (ТП) проводят по схеме рисунка 7.4 настоящей методики в диапазоне температур, являющимся рабочим для прибора.

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

7.3.5.3.3. При определении основной погрешности прибора для термоэлектрических преобразователей датчик температуры холодного спая заменяют имитатором RP, устанавливая на нем сопротивление 54,28 Ом, что соответствует номинальному сопротивлению TCM50 при температуре 20 °С.

7.3.5.3.4. Значения входных сигналов (U_{вх}), задаваемых калибратором G1 в милливольтках в проверяемых точках рассчитывают по формуле:

$$U_{вх} = U_{тр} - U_{20}, \quad (1)$$

где $U_{тр}$ - значение э.д.с. ТП соответствующего типа при температуре рабочего (горячего) конца, равной T_r °C, и температуре свободных концов (холодного спая), равной 0 °C (по ГОСТ Р 8.585-2001), мВ;

U_{20} - значение э.д.с. свободных концов при 20 °C по ГОСТ Р 8.585-2001 (равное $U_{тр}$ при $T_r = 20$ °C), мВ.

7.3.5.3.5. Рассчитанные по формуле 1 значения, задаваемые имитатором входных сигналов, приведены в таблице 7.5.

7.3.5.3.6 Определение основной погрешности измерения температуры при работе с датчиками ТП проводят в выбранных точках диапазона, фиксируя на приборе Ш932.9А результаты показаний по каждому измерительному каналу датчика в режиме измерения.

7.3.5.3.7 Последовательно устанавливая на имитаторе G1 значения входных сигналов в проверяемых точках диапазона, фиксируют результаты преобразования на дисплее Ш932.9А. По показаниям соответствующих каналов снимают значения результата преобразования и регистрируют в протоколе поверки.

7.3.5.3.8. Для каждой проверяемой точки каждого 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 Ш932.9А в i -ой точке диапазона j -ого канала, °C;

$T p I$ – расчетное значение температуры в точке диапазона, °C.

Полученные по формуле 2 значения ΔI_j не должны превышать значений Δ , приведенных в таблице 7.5.

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 Δ в контрольных точках, °C				
	Значение проверяемой точки (T_i)				
	_____, °C	_____, °C	_____, °C	_____, °C	_____, °C

7.3.5.3.9 Если основная погрешность превышает значение, приведенное в таблице 7.5, то необходимо провести подстройку параметров калибровки шкалы измерения по п. 7.3.5.5, а затем выполнить повторно п.п. 7.3.5.3.1-7.3.5.3.9.

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

7.3.5.4 Определение основной погрешности прибора при работе с термопреобразователями сопротивления

7.3.5.4.1. Проверку основной погрешности преобразования выходных сигналов термопреобразователей сопротивления (ТС) проводят по схеме рисунка 7.5 в диапазоне температур, являющимся рабочим для прибора.

7.3.5.4.2. Входной сигнал прибора снимают с магазина сопротивлений R_x , являющегося имитатором ТС.

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

Величину сопротивления R_x устанавливают по таблице 7.6. Значения $T p I$ соответствуют ГОСТ 6651-94, ГОСТ 6651-78, ГОСТ 6651-59, немецкому стандарту на термодпары DIN 43710.

Таблица 7.5 – 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 $\pm \Delta^{\circ}\text{C}$
1	2	3	4	5	6	7
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	1,10
TBP	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	2,50
				1,097 4,330 9,466 14,455 19,089 23,274 25,818	+100 +300 +600 +900 +1200 +1500 +1700	
				1,078 4,229 9,265 14,170 18,740 22,865 25,367	+100 +300 +600 +900 +1200 +1500 +1700	
	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	1,80
				1,078 4,229 9,265 14,170 18,740 22,865 25,367	+100 +300 +600 +900 +1200 +1500 +1700	
				1,097 4,330 9,466 14,455 19,089 23,274 25,818	+100 +300 +600 +900 +1200 +1500 +1700	
	BP(A)-3	33	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	1,80
				1,078 4,229 9,265 14,170 18,740 22,865 25,367	+100 +300 +600 +900 +1200 +1500 +1700	
				1,097 4,330 9,466 14,455 19,089 23,274 25,818	+100 +300 +600 +900 +1200 +1500 +1700	
ТПР	ПР(В)	34	от 300 до +1800	0,599 1,795 3,960	+350 +600 +900	3,75
				4,837 6,789 10,102 12,436	+1000 +1200 +1500 +1700	1,50

Продолжение таблицы 7.5

1	2	3	4	5	6	7
ТПП	ПП(S)	35	от 0 до +1600	0,533 2,210 5,126 8,336 11,838 15,469	+100 +300 +600 +900 +1200 +1500	1,6
	ПП®	36	от 0 до +1600	0,536 2,290 5,472 9,094 13,117 17,340	+100 +300 +600 +900 +1200 +1500	1,6
ТХА	ХА(К)	37	от -200 до +1300	-4,352 -2,687 11,411 24,107	-100 -50 +300 +600	0,8
				36,528 40,478 48,040	+900 +1000 +1200	1,5
ТХК	ХК(L)	38	от -200 до +800	-9,121 -4,295 +13,270 +30,202	-150 -50 +200 +400	0,6
				+47,818 +56,569	+600 +700	1,0
	ХК(E)	39	от -200 до +900	-8,471 -3,979 +12,229 +27,754	-150 -50 +200 +400	0,6
				+43,901 +55,888	+600 +750	1,1
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	0,6
ТЖК	ЖК(J)	41	от -200 до +1200	-7,519 -3,450 +9,760 +20,829	-150 -50 +200 +400	0,6
				+32,083 +44,475 +62,773	+600 +800 +1100	1,4
ТНН	НН(N)	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	1,5

Продолжение таблицы 7.5

1	2	3	4	5	6	7
РК-15	РК-15	44	от +400 до +1500	0,32	+470	2,5
				0,82	+600	1,5
				2,79	+800	1,1
				7,05	+1000	
				14,50	+1200	
				29,68	+1450	
РК-20	РК-20	45	от +600 до +2000	1,13	+650	2,2
				2,65	+800	2,0
				6,74	+1000	1,8
				18,70	+1300	
				40,93	+1600	
				75,26	+1900	
РС-20	РС-20	46	от +900 до +2000	2,99	+950	2,0
				5,95	+1100	1,5
				12,65	+1300	1,1
				23,48	+1500	
				49,09	+1800	
				67,72	+1950	
РС-25	РС-25	47	от +1200 до +2500	3,66	+1250	3,0
				6,04	+1400	
				10,71	+1600	2,5
				17,55	+1800	
				26,93	+2000	
				39,23	+2200	
				59,23	+2450	

Таблица 7.6 – 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, $\pm \Delta^{\circ}\text{C}$
1	2	3	4	5	6	7
ТСП	100П (Pt' 100)	13	от -200 до 400	38,780	- 150	0,6
				80,000	-50	
				119,700	50	
				177,050	200	
				231,780	350	
			от -200 до 1000	38,780	- 150	1,2
				100,000	0	
				158,230	150	
				231,780	350	
			от -100 до 200	349,120	700	0,3
				424,170	950	
				80,000	-50	
				100,000	0	
				119,700	50	
				139,110	100	
				158,230	150	
	50П (Pt' 50)	14	от -200 до 400	19,390	- 150	0,6
				40,000	-50	
				59,850	50	
				88,525	200	
				115,890	350	
			от -200 до 1000	19,390	-150	1,2
				50,000	0	
				79,115	150	
				115,890	350	
			от -100 до 200	174,560	700	0,3
				212,085	950	
				40,000	-50	
				50,000	0	
				59,850	50	
				69,555	100	
				79,115	150	

Продолжение таблицы 7.6

1	2	3	4	5	6	7
ТСП	100П (Pt 100)	17	от -200 до 400	39,720	- 150	0,6
				80,310	-50	
				119,400	50	
				175,860	200	
				229,720	350	
			от -200 до 850	39,720	- 150	1,0
				100,000	0	
				157,330	150	
				229,720	350	
				329,640	650	
				375,700	800	
			от -100 до 200	80,310	-50	0,3
				100,000	0	
				119,400	50	
				138,510	100	
				157,330	150	
	50П (Pt 50)	18	от -200 до 400	19,860	- 150	0,6
				40,155	-50	
				59,700	50	
				87,930	200	
				114,860	350	
			от -200 до 850	19,860	-150	1,0
				50,000	0	
				78,665	150	
				114,860	350	
				164,820	650	
				187,850	800	
			от -100 до 200	40,155	-50	0,3
				50,000	0	
				59,700	50	
				69,255	100	
				78,665	150	
	46П (градуи- ровка 21)	43	от -200 до 500	17,850	- 150	0,7
				36,800	- 50	
				46,000	0	
				72,780	150	
				98,340	300	
ТСМ	100М (Си´100)	15	от -200 до 200	122,700	450	0,4
				20,580	- 180	
				56,530	- 100	
				100,000	0	
				142,780	100	
				164,160	150	
				177,000	180	
	50М (Си´ 50)	16	от -200 до 200	10,290	- 180	0,4
				28,265	- 100	
				50,000	0	
				71,390	100	
				82,080	150	
				88,500	180	

Продолжение таблицы 7.6

1	2	3	4	5	6	7
ТСМ	100М (Си 100)	21	от -50 до 200	87,220	- 30	0,4
				100,000	0	
				121,310	50	
				142,620	100	
				163,920	150	
				176,710	180	
	50М (Си 50)	22	от -50 до 200	43,610	- 30	0,4
				50,000	0	
				60,655	50	
				71,310	100	
				81,960	150	
				88,355	180	
	53М (градуи- ровка 23)	19	от -50 до 180	43,970	- 40	0,8
				48,480	- 20	
				53,000	0	
				64,290	50	
				75,580	100	
				86,870	150	
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	

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

Основная абсолютная погрешность в любой проверяемой точке не должна превышать приведенную в таблице 7.6.

7.3.5.4.5 Если основная абсолютная погрешность превышает допустимое значение, то необходимо провести подстройку параметров калибровки шкалы измерения по п. 7.3.5.5, а затем выполнить повторно п.п. 7.3.5.4.1-7.3.5.4.4.

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

7.3.5.5 Подстройка параметров калибровки шкалы измерения

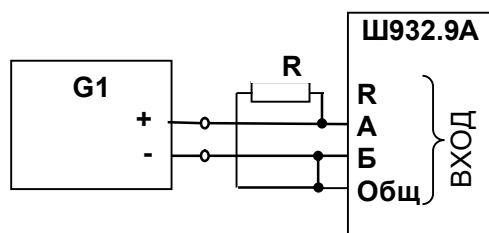
Подстройка параметров калибровки шкалы измерения прибора выполняется согласно п.5.10.9 «КАЛИБРОВКА» настоящего РЭ.

7.3.6 Оформление результатов поверки

7.3.6.1 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.

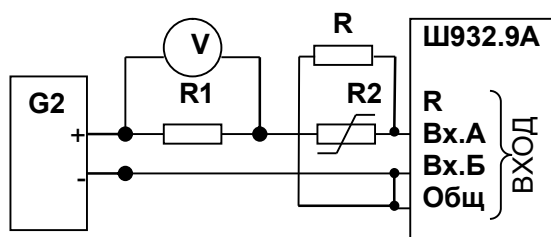
7.3.6.2 При отрицательных результатах поверки прибор бракуют, о чем делается соответствующая запись в формуляре, аннулируют свидетельство, гасят клеймо и выдают извещение о непригодности с указанием причин.



G1- дифф. вольтметр В1-12, работающий в режиме источника калиброванного тока;
 R - эталонное сопротивление, равное $49,9 \text{ Ом} \pm 0,01 \%$

Примечание: Сопротивление проводников для подключения R должно быть не более $0,005 \text{ Ом}$

Рисунок 7.1 – Схема поверки прибора с токовыми входами (с применением источника калиброванного тока)



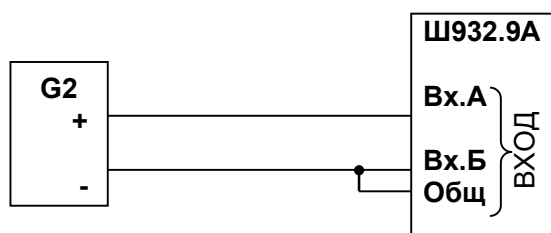
1. G2- блок питания БП9340/1-36; V – вольтметр универсальный В7-34;
 R1- катушка образцовая Р331 100 Ом ; R2- магазин сопротивлений Р33;
 R- эталонное сопротивление, равное $49,9 \text{ Ом} \pm 0,01 \%$.

Сопротивление проводников для подключения R должно быть не более $0,005 \text{ Ом}$

2. Имитатор калиброванного тока (G2, R1, R2, V) подключается к поверяемому каналу прибора
 3. Перед испытаниями установить $R2=1500 \text{ Ом}$.
 4. Величину образцового тока на входе прибора задавать изменением R2, при этом значение тока определять по формуле:

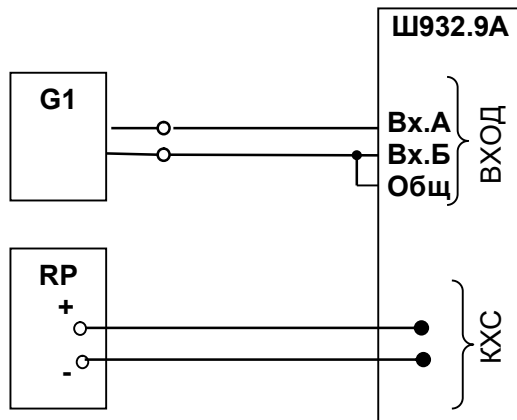
$$J = \frac{U_v}{0,1}, \quad \text{где } U_v \text{ – показание вольтметра V.}$$

Рисунок 7.2 – Схема поверки прибора с токовыми входами (с применением источника калиброванного напряжения)



G2 - блок питания БП9340/1-36, работающий в режиме источника калиброванного напряжения

Рисунок 7.3 – Схема поверки прибора со стандартными аналоговыми входами по напряжению

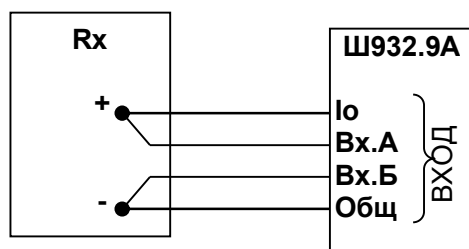


G1- дифф. вольтметр В1-12, работающий в режиме источника калиброванного напряжения;
 RP – магазин сопротивлений Р3026, диапазон изменения сопротивления от 0,01 до 10000 Ом, класс точности 0,01;

Примечание:

1. G1 подключается к поверяемому каналу прибора.
2. Установленный на приборе резистор к.х.с. должен быть отключен (убрать перемычки).
3. Имитатор к.х.с. RP подключается к местам подключения штатного КХС.

Рисунок 7.4 - Схема поверки прибора, работающего с термоэлектрическими преобразователями



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

Рисунок 7.5 - Схема поверки прибора, работающего с термопреобразователями сопротивления

8 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

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

Хранение приборов должно соответствовать условиям хранения по ГОСТ 15150:

1 – без упаковки или во внутренней упаковке; 3 - в транспортной упаковке.

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

Не допускается кантовать и бросать ящики с приборами.

9 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Наименование	Обозначение	Кол -во	Примечание
Преобразователь измерительный регистрирующий Ш932.9А ДИСКОГРАФ	КПЛШ.466429.033	1	Исполнение в соответствии с заказом
Формуляр	КПЛШ.466429.033 ФО	1	
CD-диск с прикладным ПО	Менеджер архивов Конфигуратор Программатор Master Scada (демо-версия) OPC сервер	1	
Руководство по эксплуатации	КПЛШ.466429 033 РЭ	1	
Предохранитель	ВП1-1 3,15 А	2	
Розетка	DB-9F	1	
Карта компакт-флэш		1	
Считыватель компакт-флэш USB		****	****по заказу
Ключ к замку компакт-флэш		1	Для доступа к компакт-флэш
Спецотвертка		1	Для пружинных клеммных колодок
Кабель питания	Покупное изделие	1	

10 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

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.

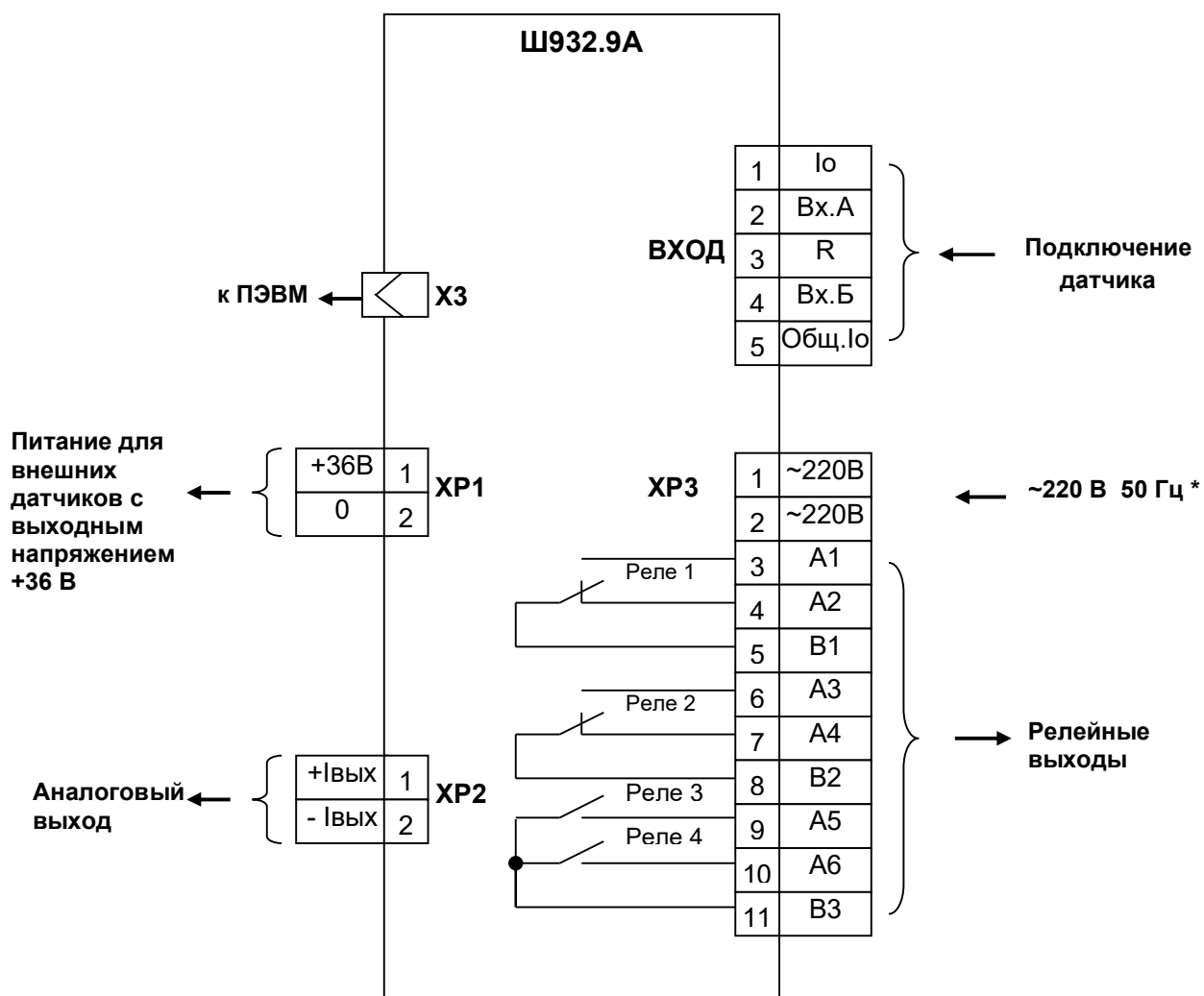
10.5 По всем вопросам качества и эксплуатации прибора обращаться на предприятие-изготовитель: Почтовый адрес: 620026, г. Екатеринбург, а/я 74, НПФ «Сенсорика».

Телефакс: (8-343) 263-74-24

Телефон: (8-343) 350-90-31, 365-82-20

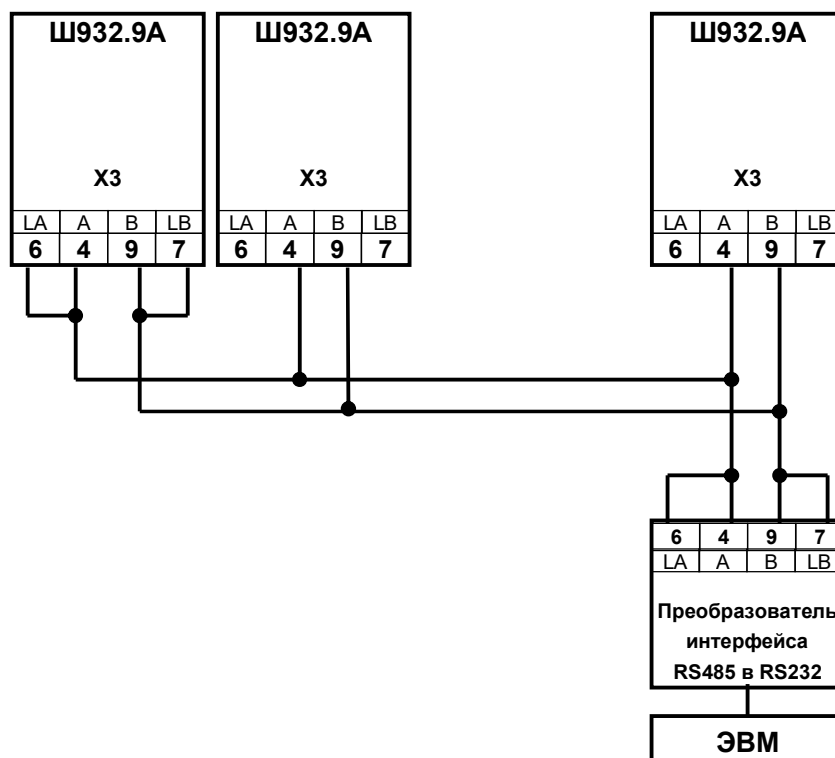
Приложение А
(обязательное)

ВНЕШНИЕ ПОДКЛЮЧЕНИЯ К ПРИБОРУ



* **Примечание:** Питание ~220 В подключать к XР3, шнур питания входит в комплект поставки.

Продолжение приложения А

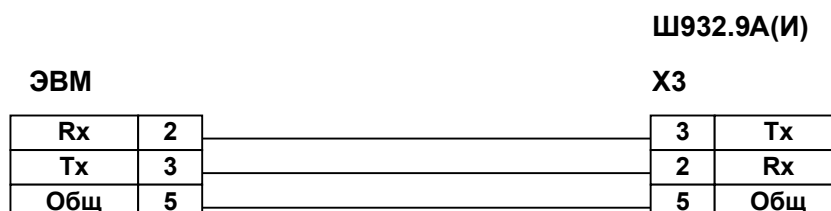
СХЕМА СОЕДИНЕНИЯ ПРИБОРА С ЭВМ ПО ИНТЕРФЕЙСУ RS485

Где: А и В – сигнальные выходы;

LA и LB – нагрузочный резистор 120 Ом и подтягивающие резисторы;

Выход (экран) 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!**

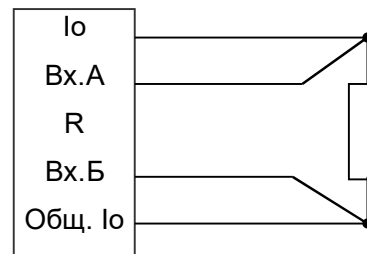
СХЕМА СОЕДИНЕНИЯ ПРИБОРА С ЭВМ ПО ИНТЕРФЕЙСУ RS232

ВНИМАНИЕ! Для обоих интерфейсов RS232 и RS485 используется один и тот же разъем. В одном кабеле нужно прокладывать только те линии связи, которые необходимы для данного интерфейса, все остальные контакты оставлять свободными.

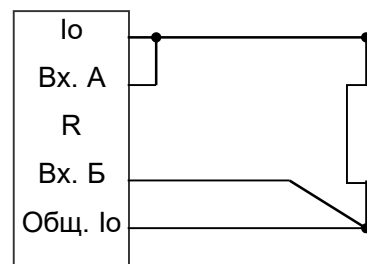
Приложение Б
(обязательное)

СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ДАТЧИКОВ

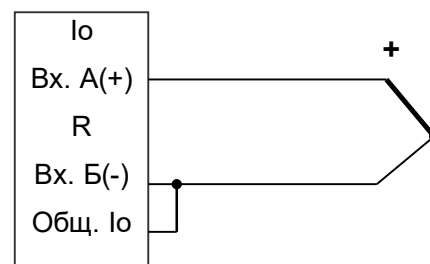
а) подключение темопреобразователей сопротивлений по 4-х проводной схеме



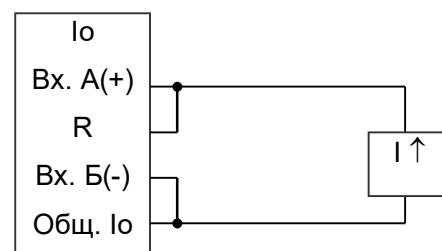
б) подключение темопреобразователей сопротивлений по 3-х проводной схеме.
Сопротивления проводов, подключаемых к Io и Общ, должны быть одинаковы (каждое не должно превышать 5 Ом) и выравнены с точностью до 0,1 Ом



в) подключение термопар и датчиков с выходом по напряжению

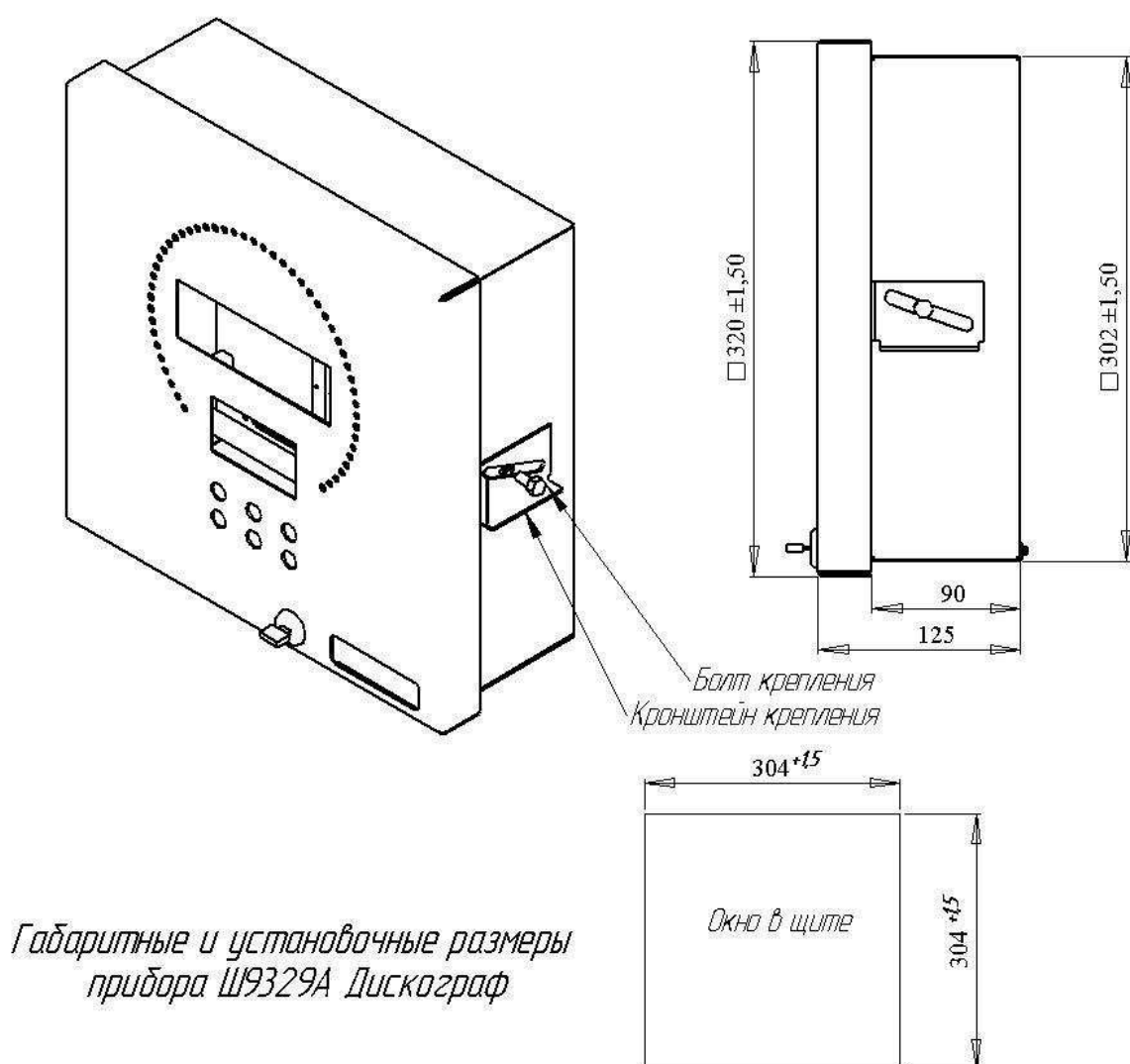


г) подключение датчика тока. Нагрузкой датчика является установленный в приборе резистор $R = 49,9 \text{ Ом}$. Если датчик не имеет своего источника тока, то последовательно с датчиком включается источник питания токовой петли.



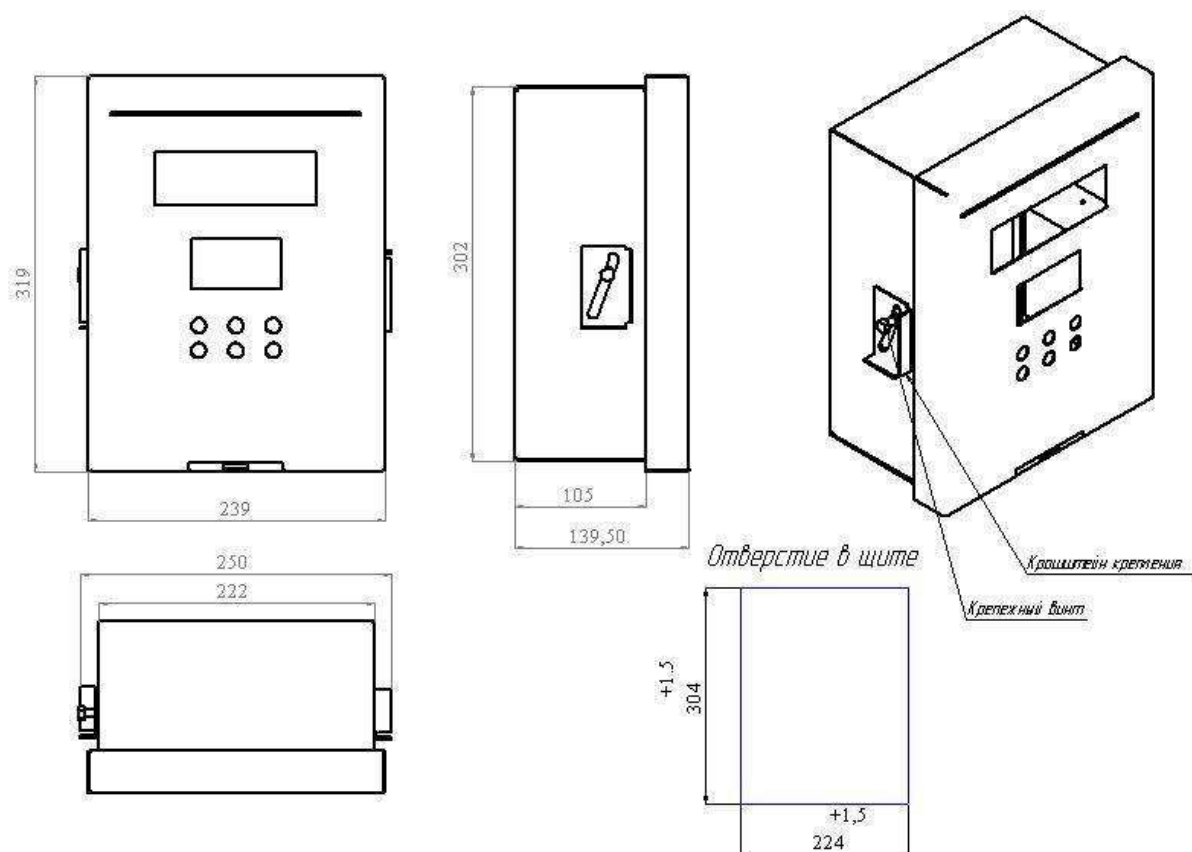
Приложение В
(обязательное)

МОНТАЖНЫЙ ЧЕРТЕЖ
Ш932.9А (исполнение 29.010/1)



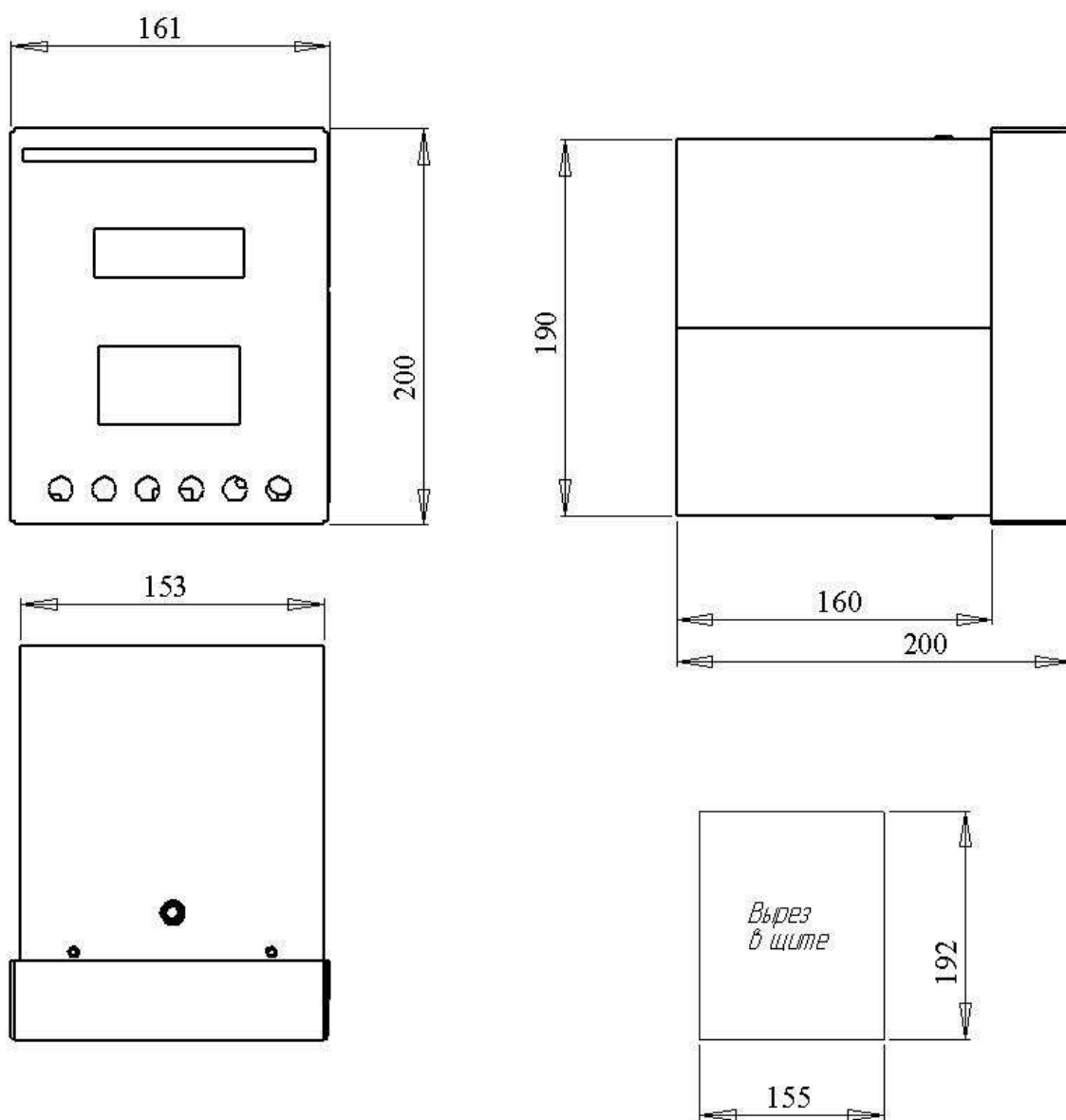
Продолжение приложения В

МОНТАЖНЫЙ ЧЕРТЕЖ
Ш932.9А (исполнение 29.010/2)



Продолжение приложения В

МОНТАЖНЫЙ ЧЕРТЕЖ
Ш932.9А (исполнение 29.010/3)



Приложение Г
(справочное)

ЗАМЕНА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Пользуясь данным приложением РЭ можно изменять программное обеспечение прибора.

1 Необходимое оборудование и программное обеспечение

Оборудование

ПЭВМ IBM-PC имеющая один свободный COM-порт с интерфейсом RS232.

Технологический кабель для связи порта COM прибора с COM- портом IBM-PC. Кабель должен обеспечить следующие связи:

	Разъем X3 Ш932.9A	COM-порт IBM-PC (зависит от IBM-PC)	
Тип разъема	DB-9	DB-9	DB-25
Прием	2 (RX)	3 (TX)	2 (TX)
Передача	3 (TX)	2 (RX)	3 (RX)
Общий	5 (GND)	5 (GND)	7 (GND)

Программное обеспечение

- На ПЭВМ должна быть установлена операционная система Windows.
- Установленная программа "Программатор приборов", а также файл с обновленной программой для прибора (файл с расширением *.hex), высылается НПФ «СЕНСОРИКА» по запросу потребителя. Все это можно найти на официальном сайте НПФ «СЕНСОРИКА».

ВНИМАНИЕ!!! Не пробуйте использовать HEX-файлы разработанные не НПФ «СЕНСОРИКА».

2 Запись программы в прибор

2.1 Подготовка прибора и ПЭВМ

2.1.1 Выключить питание ПЭВМ. Проверить, что тумблер питания прибора выключен, и подключить к сети 220 В ПЭВМ и прибор, не включая тумблеры их питания. Убедиться, что «корпус» прибора и ПЭВМ надежно соединены с одной и той же шиной заземления через заземляющие провода их сетевых кабелей питания. При отсутствии надежного соединения через шину заземления соединить «корпус» прибора и ПЭВМ между собой отдельным проводником. ПОМНИТЕ, что при перестыковке или случайном пропадании контакта в цепи общего провода кабеля связи ПЭВМ с прибором, когда между «корпусом» ПЭВМ и прибора (и, следовательно, между их общими питания) нет другой связи, кроме нарушившейся в кабеле COM- портов, общие питания ПЭВМ и прибора окажутся соединенными только через сигнальные цепи COM- портов. При включенном питании это может привести к выходу из строя портов прибора или ПЭВМ.

2.1.2 Соединить порты прибора и ПЭВМ кабелем. См п.1.1.

2.2 Запись программы

2.2.1 Включить питание ПЭВМ;

2.2.2 Загрузить программу "Программатор приборов";

2.2.3 В настройках порта установить: скорость – "115200", бит данных – "8", четность – "Нет", стоповые биты – "2", управление потоком – "Нет".

Переведите программу в режим ожидания.

Включите прибор. При успешном соединении, программа перейдет в режим "Online".

Откройте файл с программой для прибора (файл с расширением *.hex).

После нажатия кнопки "Запрограммировать" начнется запись программы в прибор.

По окончании записи нажмите кнопку "Разорвать соединение".

Закройте программу "Программатор приборов".

Приложение Д
(справочное)

ОБОЗНАЧЕНИЯ ПРИ ЗАКАЗЕ ПРИБОРА

Ш932.9А	-	-	29.010/1	А4	АВ20	-	П
1	2	3	4	5	6	7	8

- 1 - Вид исполнения прибора:
Ш932.9А – общепромышленное;
Ш932.9А-АС – повышенной надежности для атомной промышленности.
- 2 - Классификационное обозначение для атомного исполнения (для общепромышленного не заполняется): 2, 2У, 2Н, 2НУ, 3, 3У, 3Н, 3НУ, 4.
- 3 - Специальные требования к исполнению (если нет, то не заполняется)
Э - для поставки на экспорт (кроме стран СНГ);
ПАЗ - для систем ПАЗ (с наработкой 360 часов);
- 4 - Конструктивное исполнение:
29.010/1 - габариты корпуса 320х320х125 мм, глубина монтажа 145 мм;
29.010/2 - габариты корпуса 320х250х140 мм, глубина монтажа 160 мм;
29.010/3 - габариты корпуса 200х162х200 мм, глубина монтажа 220 мм;
- 5 - Тип и количество релейных выходов:
А4 - 4 релейных выхода для коммутации переменного тока до 3 А напряжением до 230 В (постоянного тока до 3 А напряжением до 28 В);
В – релейные выходы отсутствуют.
- 6 - Аналоговые выходы (если нет, то не заполняется):
АВ20 - выход 4-20 мА со встроенным источником +24 В
АВ05 - выход 0-5 мА со встроенным источником +24 В
- 7 - Напряжение источника питания датчика (если нет, не заполняется):
24 В или **36 В**.
- 8 - Вид метрологического контроля
К – калибровка;
П – госповерка

В комплекте с прибором дополнительно могут поставляться:

РИ – картридер для считывания показаний с Compact Flash карты на ПК;

ДН - плата делителя напряжения 1/10 для диапазона 0 -10 В;

БИЗ – барьер искрозащиты БИЗ-9712:

БИЗ-9712-2к – для организации искробезопасных цепей термометров сопротивления и термопар;

БИЗ-9712А1, БИЗ-9712А2– для организации искробезопасных цепей датчиков, имеющих сигнал 4-20 мА

ЗАКАЗАТЬ