

ОКП 421725



ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ
РЕГИСТРИРУЮЩИЙ МНОГОКАНАЛЬНЫЙ
Ш932.9Д, Ш932.9ДИ
(модификация 29.103)

Руководство по эксплуатации
КПЛШ.466429.056 РЭ
(редакция 00)



Россия, Екатеринбург, www.sensorika.org

ОГЛАВЛЕНИЕ

	ВВЕДЕНИЕ	3
1	НАЗНАЧЕНИЕ	3
2	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	4
3	УСТРОЙСТВО	8
3.1	Принцип работы.....	8
3.2	Конструкция.....	9
3.3	Обеспечение взрывозащищенности.....	12
4	МАРКИРОВКА И УПАКОВКА	13
4.1	Маркировка.....	13
4.2	Упаковка.....	13
5	МОНТАЖ И ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПРИБОРА	14
6	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	16
6.1	Общие замечания.....	16
6.2	Меры безопасности.....	16
6.3	Подготовка к работе.....	16
6.4	Общие принципы работы с прибором.....	18
6.5	Порядок работы с прибором на этапе РАБОТА	19
6.6	Порядок работы с прибором на этапе КОНФИГУРИРОВАНИЕ (программирование).....	29
6.7	Порядок работы с прибором на этапе ТЕСТИРОВАНИЕ и КАЛИБРОВКА	41
7	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	49
8	ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	49
9	КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ	50
10	ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	50
ПРИЛОЖЕНИЯ		
	Приложение А ВНЕШНИЕ ПОДКЛЮЧЕНИЯ К ПРИБОРУ	51
	Приложение Б ПОДКЛЮЧЕНИЕ ДАТЧИКОВ	53
	Приложение В ПОДКЛЮЧЕНИЕ К РЕЛЕЙНЫМ ВЫХОДАМ ПРИБОРА	54
	Приложение Г ПЕРЕЧЕНЬ КОНТАКТОВ РАЗЪЕМОВ	58
	Приложение Д ЗАМЕНА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ	60
	Приложение Е МЕТОДИКА ПОВЕРКИ ПРИБОРА	64
	Приложение Ж МОНТАЖНО-ГАБАРИТНЫЙ ЧЕРТЕЖ	79
	Приложение К ОБОЗНАЧЕНИЕ ПРИ ЗАКАЗЕ ПРИБОРА	80

<редакция 00: версия ПО 550 от 13.12.11 версия драйвера АЦП 37 >

Настоящее **Руководство по эксплуатации (РЭ)** предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, принципом действия, конструкцией, эксплуатацией, техническим обслуживанием и поверкой многоканальных измерительных регистрирующих преобразователей **Ш932.9Д** и **Ш932.9ДИ** (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 и сигнализирующего устройства, работающего автономно или в составе системы.

1.2 Область применения:

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

1.3 Прибор выполняет следующие функции:

- измерение 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; программный выбор типа датчика и сигнала отдельно для каждого канала;
- отображение измеряемых текущих и архивных величин, а также текущего и архивного времени на дисплее прибора;
- регистрация (накапливание) в энергонезависимой памяти результатов измерения с привязкой по времени;
- 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;
- запись архивной информации на USB Flash;
- сигнализация (путем выдачи сигналов во внешнюю цепь) о превышении/принижении заранее установленных значений (уставок).

Источники питания токовых петель датчиков с токовым выходом в состав прибора не входят.

1.4 Модификация Ш932.9ДИ имеет искробезопасные входные цепи уровня «ia», предназначена для работы с датчиками и источниками сигналов, эксплуатирующихся во взрывоопасных условиях.

Имеет Сертификат соответствия (взрывозащита) № ЕАЭС RU C-RU.AЖ58.B.00604/20; Разрешение Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору России № РРС 00-35402 на применение во взрывозащищенном исполнении.

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

1.5 Сведения о сертификации:

Прибор является средством измерений (СИ) и зарегистрирован в Госреестре СИ России.

1.6 Условия эксплуатации:

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 амплитудой	от 10 до 55 Гц и до 0,15 мм;
напряженность внешнего магнитного поля	до 400 А/м;
примеси агрессивных паров и газов должны отсутствовать.	

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**2.1 Входные сигналы**

Допустимые типы входных аналоговых сигналов по ГОСТ 26.011-80, термопар по ГОСТ Р 8.585-2001, термометров сопротивления по ГОСТ Р 8.625-2006, ГОСТ 6651-78 (ТСМ гр.23) и ГОСТ 6651-59 (ТСП гр.21), телескопов пирометров по ГОСТ 10627-71, а также диапазоны измерения приведены в таблице 2.1. Тип подключаемого датчика (сигнала) устанавливается для каждого канала индивидуально.

2.2 Количество каналов преобразования и регистрации: 16 или 32 (по заказу).

Все каналы гальванически развязаны между собой.

2.3 Искробезопасные входы Ш932.9ДИ:

- ток короткого замыкания на входах не более 18 мА при сопротивлении ограничительного резистора 1 кОм;
- напряжение холостого хода не более 18 В;
- параметры линии связи между Ш932.9ДИ и датчиками:
 - емкость не более 0,3 мкФ;
 - индуктивность не более 30 мГн.

2.4 **Количество каналов (параметров) одновременно индицируемых на дисплее – 3.** Кроме того, индицируется текущее (архивное) время.

2.5 Точность измерения**2.5.1 Класс точности**

Прибор выпускается с классом точности 0,1.

2.5.2 Основная погрешность

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

2.5.3 Дополнительная погрешность

Предел допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменениями внешних условий и напряжения питания во всем рабочем диапазоне, не превышает **1,0** предела допускаемой основной погрешности

2.5.4 Межповерочный интервал

Межповерочный интервал - **2 года.**

2.6 Период опроса входных сигналов

Номинальный цикл (период) опроса датчиков и формирования релейных сигналов зависит от количества опрашиваемых датчиков, наличия проверки контроля обрыва и режима фильтрации помех. Каналы 1-16 опрашиваются одновременно с каналами 17-32, при минимальном уровне фильтрации помех номинальный период опроса датчиков не превышает 1 секунды как для 16-канального, так и для 32-канального приборов. Пользователь может увеличить длительность цикла опроса, например, чтобы округлить его до целого числа секунд.

2.7 Период регистрации:

Период записей результатов измерения всех каналов в архив программируется и может осуществляться как в каждом цикле опроса (т.е. с периодом, равным циклу опроса), так и с периодом в два, три и т.д. цикла опроса. Программа прибора сама рассчитывает и показывает пользователю период записи в архив в секундах, получающийся при задании его пользователем в виде количества циклов опроса.

2.8 Глубина архива

Полная глубина архива энергонезависимой памяти составляет 32768 записей для 16-канального прибора и 32-канального прибора.

2.9 Сохранение параметров и архива

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

2.10 Выходные релейные сигналы

2.10.1 Количество релейных выходов сигнализации в зависимости от исполнения: 2, 4, 16, 32.

2.10.2 Каналы сигнализации в зависимости от исполнения обеспечивают один из следующих видов коммутации:

16 или 32 универсальных слаботочных релейных выходов, обеспечивают коммутацию постоянного и переменного тока до 0,1 А напряжением до 250 В;

16 или 32 слаботочных оптосимисторных выходов, обеспечивают коммутацию только переменного тока до 0,05 А напряжением до 250 В;

2 или 4 мощных оптосимисторных выходов, обеспечивают коммутацию только переменного тока до 2 А напряжением от 24 В до 250 В;

Внимание! Выходными ключами релейных выходов переменного тока являются оптосимисторы, на постоянном токе эти выходы работать не могут.

Выходными ключами релейных выходов постоянного тока являются оптоэлектронные MOSFET реле. Они могут коммутировать и постоянный ток любой полярности и переменный ток. При коммутации индуктивных нагрузок на постоянном токе нагрузку необходимо шунтировать диодной цепочкой а на переменном токе - RC цепочкой.

2.10.3 На каждый канал измерения можно задать четыре уставки и запрограммировать любую логику срабатывания.

2.10.4 Срабатывание конкретных релейных выходов в соответствии с номерами уставок и номерами каналов измерения программируется пользователем.

2.10.5 Возможно задания на любой релейный выход нескольких уставок (уставки объединены по функции **ИЛИ**) и соответствующих им номеров каналов измерения.

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

2.11 Приборы имеют следующие виды сопряжения по выходу (интерфейсы):

- RS232;

- RS485.

2.11.1 Характеристика интерфейса RS485:

- скорость передачи от **9600 бит/с** до **115200 бит/с**;

- диапазон задания адресов **1-255**;
- длина линии связи (экранированная витая пара), не более 1000 м.

2.12 Характеристика питания

- напряжение питания от сети **переменного тока в пределах (90 – 265) В (50±3 Гц)**;
- потребляемая мощность, не более **25 ВА**.

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

2.13 Массо-габаритные характеристики

- габариты корпуса прибора, не более 183×160×236 мм;
- вырез на щите 138⁺¹ × 140⁺¹ мм;
- глубина установки в щите 270 мм;
- 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	-200,0...1100,0 °С	0,1 °С
ТСП	50'П W=1,3910		
ТСМ	100'М W=1,4280	-200,0...200,0 °С	0,1 °С
ТСМ	50'М W=1,4280		
ТСП	100П W=1,3850	-200,0...850,0 °С	0,1 °С
ТСП	50П W=1,3850		
ТСМ	53М гр.23	-050,0...180,0 °С	0,1 °С
ТСН	ТСН 100	-060,0...180,0 °С	0,1 °С
ТСМ	100М W=1,4260	-050,0...200,0 °С	0,1 °С
ТСМ	50М W=1,4260		
ТСП	46П гр.21	-200,0...500,0 °С	0,1 °С
ТВР (А-1)	ВР(А-1)	0...2500,0 °С	0,1 °С
ТВР (А-2)	ВР(А-2)	0...1800,0 °С	0,1 °С
ТВР (А-3)	ВР(А-3)	0...1800,0 °С	0,1 °С
ТПР (В)	ПР (В)	300,0...1800,0 °С	0,1 °С
ТПП (S)	ПП (S)	0...1600,0 °С	0,1 °С
ТПП (R)	ТПП (R)	0...1600,0 °С	0,1 °С
ТХА (К)	ХА (К)	-200,0...1300,0 °С	0,1 °С
ТХК (L)	ХК (L)	-200,0...800,0 °С	0,1 °С
ТХК (E)	ХК (E)	-200,0...900,0 °С	0,1 °С
ТМК (Т)	МК (Т)	-200,0...400,0 °С	0,1 °С
ТЖК (J)	ЖК (J)	-200,0...1200,0 °С	0,1 °С
ТНН (N)	НН (N)	-200,0...1300,0 °С	0,1 °С
DIN (L)	DIN (L)	-199,9...900,0 °С	0,1 °С
РК-15	РК-15	400,0...1500,0 °С	0,1 °С
РК-20	РК-20	600,0...2000,0 °С	0,1 °С
РС-20	РС-20	900,0...2000,0 °С	0,1 °С
РС-25	РС-25	1200,0...2500,0 °С	0,1 °С
Ток	0-5 мА	0 – 5,000 мА	1 мкА
	0-20 мА	0 – 20,00 мА	1 мкА
	4-20 мА	04,00 – 20,00 мА	1 мкА
Напряжение	±100 мВ	± 99,99 мВ	0,01 мВ
	±1 В	± 999,9 мВ	0,1 мВ
	±10 В *	± 9999 мВ	1 мВ
	±100 В *	± 99,99 В	0,01 В

* с внешним делителем 1:100 (тип ДН-6). Имеется в опциях заказа. При подключении датчиков через делитель напряжения обеспечивается класс точности прибора 0,25 (включая погрешность делителя).

Примечание: Для всех типов термопар диапазон температуры компенсатора холодного спая должен быть в пределах от минус 45 °С до +100 °С.

3 УСТРОЙСТВО

3.1 Принцип работы

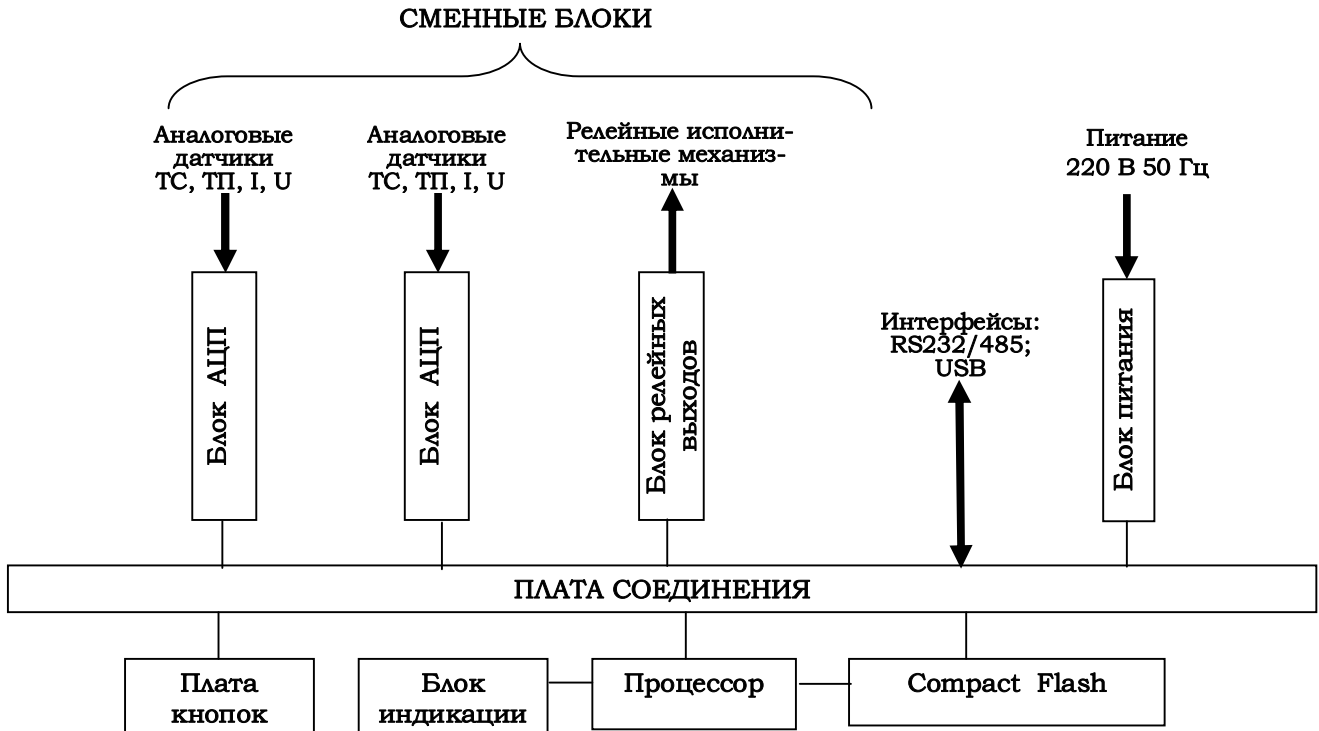


Рисунок 3.1 - Структурная схема Ш932.9Д(И)

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

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

Обмен информацией прибора с компьютером осуществляется по интерфейсу RS232 и RS485. Программа прибора не чувствует физической реализации интерфейса (RS232 или RS485) и работает всегда одинаково - по протоколу MODBUS RTU. При обмене компьютер должен быть ведущим (master), а прибор - всегда только ведомым (slave).

Программа прибора позволяет компьютеру выполнять следующие действия:

- считывать текущие результаты измерений
- считывать накопленный в приборе архив результатов измерений
- считывать состояние всех релейных выходов прибора
- переключать управление релейными выходами (индивидуально для каждого) на себя и управлять ими.

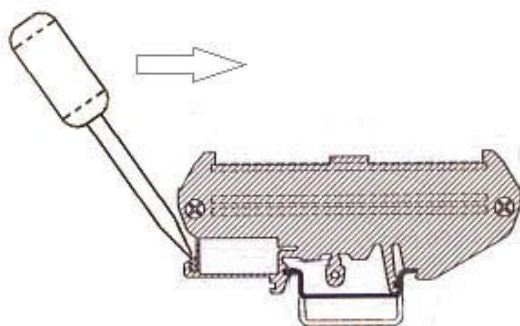
- программировать прибор, т.е. считывать из прибора и записывать в него все данные настройки. Для программирования с помощью компьютера имеется компьютерная программа «Конфигуратор», позволяющая программировать прибор с компьютера. Кроме программиро-

вания эта программа демонстрирует все режимы обмена прибора с компьютером, что при наладке системы позволяет видеть на мониторе результаты измерений, состояние релейных выходов и управлять выходами с компьютера.

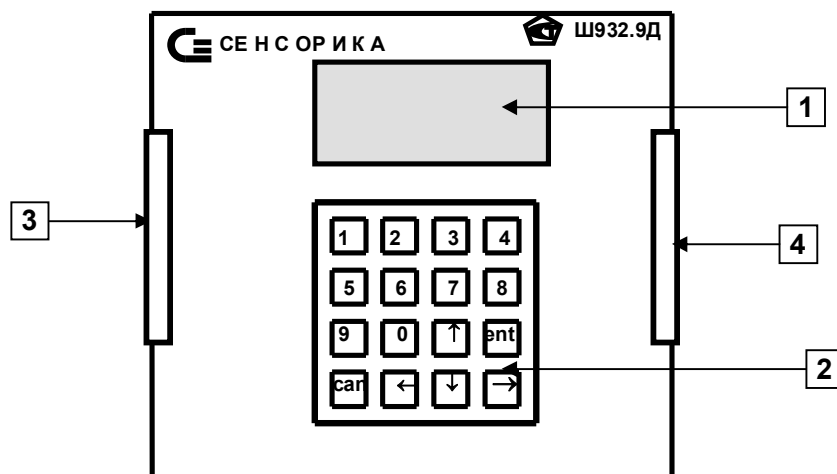
3.2 Конструкция

Корпус прибора может быть выполнен для щитового утопленного монтажа на вертикальной плоскости или для настольной эксплуатации прибора. Все элементы прибора расположены на печатных платах, расположенных внутри корпуса. На передней панели прибора размещены органы индикации и управления, и разъем USB Flash, на задней панели размещены электрические соединители для подключения внешних соединений, сетевые предохранители, тумблер включения питания и винт заземления.

Подключение сигнальных и силовых цепей производится с помощью кросс-плат (входят в комплект поставки), которые устанавливаются на DIN-рейку типа TS35×7,5 или TS35×15. Осуществление демонтажа кросс-плат с DIN-реек производится как показано на рисунке ниже:



3.2.1 Лицевая панель прибора



На лицевой панели прибора Ш932.9ДИ дополнительно приведена маркировка взрывозащиты.

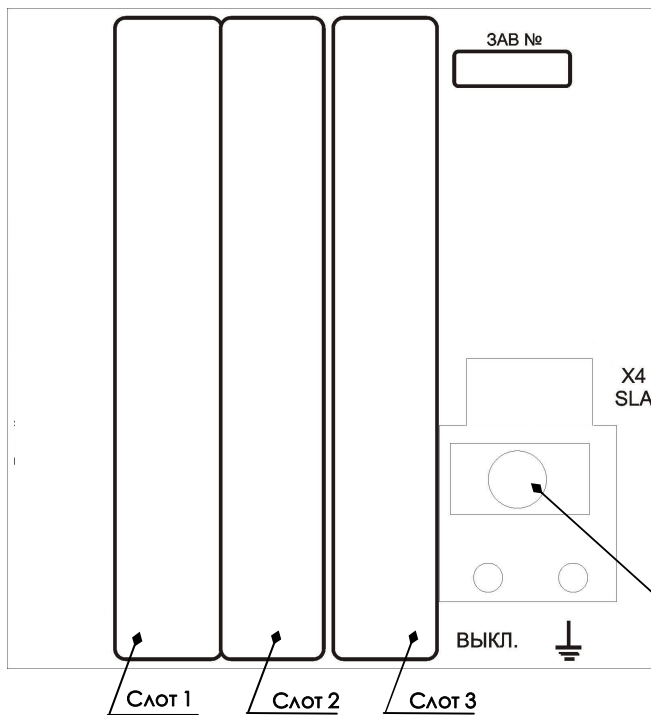
3.2.2 Органы индикации и управления

1	Символьный монохромный дисплей 4 строки по 16 символов
2	Клавиатура управления 16 клавиш
3	Разъем PS/2 и USB находятся под дверцей на левой стенке передней панели прибора
4	Разъем VGA находится под дверцей на правой стенке передней панели прибора

Примечание:

1. Назначение и функционирование кнопок клавиатуры описано в 6.5, 6.6, 6.7.
 2. Разъемы PS/2 и VGA предназначены для подключения компьютерной клавиатуры и компьютерного монитора VGA 640*480. Они используются только при замене программного обеспечения и детальном диагностировании процессора и памяти. При обычной настройке, конфигурировании и работе прибора подключать компьютерную клавиатуру и монитор не требуется.

3.2.3 Задняя панель прибора Ш932.9Д



Слот 1...Слот 3 – слоты для установки блоков АЦП и релейных выходов

Обозначение разъемов сменных блоков приведено в таблице 3.2. Наличие тех или иных разъемов в слотах сменных блоков зависит от конфигурации прибора (от заказа потребителя).

Таблица 3.2 – Обозначение разъемов сменных блоков на задней панели

Тип входов/выходов прибора	Наименование блока ввода/вывода	Обозначения разъемов блока ввода/вывода	Примечание
Универсальные аналоговые входы	АЦП-16	XA1, XA2, XA3, XA4	У приборов взрывозащищенного исполнения около разъемов XA1...XA4 нанесена маркировка [Ex ia Ga] IIC и параметры искробезопасной цепи
Релейные выходы слаботочные	РВ-К-32, РВ-К-16	XP1, XP2, XP3, XP4	
Релейные выходы силовоточные	РВ-К-4, РВ-К-2	Клеммные колодки XP1, XP2, XP3, XP4	

3.2.4 Соединители для подключения внешних цепей

Обозначение разъема	Тип разъема	Назначение разъема
~220 В	CANON 23 3M, вилка	для подключения питания прибора ~220 В 50 Гц
X4	DB-9M, вилка	для подключения к ПЭВМ (RS232/485)
XA1, XA2	DHR-44M вилка	для подключения кросс-платы КДА-16 (датчиков с 1-го по 16-й)
XA3, XA4	DHR-44M вилка	для подключения кросс-платы КДА-16 (датчиков с 17-го по 32-й)
XP1, XP2, XP3, XP4	DRB-25MA, вилка	для подключения кросс-платы релейных выходов КР-16 или КР-32
XP1...XP4	Клеммные колодки двухконтактные	для подключения мощных релейных выходов переменного тока
Примечание: Перечень контактов разъемов приведен в приложении Г.		

3.3 Обеспечение взрывозащищенности

Взрывозащищенность Ш932.9ДИ достигается выполнением их с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» по ГОСТ 31610.11 – 2014.

Искробезопасность входных цепей Ш932.9ДИ обеспечивается следующими мерами и средствами:

1. гальваническим разделением искробезопасных и неискробезопасных цепей с помощью DC-DC преобразователей (А1) в источниках питания и оптронах в сигнальных цепях, которые удовлетворяют требованиям ГОСТ 31610.11-2014;
2. ограничением тока и напряжения в цепях питания и сигнальных цепях Ш932.9ДИ с помощью блоков искрозащиты на сапресорах и резисторах, которые расположены на плате АЦНП, а также установленных на входе АЦНП в цепях датчиков ограничительных резисторов;
3. выполнением схемы и конструкции прибора в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.11 – 2014;
4. наличием маркировки взрывозащиты и предупредительных надписей:
 - на задней панели прибора около разъемов искробезопасных цепей разъемов Х6, Х7, Х8, Х9 имеется надпись «Искробезопасная цепь», а на передней панели маркировка взрывозащиты прибора [Ex ia Ga] IIC.
 - на боковой поверхности корпуса прибора имеется шильдик с предельными параметрами внешних искробезопасных электрических цепей.

Ток короткого замыкания на искробезопасных входах Ш932.9ДИ не более 18 мА при сопротивлении ограничительного резистора 1 кОм.

Напряжение холостого хода не более 18 В.

Параметры линии связи между Ш932.9ДИ и датчиками:

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

4 МАРКИРОВКА И УПАКОВКА

4.1 Маркировка

4.1.1 На корпусе прибора нанесена следующая информация:

на передней панели:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное обозначение;
- маркировка взрывозащиты "[Ex ia Ga] IIC"(для Ш932.9ДИ).

на задней панели:

- функциональные надписи;
- обозначения разъемов для внешних подключений и условное обозначение защитного заземления;
- заводской номер.
- надпись «ИСКРОБЕЗОПАСНАЯ ЦЕПЬ» с параметрами искробезопасных цепей U_0 , I_0 , L_0 , C_0).

4.1.2 На транспортной таре нанесены основные, дополнительные и информационные надписи, а также, манипуляционные знаки по ГОСТ 14192-96.

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

4.2 Упаковка

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

Для транспортировки упакованные 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 МОНТАЖ И ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПРИБОРА

5.1 Порядок установки и монтажа

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

5.1.2 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 %.

Запрещается располагать прибор вблизи источников тепла и электрических полей с магнитной индукцией более 0,2 мГн (силовые трансформаторы, дроссели, электронагреватели, неэкранированные электрические кабели и т.д.).

Приборы должны устанавливаться **вне взрывоопасных зон** помещений или наружных установок.

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

5.1.4 Габаритно-монтажный чертеж прибора, рассчитанного на утопленный монтаж на вертикальной панели щита, приведен в приложение Ж.

5.1.5 Для надежного крепления прибора на монтажной панели необходимо:

- установить прибор в вырез щита;
- установить с левого и правого края кронштейны и зафиксировать их крепежными винтами (при этом важно, чтобы кронштейны были прижаты не плотно и имели свободный ход по направляющим);
- плотно прижать лицевую панель прибора к монтажной;
- перемещая кронштейны по направляющим отверстиям, добиться их плотного соприкосновения с монтажной панелью;
- зафиксировать кронштейны путем окончательного закручивания крепежных винтов.

5.1.6 Кросс-платы для подключения внешних устройств располагают в непосредственной близости от прибора (не более 1 м) на задней стенке щита или в любом другом удобном для доступа месте.

5.1.7 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 кросс-плат.

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

5.1.9 Монтаж необходимо проводить при отключенном напряжении питания.

5.1.10 При монтаже прибора необходимо дополнительно соблюдать следующие указания: необходимо выделить в отдельные кабели: входные цепи, выходные цепи, цепи питания; не допускается совмещение проводов входных и выходных цепей прибора в общем экроне.

5.1.11 Сечение жестких одножильных проводников, вставляемых в колодки кросс-плат должно быть в пределах 0,2-4,0 мм², гибких многожильных – 0,2-2,5 мм².

Концы подключаемых проводов зачищаются на длину 7 мм и вставляются в гнезда пружинных колодок. Для открытия гнезд используется шлицевая отвертка с лезвием 3,5×0,6 мм.

Для зажима в одно гнездо двух проводов оба провода необходимо предварительно обжать одним металлическим наконечником.

5.2 Подключение внешних цепей

Все внешние подключения к прибору осуществляются согласно схемам, приведенным в **приложении А**. Распайка выводов всех соединителей приведена в **приложении Г**.

К прибору возможно подключение датчиков любых типов (манометры, дифманометры, датчики температуры с нормирующими преобразователями, датчики расхода электромагнитные, ультразвуковые, вихревые, вихреакустические и т.д.) со стандартными токовыми выходами, а также с потенциальными выходами (термопары, датчики температуры типа ТСП, ТСМ) и со стандартными выходами по напряжению. Конкретные типы датчиков, с которыми будет работать Ш932.9Д, устанавливаются пользователем с панели прибора или с помощью программы "Конфигуратор".

5.2.1 Подключение датчиков

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

5.2.2 Подключение исполнительных устройств сигнализации

Исполнительные устройства сигнализации подключаются:

- для управления слаботочными релейными выходами к клеммам кросс-плат (КР-16 или КР-32) или концам кабеля КР-16 в соответствии с маркировкой и схемами подключения, приведенными в **приложениях А и В**;

- для управления сильноточными релейными выходами к клеммным колодкам ХР, установленным непосредственно на приборе или к кросс-платам РЕЛЕ 16) , в соответствии с маркировкой и схемами подключения, приведенными в **приложении А и В**;

5.2.3 Подключение напряжения питания

Напряжение 220 В 50 Гц подключается к Ш932.9Д кабелем питания, входящим в комплект прибора, к вилке ~**220 В** (CANON 23 3M).

Распайка выводов приведена в **приложении Г**.

5.2.4 Подключение к ПЭВМ

Цепи последовательного порта RS232/485 выведены на разъем Х4 типа DB-9M. Распайка выводов приведена в **приложении Г**. Подключение производится экранированной витой парой. Экран соединяется с клеммой заземления прибора.

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, остальные контакты оставлять свободными. Схема подключения приборов к ПЭВМ по интерфейсам приведена в **приложении А**.

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

6 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

6.1 Общие замечания

6.1.1 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.**

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

6.1.3 Необходимо проверить комплектность поставки в соответствии с формуляром на 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.**

6.2 Меры безопасности

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

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

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

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

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

6.2.4 При работе прибор должен быть надежно заземлен.

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

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

- эксплуатировать прибор со снятой задней крышкой.

6.3 Подготовка к работе

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

6.3.2 Включить тумблер питания прибора. Сразу после включения питания подсвечивается дисплей, и на его первой и третьей строках отображаются черные прямоугольники.

Примечание: После выключения питания прибора повторное его включение производить не ранее, чем через 30 с.

В течение примерно 25 с выполняется самопроверка процессора, по ее окончании черные прямоугольники исчезают, и в левой позиции первой строки появляется курсор в виде черточки.

Прибор не работоспособен, если после включения питания на индикаторах высвечивается одно из следующих сообщений:

"**НЕН1**" - в приборе отсутствует файл температурных таблиц BUNDLE.TBL

"**НЕН3**" - ошибка обращения к файлу архива

"**НЕН4**" - не создается дублирующий файл архива ARH.BIN или ARH2.BIN.

"**НЕН5**" - не загружен драйвер АЦНП DRV_M.EXE

"НЕН6" - неисправность АЦНП

"НЕН7" - недостаточно ОЗУ при создании архива

"НЕН8" - ошибка создания архива

"НЕН9" - ошибка сохранения файла конфигурации DAT.CFG

Если в приборе не могут быть считаны паспортные (калибровочные) данные из-за неисправности запоминающего устройства блока АЦП, то при каждом включении прибора с неисправным блоком АЦП будет появляться сообщение:

**ОШ. ЗУ ПАСПОРТНЫХ
ПАРАМЕТРОВ
КАН. 1-16 (или 17-32)
ВЫХОД - <CANCEL>**

При этом в приборе устанавливаются номинальные калибровочные параметры, при которых точность прибора не гарантируется. Чтобы этого сообщения не было при каждом включении прибора, необходимо выключить прибор и удалить неисправный блок АЦП, к которому подключены указанные в сообщении каналы. Для продолжения работы нажать клавишу <CANCEL>."

Если потеряны файлы конфигурации (настройки) на дисплее появится сообщение:

**НАСТР. ПОТЕРЯНЫ!
НАСТР. ПО УМОЛЧ.
<Enter>
ВЫХОД - <CAN>**

Если нажать клавишу ENT, в приборе установятся настройки по умолчанию, и прибор будет работоспособен. Через несколько секунд на дисплее появится кратковременное сообщение «СОЗДАНИЕ / ПРОВЕРКА АРХИВОВ», затем «ПОДГОТОВКА К ИЗМЕРЕНИЮ», после этого прибор выйдет в режим измерения.

Если же прибор исправен, через несколько секунд после включения питания на дисплее появится кратковременное сообщение «СОЗДАНИЕ / ПРОВЕРКА АРХИВОВ», затем «ПОДГОТОВКА К ИЗМЕРЕНИЮ», и еще через несколько секунд прибор выйдет в режим измерения (см. 6.5.1) с автопролистыванием каналов, т.е. сначала на дисплее отображается информация (НДАТ) первых трех (1,2,3) каналов, затем следующих трех и т.д., и смена отображаемых каналов происходит автоматически.

6.3.3 Опробование

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

Порядок проведения опробования:

1. При выключенном питании прибора необходимо подключить к нему кросс-платы КДА-16 и кабель питания так, как приведено в приложении А.

2. На каждом канале соединить перемычками клеммные колодки согласно маркировке и рисунку «САМОПРОВЕРКА» на кросс-плате, что будет соответствовать четырех-проводному подключению ко входам прибора терморезисторов ТСМ50.

3. Включить питание прибора. После появления на дисплее индикации режима измерения (6.3.2) нажать клавишу CAN, и прибор выйдет в основное меню (6.4.1).

4. Переместить курсор «*» клавишей ↓ на строку **ПРОГРАММИРОВАНИЕ** и нажать клавишу ENT. На дисплее высветится меню конфигурирования прибора (п.6.6).

5. Для настройки прибора для работы с терморезисторами переместить курсор «*» клавишей ↓ на строку **ТИП ДАТЧИКА** и нажать клавишу ENT. Используя п.6.6 и 6.6.1,

установить тип датчика на всех каналах измерения равным 16 (TCM50). Запомнить тип датчика нажатием клавиши ENT.

6. Нажатием клавиши CAN выйти в режим измерения. Проконтролировать на дисплее показания прибора по всем каналам (просмотр каналов клавишами ↑ и ↓). Прибор исправен и пригоден к использованию, если показания всех каналов находятся в пределах ± 2 °C.

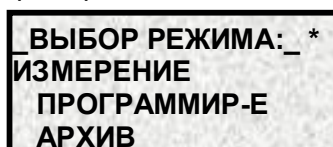
Если измеренное значение по любому из каналов выходит за указанные пределы, то необходимо провести калибровку прибора по п.6.7.1, 6.7.2, 6.7.3. После калибровки повторить опробование. Если после этого измеренное значение по какому либо из каналов выходит за допустимое, то прибор неисправен и подлежит ремонту.

6.3.4 Перед использованием прибора необходимо сделать все внешние подключения к прибору согласно приложению А.

6.4 Общие принципы работы с прибором

6.4.1 Выбор нужного режима работы прибора осуществляется из основного меню, где приведены все режимы работы прибора.

Для выхода из режима измерения в основное меню нужно нажать клавишу CAN, и на дисплее высветится первые четыре строки меню:



Для вывода на дисплей остальных пунктов меню необходимо перемещать курсор «*» клавишей ↓.





ОСНОВНОЕ МЕНЮ:

* ИЗМЕРЕНИЕ	см. п.6.5.1
ПРОГРАММИР-Е	см. п.6.6
АРХИВ	см. п.6.5.2
ПАРОЛЬ	см. п.6.5.3
ТЕСТЫ	см. п.6.7

Режим **ПРОГРАММИРОВАНИЕ** (конфигурирование) является подготовительным к работе прибора в основных режимах: измерения и архива. Для предотвращения несанкционированного вывода прибора из режима измерений при работе прибора на объекте предусмотрена возможность установки пароля, а также его смены.

Для проверки и калибровки прибора предусмотрен режим тестирования.

Выбор режима, вход и выход из режима с помощью клавиш:

- | | | |
|--|---|--|
| 
 | } | - выбор режима (выбранный режим отмечается курсором «*») |
| | | - вход в любой выбранный режим |
|  | | - выход из любого режима в основное меню |
|  | | - выход из любого режима в основное меню |

Каждый режим имеет свое меню режимов, их назначение и порядок работы в каждом из них приведен в п.6.5 – 6.7 соответственно.

6.5 Порядок работы с прибором на этапе РАБОТА

6.5.1 ИЗМЕРЕНИЕ

В режиме измерений прибор периодически с периодом, равным длительности цикла измерения, производит измерения по всем каналам, 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. В режиме измерений на дисплее прибора можно просматривать результаты измерений и содержимое архива в соответствии с п.6.5.1 и 6.5.2.

Отображение текущих значений возможно в режимах автопролистывания или ручного перебора. В режиме автопролистывания смена отображаемых каналов на дисплее происходит автоматически с периодом, равным 4 с. Если нажать клавишу ↑ или ↓, то автоматическая смена номеров каналов прекратится и отображаемые тройки каналов можно менять нажатием клавиш ↑ или ↓, а для возврата в режим автоматической смены троек каналов нужно нажать клавишу ← или →.

Режим **ИЗМЕРЕНИЕ** начинается с предупреждения:

**ПОДГОТОВКА
К ИЗМЕРЕНИЮ**

Через несколько секунд на дисплее отображается:

N XXXX
N XXXX
N XXXX
ЧЧ:ММ:СС

где **N** - цифра, показывающая номер измерительного канала;

XXXX - значение измеряемой величины по данному каналу в единицах ее измерения согласно типу датчика (мА, °С и т.п.);

- сообщение **-НДАТ-** при неисправности или обрыве датчика на данном канале;
- сообщение **-НКХС-** при неисправности компенсатора холодного спая для термопары данного канала;
- сообщение **-НПР-** при неисправности прибора;
- отсутствие информации, если на данном канале не задано подключение датчика, т.е. установлен тип датчика равный 0.

ЧЧ:ММ:СС - цифры, показывающие текущее время в часах, минутах и секундах соответственно.

ВНИМАНИЕ ! При неисправности прибора необходимо выключить прибор и устранить неисправность. В течение гарантийного срока ремонт производится на предприятии-изготовителе, либо техническим персоналом, имеющим право на гарантийный ремонт прибора.

В режиме измерений можно просмотреть архив измерений **не прерывая при этом процесс измерения**. Для просмотра архива (см. 6.5.2.1) необходимо нажать клавишу ENTER. Вернуться в режим измерения клавишей CAN.

Выход из режима измерений может быть закрыт паролем, если он не равен **0000** и установлен (см. 6.5.3.2).

Для выхода из измерений нажать CAN и ввести пароль по требованию. После этого измерения прекращаются.

6.5.2 Работа с архивом (РАБОТА С АРХ)

Меню режима **АРХИВ** включает в себя следующие режимы:

Наименование режима	Номер пункта описания режима
РАБОТА С АРХ:	
ПРОСМОТР АРХ.	6.5.2.1
ИМЯ АРХИВА	6.5.2.2
ЗАП.БИНАР.АРХ.	6.5.2.4
ВЕРСИЯ ПРОГР.	6.5.2.3

6.5.2.1 ПРОСМОТР АРХ.

Просмотр архива начинается с момента времени переключения в этот режим, и на дисплее высвечивается информация первых трех каналов.

На дисплее информация в режиме просмотра архива имеет следующий вид:

A	N	XXXX
A	N	XXXX
A	N	- НДАТ-
P	ЧЧ.ММ	- ЧЧ:ММ:СС _

где **N**- номер измерительного канала;

XXXX- значение измеряемой величины по данному каналу в единицах измерения согласно типу датчика. Вместо измеренного значения канала могут появляться сообщения **НДАТ**, **НПР**, **НКХС** и пробелы при условиях, указанных в п.6.5.1;

ЧЧ.ММ - число и месяц, соответствующие дате записи **XXXX** в архив;

чч:мм:сс - время в часах, минутах, секундах, и соответствующее моменту записи **XXXX** в архив;

P - режим просмотра архива. Существует три режима (1,2,3), которые устанавливаются клавишами «1», «2», «3» соответственно.

Если **P** = 1, то в этом режиме просматриваются все записи, сделанные в архив.

Если **P** = 2, то в этом режиме просматриваются каждая 25-я запись, сделанная в архив.

Если **P** = 3, то в этом режиме просматриваются каждая 500-я запись, сделанная в архив.

Функции клавиш в данном режиме:

↑ и ↓ - просмотр значений **XXXX** во времени (т.е. изменение времени **ЧЧ.ММ - ч:мм:сс**);

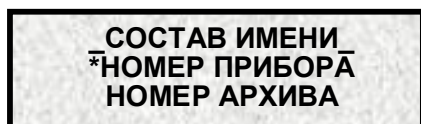
← и → - просмотр других каналов (одновременно по три канала).

Сообщение **НАЧ.ЗАП.** соответствует моменту выхода прибора в режим измерений.

6.5.2.2 ИМЯ АРХИВА

В данном режиме задаются составляющие имени файла архива на компакт-флэш (ФК): номер прибора и порядковый номер файла. Номер прибора необходимо вводить для того, чтобы имена архивов разных приборов отличались друг от друга, и их можно было записывать на одну ФК.

При входе в данный режим на дисплее появляется его меню:



В режиме **НОМЕР ПРИБОРА** на дисплей выводится номер данного прибора. По умолчанию номер равен нулю. При вводе номера прибора рекомендуется использовать последние три цифры заводского номера данного прибора. Для ввода нужно нажать клавишу ENTER, и после этого можно изменить номер, набрав его на клавиатуре. Выход из режима клавишей CAN.

В режиме **НОМЕР АРХИВА** на дисплей выводится порядковый номер формируемого файла архива (от 0 до 999). Программа прибора автоматически меняет этот номер после каждой записи архива на ФК, прибавляя к нему единицу.

Если пользователю нужно задать другой номер файла, то нужно нажать клавишу ENTER, и после этого можно изменить номер, набрав его на клавиатуре. Выход из режима клавишей CAN.

6.5.2.3 ВЕРСИЯ ПРОГР.

В этом режиме на дисплее информация о номере версии программного обеспечения прибора, установленного при его изготовлении, а также номер версии работающего драйвера.

6.5.2.4 ЗАПИСЬ БИНАРНОГО АРХИВА

Весь архив записывается в один файл, который имеет имя:

АППП-ННН.BIN,

где **А**- английская буква «А»; **ППП**-номер прибора (рекомендуется использовать 3 последние цифры заводского номера прибора); **ННН**–порядковый номер архива для данного прибора (автоматически увеличивается на 1 при записи любого архива).

Номер прибора и номер архива можно проверить или изменить в режиме **ИМЯ АРХИВА** (п.6.5.2.2).

Для преобразования бинарного файла в текстовый необходимо скопировать его в ПК и запустить на выполнение преобразователь архива с параметром, равным имени файла. В качестве преобразователя архива использовать приложение VTXTTR.EXE. Приложение проверяет бинарный файл по контрольной сумме и в случае положительного результата проверки создает файл с расширением «ТХТ». Приложение находится в папке «Преобразователи архивов» поставочного диска прибора. Бинарные файлы архива можно просматривать Менеджером архивов разработки ОАО НПФ «Сенсорика».

6.5.3 ПАРОЛЬ

Прибор поставляется пользователю с паролем **0000** (нулевой). Прибор с нулевым паролем работает во всех режимах без парольной защиты, и пользователь имеет беспрепятственный доступ к любому режиму прибора.

Пароль, значение которого отлично от нуля, служит защитой от несанкционированных изменений в приборе: запрещает выход из режима измерения (т.е. прекращение измерений) и перепрограммирование прибора без предварительного ввода пароля. Пользователь имеет беспрепятственный доступ к просмотру измерений и архива при любом значении пароля.

Меню режима **ПАРОЛЬ** включает в себя следующие режимы:

РАБОТА С ПАРОЛЕМ

*ВЫКЛ-Е ПАРОЛЯ	см. 6.5.3.1
ВКЛ-Е ПАРОЛЯ	см. 6.5.3.2
СМЕНА ПАРОЛЯ	см. 6.5.3.3

Меню **РАБОТА С ПАРОЛЕМ** позволяет временно отключать и вновь включать установленную парольную защиту, а также изменять установленный ранее код пароля. Выключением пароля удобно пользоваться при наладке прибора на объекте. Достаточно один раз ввести пароль при выводе прибора из режима измерений и выключить пароль, после чего можно быстро переходить в режим измерений и обратно, не затрачивая каждый раз время на ввод пароля. Для восстановления парольной защиты после окончания наладки нужно снова включить пароль. Выключенная парольная защита автоматически восстанавливается после выключения питания прибора, поэтому перед снятием прибора с объекта лучше сменить установленный код пароля на код **0000**, который всегда разрешает выводить прибор из режима измерений без знания и набора кода пароля. Устанавливать парольную защиту, т.е. менять код пароля **0000** на любой другой, рекомендуется только после установки и наладки прибора на объекте. Если код пароля забыт, то узнать его можно, только подключив прибор к компьютеру, в котором имеется программа «Конфигуратор», позволяющая считывать из прибора код пароля. При разработке пользователем своего программного обеспечения для компьютера рекомендуется предусмотреть в нем такую возможность. Вместо считывания пароля можно с помощью компьютера удалить на диске прибора файлы, содержащие код пароля DAT.CFG и DAT1.CFG. Тогда прибор сам сформирует этот файл с кодом пароля **0000**, но вместе с кодом пароля будут утеряны все введенные пользователем данные программы измерений, и прибор нужно будет запрограммировать вновь.

6.5.3.1 ВЫКЛ-Е ПАРОЛЯ

Этот режим позволяет отключить парольную защиту прибора. При входе в этот режим на дисплее появляется запрос:

ПАРОЛЬ?
_ _ _ _

После ввода пароля кратковременно появляется сообщение:

ПАРОЛЬ
СНЯТ_

Если парольная защита была уже снята, то пароль не запрашивается.

6.5.3.2 ВКЛ-Е ПАРОЛЯ

Этот режим позволяет включить парольную защиту прибора, если пароль отличен от значения **0000**.

При входе в этот режим на дисплее кратковременно появляется сообщение:

**ПАРОЛЬ
УСТАНОВЛЕН**

Если значение пароля прибора **0000**, то появляется кратковременное сообщение:

**ПАРОЛЬ
НЕ ВВЕДЕН**

6.5.3.3 СМЕНА ПАРОЛЯ

Режим начинается с запроса:

**ПАРОЛЬ?
....**

Необходимо ввести существующий четырехзначный пароль прибора. Если введен не тот пароль, то появляется сообщение:

**ПАРОЛЬ НЕВЕРЕН!
<CANCEL>**

Для выхода из этого сообщения нужно нажать клавишу CAN, и прибор вернется в меню **ПАРОЛЬ**

Если введен правильный пароль, то появляется кратковременное сообщение:

ПАРОЛЬ СНЯТ

Затем на дисплее запрос-разрешение на введение нового пароля:

**НОВЫЙ ПАРОЛЬ?
....**

Можно теперь ввести четырехзначное значение пароля и для его запоминания нажать клавишу ENT, и прибор выйдет в меню **РАБОТА С ПАРОЛЕМ**.

Для введения парольной защиты по введенному паролю необходимо перейти в режим **ВКЛ-Е ПАРОЛЯ**.

6.5.4 ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ Ш932.9Д

Программное обеспечение прибора Ш932.9Д дополняется и совершенствуется с учетом пожеланий потребителей. Обновление версий программного обеспечения может осуществляться заказчиком самостоятельно. Соответствующая инструкция приведена в приложении Е.

6.5.5 ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ПРИБОРА С ЭВМ

6.5.5.1 Прибор осуществляет обмен с ЭВМ по протоколу MODBUS через стандартный последовательный СОМ порт.

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

- скорость передачи данных 9600 бит/с;
- число бит данных - 8;
- число стоповых бит - 2;
- контроль по четности.

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

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

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

Ш932.9Д 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 и архива – не более 0,4 с.

Для взаимодействия по протоколу MODBUS Ш932.9Д 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).
- 0X08. Диагностическая функция.
- 0X0000. Ответ совпадает с запросом.
- 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.

Соответствие между номерами «регистров хранения» и передаваемыми через них параметрами приведено в таблицах 6.1, 6.2, 6.3.

Таблица 6.1 – Номера «битовых регистров», используемые для чтения из Ш932.9Д числовых данных функцией 0X01 и для записи числовых данных в Ш932.9Д функцией 0X0F

Номер регистра, (16 бит)	Параметр	Доступ	Примечание
0-31	Проверка на обрыв	Чтение/запись	Каналы 1-32
32-63	Наличие корнеизвлечения	Чтение/запись	Каналы 1-32
64-95	Тип соединения (3-проводка=1)	Чтение/запись	Каналы 1-32
96-127	Режим управления реле	Чтение/запись	Реле 1-32
128-143	Состояние реле	Чтение/запись	Реле 1-32

Таблица 6.2 – Номера «регистров хранения», используемые для чтения из Ш932.9Д числовых данных функцией 0X03 и для записи числовых данных в Ш932.9Д функцией 0X10

Номер регистра (16 бит)	Параметр	Доступ	Примечание и ограничения для записи
0-4	Код фирмы	Чтение	Внутренние данные фирмы
5	Код прибора	Чтение	
6	Версия ПО	Чтение	
7	Количество каналов	Чтение	
8	Количество реле	Чтение	
9	Зарезервировано	Нет	
10	Номер текущей архивной записи	Чтение	Системное время прибора
11	Месяц и год	Чтение/запись	
12	Часы и число	Чтение/запись	
13	Секунды и минуты	Чтение/запись	
14-45	Текущие значения с каналов	Чтение	
46-96	Зарезервировано	Нет	
97	Регистр состояния прибора	Чтение	
98	Регистр периода архивации	Чтение/запись	[1..000]
99	Регистр хранения магистрального адреса	Чтение/запись	[1..255]
100-101	Зарезервировано	Нет	
102	Регистр общего пароля	Чтение/запись	[0..9999]
103-106	Зарезервировано	Нет	
107	Регистр номинального периода измерения (цена 0.001с)	Чтение	
108	Регистр периода измерения (цена 0.001с)	Чтение/запись	[0..32000]
109	Реле ненормы прибора	Чтение/запись	[0..32]
110	Условие включения реле ненормы прибора	Чтение/запись	[0..1]
111	Реле неисправности датчиков	Чтение/запись	[0..32]
112	Условие включения реле неисправности датчиков	Чтение/запись	[0..1]
113	Глубина архива	Чтение	
114-127	Зарезервировано	Нет	
128-159	Тип датчика	Чтение/запись	[0..43]
160-191	Положений запятой каждого измерительного канала	Чтение/запись	[0..3]
192-223	Коэффициент цифровой фильтрации (режим опроса датчиков)	Чтение/запись	[0..5]
224-255	Физические значения измеряемой величины. Нижняя граница диапазона показаний датчиков	Чтение/запись	[-32000..32000]
256-287	Физические значения измеряемой величины. Верхняя граница диапазона показаний датчиков	Чтение/запись	[-32000..32000]
288-319	Значения первых уставок	Чтение/запись	[-32000..32000]
320-351	Значения вторых уставок	Чтение/запись	[-32000..32000]
352-383	Значения третьих уставок	Чтение/запись	[-32000..32000]
384-415	Значения четвертых уставок	Чтение/запись	[-32000..32000]

Номер регистра (16 бит)	Параметр	Доступ	Примечание и ограничения для записи
416-447	Гистерезис срабатывания уставок	Чтение/запись	[0..10]
448-479	Номер реле на первую уставку	Чтение/запись	[0..32]
480-511	Номер реле на вторую уставку	Чтение/запись	[0..32]
512-543	Номер реле на третью уставку	Чтение/запись	[0..32]
544-575	Номер реле на четвертую уставку	Чтение/запись	[0..32]
576-607	Зарезервировано	Нет	[0..32]
608-639	Канал компенсатора холодного спая (для термопар)	Чтение/запись	[0..16]
640-671	Условие включения реле уставки 1	Чтение/запись	[0..5]
672-703	Условие включения реле уставки 2	Чтение/запись	[0..5]
704-735	Условие включения реле уставки 3	Чтение/запись	[0..5]
736-767	Условие включения реле уставки 4	Чтение/запись	[0..5]

Таблица 6.3 – Номера «регистров хранения» с плавающей точкой, используемые для чтения из Ш932.9Д числовых данных функцией 0X03 и для записи этих данных в Ш932.9Д функцией 0X10

Номер регистра с плав. точкой	Параметр	Доступ	Ограничения для записи
768-831	Текущие значения с каналов	Чтение	
896-959	Физические значения измеряемой величины. Нижняя граница	Чтение/запись	[-32000..32000]
1024-1087	Физические значения измеряемой величины. Верхняя граница	Чтение/запись	[-32000..32000]
1152-1215	Значения первых уставок	Чтение/запись	[-32000..32000]
1280-1343	Значения вторых уставок	Чтение/запись	[-32000..32000]
1408-1471	Значения третьих уставок	Чтение/запись	[-32000..32000]
1536-1599	Значения четвертых уставок	Чтение/запись	[-32000..32000]
1664-1727	Гистерезис срабатывания уставок от 0 до 10%	Чтение/запись	[0..10]
1792-1793	Регистр номинального периода измерения (цена 0.001с)	Чтение	
1794-1795	Регистр периода измерения (цена 0.001с)	Чтение/запись	[0..32000]

Примечание: каждый регистр с плавающей точкой, согласно протоколу MODBUS, передается двумя 16-разрядными

Таблица соответствия кода регистра состояния режиму работы прибора

0X8A	Режим ожидания. На дисплее прибора – основное меню.
0X81	Режим измерений. На дисплее – информация показаний датчиков или сопоставления 3-го провода или архива (в режиме измерений).
0X89	Режим работы оператора. Работа в пунктах меню “программирование” и “пароль”.

ВНИМАНИЕ! Прибор не отвечает на запросы от ПЭВМ во время работы с USB Flash в меню «АРХИВ», а также в следующих подрежимах режима «Тесты»:

- «ТЕСТ ПОРТА» (в этом режиме связь с ПЭВМ должна быть отключена, иначе в ПЭВМ будет циклически передаваться тестовая информация),
- «ДИСПЛЕЙ, КЛАВ»,
- «СИСТЕМН. ВРЕМЯ».

Условия вывода кадра ошибки 0X01:

- функция не поддерживается;
- загрузка регистров в режиме работы оператора;
- считывание архива в режиме работы оператора (если номер архивной записи отличен от нуля).

Условия вывода кадра ошибки 0X02:

- недоступный адрес данных;
- считывание текущих результатов измерений в режиме, отличном от режима измерений;
- загрузка регистров с доступом только на чтение;
- в кадре запроса задано количество регистров, равное нулю;
- запрос архивной записи с номером, превышающим глубину архива (32768).

Условия вывода кадра ошибки 0X03:

- загрузка регистров информацией, выходящей за указанные в таблицах 6.2 и 6.3 допуски.

6.5.5.2 Чтение произвольной записи из архива и чтение результатов законченного цикла измерений (код функции 0X04).

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

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 N*2+4
Контр. сумма мл. байт	CRC
Контр. сумма ст. байт	CRC

N – количество измерительных каналов прибора.

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:

Номер регистра	Содержание
1	Номер записи (16 бит)
2	Месяц и год (16 бит)
3	Часы и число (16 бит)
4	Секунды и минуты (16 бит)
От 5 до 4+2*N	результаты измерений от 1 (первого) до N каналов (по 2 16-разрядных регистра на один канал)

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.

Результаты измерений представлены 4-байтным числом с плавающей точкой. Порядок записи результатов измерений в ответном кадре описан в примечании к таблице 6.3.

При каждом включении прибора в режим измерения в архив заносится запись, в которой вместо результатов измерений по всем каналам заносится число -32765, что является признаком начала записи.

Вместо результата измерений могут встретиться коды ошибок, которые описаны в п.6.5.2.2 (ЗАПИСЬ АРХИВА).

Чтобы считать самую свежую информацию результатов измерений без привязки ко времени, необходимо использовать функцию 3 с начальным номером регистра 14 (см. таблицу 6.2) или функцию 3 с начальным номером регистра 768 (см. таблицу 6.3).

Для считывания привязанных ко времени результатов последнего полностью законченного цикла измерений используется функция 4 с номером записи, равным нулю.

Считывание самой свежей записи из архива производится в два этапа:

- чтение регистра 10 с функцией № 3 (см. таблицу 6.2);
- чтение архивной записи с номером из регистра 10 (6.5.5.2).

6.5.5.3 Чтение состояния релейных выходов и управление ими

Состояние релейных выходов может быть прочитано функцией 0X0F, номера регистров указаны в таблице 6.1.

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 32 - регистр управления 127 и регистр состояния реле 143 (таблица 6.1).

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

6.5.5.4 Программирование прибора с компьютера

Программирование прибора с его панели управления описано в разделе 6.6. Эти же действия могут быть выполнены и с компьютера. Соответствующая компьютерная программа «Конфигуратор» под ОС WINDOWS поставляется с прибором, а также может быть написана пользователем. Для этого номера регистров, соответствующих вводимых при программировании данных, приведены в таблицах 6.1 - 6.3.

6.6 Порядок работы с прибором на этапе КОНФИГУРИРОВАНИЕ (программирование)

Полное меню этого режима выглядит следующим образом:

_ ПРОГРАММИР-Е: _

*ТИП ДАТЧИКА	см. 6.6.1
ДИАПАЗОН РЕЗ.	см. 6.6.2
3-ПР, КОНТР.ОБР.	см. 6.6.3
УСТАВКИ 1,2	см. 6.6.4
УСТАВКИ 3,4	см. 6.6.5
НОМЕР РЕЛЕ	см. 6.6.6
УСЛОВ.ВКЛ.РЕЛЕ	см. 6.6.7
ГИСТЕРЕЗИС	см. 6.6.8
КХС	см. 6.6.9
КВАДРАТ. ЗАВИС	см. 6.6.10
РЕЖИМ ОПРОСА	см. 6.6.11
КОРРЕК. ИЗМЕР.	см. 6.6.12
РЕЛЕ НЕИС. ПРИБ	см. 6.6.13
РЕЛЕ НЕИС. DAT.	см. 6.6.14
МАГИСТР. АДРЕС	см. 6.6.15
ПЕРИОД ЗАП.АРХ	см. 6.6.16
ПЕРИОД ИЗМЕР-Я	см. 6.6.17
СИСТЕМН. ВРЕМЯ	см. 6.6.18

Порядок введения или изменения нужного параметра и функции клавиш при этом:

- 1) Клавишами ↑ и ↓ выбирается канал, а параметр выбранного канала отмечается курсором «—»);
- 2) Клавишей ENTER дается разрешение изменения выбранного параметра, и на его месте появляется многоточие;
- 3) На место многоточия вводится нужное значение, пользуясь клавишами:
 - ↓ - знак «-»
 - 0...9 - численное значение параметра
 - - десятичная точка;
- 4) Запоминание введенного значения параметра клавишей ENTER

После введения всех необходимых изменений выйти из любого режима можно клавишей CAN .

Во всех режимах программирования для удобства ввода ряда одинаковых значений после введения одного такого значения можно просто переходить клавишами ↑, ↓ на место нужного параметра и нажимать клавишу 0.

6.6.1 ТИП ДАТЧИКА

В данном режиме необходимо задать все типы подключаемых к прибору датчиков. На дисплее информация в этом режиме имеет следующий вид:

КАН	ТИП	ДАТЧИКА
N	XX	УУУУ
N	XX	УУУУ
N	XX	УУУУ

где **N**-цифра, показывающая номер измерительного канала;
XX- код типа подключаемого датчика, который задается согласно таблице 6.4.
УУУУ – краткое название типа датчика

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 всех свободных (к которым не подключены датчики) каналах следует указывать тип датчика 0.

ВНИМАНИЕ! После изменения количества датчиков с типом, не равным нулю, проверить период записи в архив (6.6.16).

Таблица 6.4

Код типа датчика	Название типа датчика
0	ОТСУТСТВИЕ ДАТЧИКА
1	СОПРОТИВЛЕНИЕ ТРЕТЬЕГО ПРОВОДА(для настройки)
2	± 10 мВ (для настройки)
3	± 20 мВ (для настройки)
4	± 40 мВ (для настройки)
5	± 100 мВ
6	± 200 мВ (для настройки)
7	± 400 мВ (для настройки)
8	± 800 мВ (для настройки)
9	± 1000 мВ
10	100 Ом (для настройки)
11	200 Ом (для настройки)
12	400 Ом (500 Ом) (для настройки)
13	ТСП '100 с W=1,3910 ДИАПАЗОН от -200 до +1100 °С
14	ТСП '50 с W=1,3910 ДИАПАЗОН от -200 до + 1100 °С
15	ТСМ '100 с W=1,4280 ДИАПАЗОН от -200 до + 200 °С
16	ТСМ '50 с W=1,4280 ДИАПАЗОН от -200 до + 200 °С
17	ТСП 100 с W=1,3850 ДИАПАЗОН от -200 до + 850 °С
18	ТСП 50 с W=1,3850 ДИАПАЗОН от -200 до + 850 °С
19	Медный терморезистор градуировки 23 ДИАПАЗОН от -50 до + 180 °С
20	ТСН 100 ДИАПАЗОН от -60 до + 180 °С
21	ТСМ 100 с W=1,4260 ДИАПАЗОН от -50 до + 200 °С
22	ТСМ 50 с W=1,4260 ДИАПАЗОН от -50 до + 200 °С
23	0 - 5 мА
24	0 - 20 мА
25	4 - 20 мА

Продолжение таблицы 6.4

Код типа датчика	Название типа датчика
26	0-100 мВ
27	0-1000 мВ
30	ТП DIN(L) ДИАПАЗОН от -200 до +900 °С
31	ТВР (А-1) ДИАПАЗОН от 0 до + 2500 °С
32	ТВР (А-2) ДИАПАЗОН от 0 до + 1800 °С
33	ТВР (А-3) ДИАПАЗОН от 0 до + 1800 °С
34	ТПР (В) ДИАПАЗОН от 300 до + 1800 °С
35	ТПП (S) ДИАПАЗОН от 0 до + 1600 °С
36	ТПП (R) ДИАПАЗОН от 0 до + 1600 °С
37	ТХА (К) ДИАПАЗОН от -200 до + 1300 °С
38	ТХК (L) ДИАПАЗОН от -200 до + 800 °С
39	ТХК (Е) ДИАПАЗОН от -200 до + 900 °С
40	ТМК (Т) ДИАПАЗОН от -200 до + 400 °С
41	ТЖК (J) ДИАПАЗОН от -200 до + 1200 °С
42	ТНН (N) ДИАПАЗОН от -200 до + 1300 °С
43	ТСП 46 Платиновый терморезистор градуировки 21 ДИАПАЗОН от -200 до +500 °С
44	РК-15 ДИАПАЗОН от +400 до + 1500 °С
45	РК-20 ДИАПАЗОН от +600 до + 2000 °С
46	РС-20 ДИАПАЗОН от +900 до + 2000 °С
47	РС-25 ДИАПАЗОН от +1200 до + 2500 °С

6.6.2 ДИАПАЗОН РЕЗ.

Программирование диапазона результата применимо для всех типов датчиков, кроме терморпар, 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.

На дисплее информация в режиме задания диапазона показаний датчиков с аналоговыми выходами (токовыми, напряжения) и положения десятичной точки показаний имеет следующий вид:

КАН	D_MIN	D_MAX
N	XXXX	XXXX
N	XXXX	XXXX
N	XXXX	XXXX

где N-цифра, показывающая номер измерительного канала;
XXXX- значение min и max диапазона измерения

Диапазон меняется для всех датчиков, кроме температурных.

При вводе максимального значения диапазона положение десятичной точки указывает на порядок чисел, отображающих показания датчика данного канала в режиме измерений. После изменения типа датчика (6.6.1) на канале автоматически устанавливается диапазон этого датчика в соответствии с таблицей 6.4 в единицах измерения данного типа датчика (мА, В, Ом, °С).

6.6.3 3-ПР, КОНТР.ОБР.

В этом меню объединено задание двух несвязанных между собой и независимых параметров - варианта схемы подключения (три или четыре провода) датчиков типа термопреобразователей сопротивления и признака включения контроля 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. На дисплее информация в режиме задания контроля обрыва и 3-х проводного подключения датчиков имеет следующий вид:

КАН	3-ПР	КОН.ОБР
N	X	У
N	X	У
N	X	У

где **N**-цифра, показывающая номер измерительного канала;

X- задаваемое значение наличия или отсутствия 3-х проводного подключения датчика на данном канале, при этом:

X=1- наличие; **X=0** - отсутствие

У- задаваемое значение наличия или отсутствия контроля обрыва датчика, при этом:

У=1- наличие контроля, и в режиме измерения при обрыве будет сообщение **НДАТ**;

У=0 - отсутствие контроля, и в режиме измерения сообщения об обрыве датчика не будет.

Исключение составляют датчики 0-5 мА, 0-20 мА и 4-20 мА, для которых обрыв не может быть проверен. Для этих датчиков признак контроля рекомендуется установить в ноль.

ВНИМАНИЕ! После изменения признаков контроля обрыва проверить период записи в архив (6.6.16).

6.6.4 УСТАВКИ 1,2

В этом и следующем меню для каждого измерительного канала можно задать до четырех уставок, с которыми будет сравниваться результат данного канала.

На дисплее информация в режиме задания уставок 1 и 2 релейной сигнализации имеет следующий вид:

КАН	УСТ1	УСТ2
N	XXX	XXX
N	XXX	XXX
N	XXX	XXX

где *N*-цифра, показывающая номер измерительного канала;
XXX – значение уставки в единицах измерения,
 соответствующих данному каналу

6.6.5 УСТАВКИ 3,4

На дисплее информация в режиме задания уставок 3 и 4 релейной сигнализации имеет следующий вид:

КАН	УСТ3	УСТ4
N	XXX	XXX
N	XXX	XXX
N	XXX	XXX

где *N*-цифра, показывающая номер измерительного канала;
XXX – значение уставки в единицах измерения,
 соответствующих данному каналу

6.6.6 НОМЕР РЕЛЕ

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.

На дисплее информация в режиме назначения уставкам нужного реле срабатывания имеет следующий вид:

КАН	У1	У2	У3	У4
N	X	X	X	X
N	X	X	X	X
N	X	X	X	X

где *N*-цифра, показывающая номер измерительного канала;
X- назначаемый номер релейного выхода (номер реле от 1 до 32)

6.6.7 УСЛОВ.ВКЛ.РЕЛЕ

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

На дисплее информация в режиме логики срабатывания имеет следующий вид:

КАН	УС_У:	1	2	3	4
N		X	X	X	X
N		X	X	X	X
N		X	X	X	X

где *N*-цифра, показывающая номер измерительного канала;
 1, 2, 3, 4 – номера уставок
X – устанавливаемый код условий срабатывания реле,
 который выбирается из таблицы 6.5

Таблица 6.5

Код логики	Количество последовательно выполненных условий срабатывания реле	Условие включения реле в зависимости от сравнения результата канала с уставкой	Реакция реле на неисправность датчика либо прибора
0	1	Меньше уставки	Не изменяет своего состояния
2	1	Меньше уставки	Включается
4	1	Меньше уставки	Выключается
1	1	Больше уставки	Не изменяет своего состояния
3	1	Больше уставки	Включается
5	1	Больше уставки	Выключается
8	2	Меньше уставки	Не изменяет своего состояния
10	2	Меньше уставки	Включается
12	2	Меньше уставки	Выключается
9	2	Больше уставки	Не изменяет своего состояния
11	2	Больше уставки	Включается
13	2	Больше уставки	Выключается

Примечание: 1. При значениях кода 2, 3 при неисправности датчика либо прибора независимо от срабатывания уставок реле будет включаться, а при кодах 4, 5 соответственно выключаться.

2. 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 двух следующих подряд циклах опроса (код логики с 8 по 13).

В программе «Конфигуратор» - это логика «со второго срабатывания».

Логикой «со второго срабатывания» можно пользоваться вместо или в дополнение к заданию более высоких уровней фильтрации сигнала с датчика.

6.6.8 ГИСТЕРЕЗИС

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 данного канала и одинакова для всех уставок данного канала. На дисплее информация в режиме задания чувствительности к срабатыванию уставок имеет следующий вид:

КАН	ГИСТЕРЕЗИС	%
N	XX	
N	XX	
N	XX	

где N-цифра, показывающая номер измерительного канала;
 XX –устанавливаемые значения от 0 до 10 % от максимального значения диапазона измерения датчика соответствующего канал

6.6.9 КХС

Для каждого канала, к которому подключен датчик типа термопары, нужно указать номер измерительного канала прибора, к которому подключен датчик температуры холодного спая этой термопары. Компенсатор холодного спая на кросс-плате КАД-16 (см. приложение Б) завод-изготовитель устанавливает у шестнадцатого канала.

В режиме задания типа подключаемого датчика (6.6.1) для канала, к которому будет подключен компенсатор, должен быть установлен тип датчика ТС, применяемого в качестве **КХС**. Если указать номер канала 0, то температура холодного спая не будет учитываться, что эквивалентно температуре холодного спая 0°C. На дисплее информация имеет следующий вид:

КАН	К.Х.С.
N	XX
N	XX
N	XX

где *N*-цифра, показывающая номер измерительного канала;
XX – номер канала, к которому подключается датчик Х.С.

6.6.10 КВАДРАТ. ЗАВИС.

На дисплее информация в режиме задания функции преобразования для датчиков с аналоговыми выходами имеет следующий вид:

КАН	КОР-1, ЛИН-0
N	X
N	X
N	X

где *N*-цифра, показывающая номер измерительного канала;
X – устанавливается равным «1» для задания корнеизвлекающей функции преобразования;
устанавливается равным «0» для задания линейной функции преобразования.

6.6.11 РЕЖИМ ОПРОСА

В этом режиме задается индивидуально по каждому измерительному каналу уровень фильтрации сигналов, поступающих с датчиков. Предусмотрено семь уровней фильтрации, задаваемые в этом режиме цифрами от 0 до 6 (см. таблицы 6.6 и 6.7). Названия этих уровней в программе «Конфигуратор» также приведены в таблице 6.6.

Обычно, при соблюдении общепринятых правил прокладки линий связи от датчиков до прибора, достаточно фильтра 0, при котором обеспечивается самый короткий цикл опроса каналов. Устанавливать более высокие уровни фильтрации целесообразно лишь в тех случаях, когда наблюдаются значительные (заметно выше пределов погрешности) хаотические колебания показаний прибора или появление ложных сигналов неисправности датчика, а устранить помеху путем экранирования и (или) прокладки линии в отдельном от силовых цепей кабельном канале не удается. Основные параметры фильтров приведены в таблице 6.6.

Таблица 6.6

Номер фильтра (код режима опроса)	Название фильтра в программе «Конфигуратор»	Время усреднения сигнала, мс	Допустимая амплитуда помехи*, в % от верхнего предела измерения	Отбрасывание выбросов сигнала
0	Слабый 1	20	100	нет
1	Слабый 2	40	100	нет
2	Средний 1	60	200	нет
3	Средний 2	120	200	нет
4	Максимальный 1	120	200	40 мс из 120
5	Максимальный 2	240	200	2 по 40 мс из 240
6	Максимальный 3	240	200	нет

Примечание:

* Значение приведено для постоянно действующей синусоидальной помехи частотой 50 Гц. Частота 50 Гц и ее высшие гармоники подавляются при любом уровне фильтра. При амплитуде помехи до 100 % амплитуда хаотических колебаний показаний прибора не превышает пределов основной погрешности, а при амплитуде 200 % - удвоенного значения основной погрешности. Для подавления постоянно действующих помех с частотами, некратными 50 Гц, используются более высокие уровни фильтра.

В алгоритме фильтра 4 определяются три значения сигнала на трех следующих подряд 40-миллисекундных интервалах, затем отбрасывается одно, наиболее отличающееся от среднего значение, а результат формируется как среднее арифметическое двух оставшихся значений.

В алгоритме фильтра 5 аналогично определяются шесть значений, отбрасываются два и усредняются оставшиеся четыре значения.

Амплитуда помехи приведена в % от уровня сигнала, соответствующего верхнему пределу измерений.

На дисплее информация для задания режима опроса каждого канала, имеет следующий вид:

КАН	РЕЖ.ОПР.	АЦП
N	X	
N	X	
N	X	

где *N*- цифра, показывающая номер измерительного канала;
X – код режима опроса, который может быть задан от 0 до 5 в соответствии с таблицей 6.6 и 6.7

В данном режиме на дисплей выводятся только те каналы **N**, которые был запрограммированы в 6.6.1 на работу с типом датчика не равным 0.

Рекомендуется всегда использовать самый быстрый режим опроса (код режима 0). Более медленные режимы программировать только, когда при пусконаладке экспериментально выявлена необходимость увеличения степени подавление помех.

Таблица 6.7

Код режима опроса (номер фильтра)	Длительность одного измерения, мс	
	С контролем обрыва датчика	Без контроля обрыва датчика
0	55	40
1	100	70
2	150	110
3	290	210
4	330	210
5	490	330
6	570	410

6.6.12 **КОРРЕК. ИЗМЕР.**

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

T_i - температура исходная;

T_k – температура после коррекции.

Множитель может принимать значения от 0,5 до 1,5.

Пример подбора смещения и множителя для коррекции показаний температурного датчика:

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

Дисплей в режиме коррекции измерения температурных датчиков имеет следующий вид:

КАН СМЕЩЕН МНОЖ		
N	X	ууу
N	X	ууу
N	X	ууу

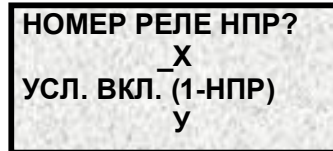
где **N**- цифра, показывающая номер измерительного канала;

X- величина смещения в °С;

ууу – значение множителя (от 0,5 до 1,5)

6.6.13 РЕЛЕ НЕИС. ПРИБ

Для задания релейной сигнализации о том, что прибор исправен и находится в режиме измерений необходимо назначить в этом режиме номер срабатываемого реле и логику срабатывания. На дисплее следующее:



где **X**- номер реле, которое будет срабатывать в соответствии с логикой задания контроля неисправности прибора;

Y – логика срабатывания реле:

если задано **Y=0**, то при неисправности прибора или выходе из режима измерений реле выключается;

если задано **Y=1**, то при неисправности прибора или выходе из режима измерений реле включается;

если задано **Y=2**, то реле выключается при неисправности прибора в двух циклах измерения подряд или выходе из режима измерений;

если задано **Y=3**, то реле включается при неисправности прибора в двух циклах измерения подряд или выходе из режима измерений.

Примечание:

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 (**Y=2** или **Y=3**) выхода по результату сравнения с уставкой или неисправности прибора (датчика) выполнится в двух следующих подряд циклах опроса.

В программе «Конфигуратор» - это логика «со второго срабатывания».

Логикой «со второго срабатывания» можно пользоваться вместо или в дополнение к заданию более высоких уровней фильтрации сигнала с датчика.

Для перехода между строками **X** и **Y** использовать клавиши \uparrow и \downarrow .

6.6.14 РЕЛЕ НЕИС. ДАТ

Для задания релейной сигнализации о неисправности датчиков необходимо назначить в этом режиме номер срабатываемого реле и логику срабатывания. На дисплее следующее:

<p>НОМЕР РЕЛЕ НДАТ? _X УСЛ. ВКЛ. (0-НДАТ) У</p>
--

где **X** - номер реле, которое будет срабатывать в соответствии с логикой задания контроля неисправности датчиков;

У – логика срабатывания реле:

если задано **У=0**, то при неисправности хотя бы одного датчика реле включается;
 если задано **У=1**, то при неисправности хотя бы одного датчика реле выключается;
 если задано **У=2**, то реле включается при неисправности хотя бы одного датчика, зафиксированной в двух циклах измерения подряд;
 если задано **У=3**, то реле выключается при неисправности хотя бы одного датчика, зафиксированной в двух циклах измерения подряд.

Для данного режима справедливо примечание п.6.6.13.

Для перехода между строками **X** и **У** использовать клавиши \uparrow и \downarrow .

6.6.15 МАГИСТР. АДРЕС

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

<p>ВВЕДИ МАГ.АДР. _XXX</p>

где **XXX** – устанавливаемое значение магистрального адреса данного прибора

Для установки или изменения магистрального адреса нажать клавишу ENTER и на месте появившихся точек набрать с клавиатуры нужное значение, а затем ввести это значение нажатием клавиши ENTER.

Магистральный адрес может быть в пределах от 1 до 255.

6.6.16 ПЕРИОД ЗАП.АРХ

В режиме задания периода записи в архив на дисплее информация имеет следующий вид:

```

ПЕРИОД ЗАП. АРХ?
(В ЦИКЛАХ ИЗМЕР)
  X      УУУ
(ДЛ 1Ц= Z С)
    
```

где **X** – устанавливаемое количество циклов измерения длительностью **Z**;

УУУ – период записи измерений в архив (в секундах), получающийся после задания количества циклов измерения (**X**);

Z – длительность одного цикла измерения, установленная в п.6.6.17 (целое число секунд, но не меньше номинального цикла измерения).

6.6.17 ПЕРИОД ИЗМЕР-Я

На дисплее информация в режиме задания длительности цикла измерения имеет следующий вид:

```

ДЛИТ.ЦИКЛА ИЗМ.?
  XXXX
(0→НОМ.Ц.)
ДЛ.НОМ.Ц.=УУУУ С
    
```

где **XXXX** – устанавливаемый цикл измерения в секундах, который не может быть меньше номинального;

УУУУ – номинальный цикл измерения в сек, который сообщается пользователю для правильного задания величины цикла измерения. Величина **УУУУ** зависит от количества запрограммированных каналов, от режима опроса датчиков и от количества установленных признаков контроля обрыва датчиков

На дисплее подсказка: если пользователь хочет установить длительность цикла измерения равным номинальному, то необходимо ввести значение **0** .

6.6.18 СИСТЕМН. ВРЕМЯ

Режим СИСТЕМН. ВРЕМЯ предназначен для проверки и установки показаний часов прибора. При выборе этого режима на дисплее отображается текущее время и дата и приглашение для их коррекции:

```

ДАТА: ЧЧ.ММ.ГГГГ
ВРЕМЯ: чч:мм:сс
ИЗМЕНЕНИЕ - <ENT>
ВЫХОД - <CAN>
    
```

где **ЧЧ.ММ.ГГГГ** – число, месяц, год;

чч:мм:сс - часы, минуты, секунды.

При необходимости изменения даты или времени нужно нажать ENTER, в противном случае - CAN. По нажатию ENTER появляется запрос:

```

ЧТО ИЗМЕНЯЕМ ?
*НОВАЯ ДАТА
НОВОЕ ВРЕМЯ
    
```


С помощью клавиш ↑, ↓ подвести указатель * к нужной строке и нажать ENTER .
Если выбрана коррекция даты, то на дисплее отобразится:

```

ДАТА: ЧЧ.ММ.ГГГГ
НОВ. ДАТА +<ENT>:
      ЧЧ.ММ.ГГГГ
ВЫХОД - <CAN>
  
```

Если выбрана коррекция времени, то на дисплее отобразится:

```

ВРЕМЯ: ЧЧ.ММ.СС
НОВ. ВРЕМЯ +<ENT>:
      ЧЧ.ММ.СС
ВЫХОД - <CAN>
  
```

На верхней строке отображается текущее значение даты (времени), на третьей сверху - это же значение, предлагаемое для изменения. Цифра, предлагаемая для изменения, отмечена мерцающим курсором.

С помощью клавиш ←, → установить отметку на цифру, которую нужно изменить, затем нажать клавишу с нужной цифрой (от 0 до 9). По нажатию цифры ее значение занесется в указанную отметкой позицию. Аналогично установить нужное значение остальных цифр. После коррекции нажать ENTER, при этом новое значение занесется вместо старого и отобразится в верхней строке.

6.6.19 Нужно помнить, что при изменении количества запрограммированных датчиков, режима опроса и признаков контроля обрыва изменяется длительность цикла опроса и, соответственно, период записи в архив. При необходимости, руководствуясь п.6.6.16 и 6.6.17, можно увидеть и установить нужные значения.

6.7 Порядок работы с прибором на этапе ТЕСТИРОВАНИЕ и КАЛИБРОВКА

Данный режим предназначен для проверки исправности и калибровки прибора. Если в процессе тестирования определится, что прибор неисправен, то необходимо выключить прибор и устранить неисправность. В течение гарантийного срока ремонт производится на предприятии-изготовителе, либо техническим персоналом, имеющим право на гарантийный ремонт прибора.

Меню режима ТЕСТЫ:

КАЛИБР. К. 1-16	см. 6.7.1
КАЛИБР. К. 17-32	см. 6.7.2
РЕЛЕЙНЫЕ ВЫХОДЫ	см. 6.7.4
ТЕСТ ПОРТА	см. 6.7.5
ДИСПЛЕЙ, КЛАВ.	см. 6.7.6
СИСТЕМН. ВРЕМ.	см. 6.7.7

6.7.1 КАЛИБР. К. 1-16

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

Необходимо помнить, что:

- калибровку максимума шкалы U имеет смысл выполнять только, если откалиброван нуль шкалы U;
- калибровку максимума шкалы R – только, если откалиброван нуль шкалы R;
- калибровку I имеет смысл выполнять только, если откалиброваны нуль и максимум шкалы U.

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.

Для предотвращения и обнаружения случаев несанкционированной перекалибровки прибора предусмотрено следующее:

- для замены результатов предыдущей калибровки новыми оператор должен знать и набрать на клавиатуре прибора определенный код (9329).
- при запоминании результатов калибровки прибор присваивает и запоминает порядковый номер калибровки и запоминает дату и время калибровки. После каждой калибровки поверитель должен занести в формуляр прибора этот номер, дату и время и заверить запись своей подписью и печатью.
- номер, дату и время последней калибровки всегда можно считать с прибора. Сравнение этих данных с записью в формуляре позволяет обнаружить факт несанкционированной калибровки даже более достоверно, чем обнаруживался факт нарушения пломбировки в приборах с регулировочными элементами.

После выполнения каждого этапа калибровки его результаты запоминаются в оперативной памяти прибора и учитываются при последующих этапах калибровки, но при выходе из режима калибровки не сохраняются и замещаются прежними, запомненными в энергонезависимой памяти, результатами. Запрос кода разрешения запоминания результатов калибровки в энергонезависимой памяти, при котором происходит замена старых результатов новыми и запоминаются номер и дата калибровки, производится один раз после выполнения всех этапов калибровки, при этом оператор может отказаться от запоминания результатов выполненной калибровки. Возможностью проведения калибровки без запоминания результатов можно пользоваться, например, для повторной проверки правильности выполненной калибровки, для ознакомления и обучения, для обнаружения ухода параметров прибора с течением времени и т.п. При отказе от запоминания результатов калибровки никаких следов от нее в приборе не остается.

В 32-х канальной модификации прибора устанавливаются два одинаковых 16 - канальных блока АЦНП их калибровка производится независимо друг от друга, в формуляре также нужно делать две отметки - номер, дату и время калибровки каналов 1 - 16 и 17 - 32 соответственно.

Режим калибровки каналов с 1-ого по 16-й, т.е. подстройки точности измерения по каналам, начинается с сообщения о последней калибровке прибора и запроса на подтверждение проведения новой калибровки:

КАЛИБР. № Z	
ЧЧ.ММ.ГГ	ЧЧ:ММ
НОВ.КАЛИБ	- <ENT>
ВЫХОД	- <CAN>

где Z – порядковый номер последней калибровки;
 ЧЧ.ММ.ГГ ЧЧ:ММ – соответственно число, месяц, год и часы:минуты последней калибровки

Отказаться от калибровки и вернуться в меню **ТЕСТЫ** можно клавишей CAN.
 Для проведения калибровки нужно нажать клавишу ENTER, и прибор выйдет в меню этапов калибровки, которое включает в себя калибровки напряжения, тока и сопротивления.

Меню **ЭТАПЫ КАЛИБРОВКИ**:

*КАЛИБРОВКА U	см. этап I
КАЛИБРОВКА R 4П	см. этап II
КАЛИБРОВКА R 3П	см. этап III
КАЛИБРОВКА I	см. этап IV

Чтобы попасть в нужный этап калибровки нужно клавишей ↓ подвести курсор «*» на этот этап, а затем нажать ENTER.

I этап КАЛИБРОВКА U

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

Калибровка UЭТ

В этом режиме на дисплее сообщения о назначении клавиш (для выбора действий потребителю), величина напряжения XXXX с калибратора в мВ, измеряемая прибором, и величина калибруемого напряжения U ЭТ :

ВКЛ UЭТ = 0
КАН 1 XXXX
КАЛИБ – ENT,ПРОД→
НОМИН-0, ВЫХ - CAN

где: CAN - возврат в меню **ЭТАПЫ КАЛИБРОВКИ**;
 ENTER - изменение значения XXXX до указанного на дисплее эталонного или максимального значений;
 1 - возврат в начало калибровки;
 0 – ввод номинального значения результата калибровки;
 → - продолжение калибровки, переход на следующий этап калибровки.

На калибраторе установить 0 В, как указано в первой строке сообщения.
 Убедиться, что сигнал подан и воспринят прибором правильно, т.е. в течение примерно 5 с показание XXXX примерно соответствует поданному значению (*см примечание ниже), и

выполнить калибровку нажатием ENTER. Если калибровка выполнена правильно, т.е. в течение примерно 5 с показание **XXXX** симметрично колеблется относительно поданного значения, перейти к следующему этапу калибровки. Если разброс показаний существенно (более, чем на три единицы младшего разряда) несимметричен относительно поданного значения, повторить калибровку нажатием ENTER

***Примечание:** Значительная разница между поданным и отображаемым значением может быть вызвана ошибкой при подключении эталонного значения, неисправностью прибора, или ошибкой оператора при предыдущей калибровке (например, ENTER была нажата при неверно поданном эталоне). В таком случае нужно проверить правильность подключения и установки эталона. Для устранения ошибки предыдущей калибровки ввести номинальные значения калибровки нуля и калибровки максимума данного параметра. Затем 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 U MAX

На дисплее сведения о назначении клавиш в данном режиме (они аналогичны вышеуказанному этапу), величина напряжения **XXXX** с калибратора в мВ, измеряемая прибором, и величина калибруемого напряжения U MAX:

ВКЛ U_MAX = 100 МВ
КАН 1 XXXX
КАЛИБ – ENT,ПРОД→
НОМИН.0 Вых - САН

На калибраторе уставнавливается 100 мВ.

Необходимо провести калибровку по данному параметру аналогично **UЭТ** и перейти на калибровку сопротивления клавишей → .

II этап КАЛИБРОВКА R 4П

В приборе отдельно калибруется 4-проводная и 3-проводная схемы подключения датчиков сопротивления. После калибровки напряжения предлагается калибровка 4-проводной схемы. В этом режиме на дисплее также указаны функции клавиш, и они аналогичны п. **КАЛИБРОВКА U.**

Данная калибровка проводится по одному каналу (КАН 1) и является общей для всех каналов измерения.

В этом режиме проводится подстройка min и max диапазона измерения от 0 до 100 Ом. Для этого необходимо подключить к каналу 1 кросс-платы КАД-16 магазин сопротивлений по четырехпроводной схеме подключения термопреобразователей сопротивления и устанавливать на нем эталонные значения сопротивлений (R ЭТ, R MAX).

Калибровка RЭТ

На дисплей выводятся сведения о назначении клавиш, величина сопротивления **XXXX** с магазина сопротивлений в Ом, измеряемая прибором, и величина калибруемого сопротивления R ЭТ:

ВКЛ RЭТ = 0
КАН 1 XXXX
КАЛИБ – ENT,ПРОД→
НОМИН-0, Вых - САН

Калибровка проводится аналогично калибровке U ЭТ, а затем перейти на калибровку R_MAX (продолжить).

Калибровка R MAX

На дисплее:

```

ВКЛ R_MAX = 100 Ом
КАН 1      XXXX
КАЛИБ – ENT, ПРОД→
НОМИН-0, ВЫХ - CAN
  
```

Калибровка R MAX проводится аналогично калибровке U_MAX, затем делается переход на калибровку 3-проводной схемы подключения сопротивления (продолжить – ПРОД клавишей →).

III этап КАЛИБРОВКА R ЗП

Калибровка 3-проводной схемы проводится так же, как и калибровка 4-проводной схемы, но при этом к каналу 1 кросс-платы КДА-16 магазин сопротивлений подключается по трех-проводной схеме.

IV этап КАЛИБРОВКА I

В этом режиме проводится подстройка min и max диапазона измерения тока от 0 до 20 мА. Калибровка нуля проводится по одному первому каналу и является общей для всех каналов измерения. Для этого необходимо подключить к каналу 1 кросс-платы КАД-16 калибратор постоянного тока и установить на нем эталонное значение тока I ЭТ=0 мА.

Калибровка I ЭТ

На дисплее:

```

ВКЛ I ЭТ = 0
КАН 1      XXXX
КАЛИБ – ENT, ПРОД→
НОМИН-0, ВЫХ - CAN
  
```

Калибровка проводится аналогично калибровке R ЭТ, а затем перейти на калибровку I MAX (продолжить).

Калибровка max диапазона делается для каждого канала измерения индивидуально. Для этого необходимо подключать поочередно ко всем каналам кросс-плат КДА-16 калибратор постоянного тока, устанавливая ток 20 мА.

Калибровка I MAX

На дисплее:

```

ВКЛ I_MAX = 20 МА
КАН 1      XXXX
КАЛИБ – ENT / →, ←
НОМИН-0, ВЫХ - CAN
  
```

Т.к. калибровка max диапазона измерений датчиков с токовыми входами делается для каждого канала измерения, то в этом режиме дополнительно на дисплее указаны функции таких клавиш:

→ - переход на следующий калибруемый канал;

← - переход на предыдущий калибруемый канал.

На калибраторе установить 20 мА.

Клавишей ENTER установить значение **XXXX** соответствующее эталонному (**I_MAX**) и перейти на калибровку следующего канала клавишей →.

После калибровки I_{max} последнего 16-го канала выйти в меню этапов калибровки, нажать **CAN** и выполнить запоминание результатов калибровки по п.6.7.3. Затем, если прибор 32-х канальный, аналогично выполнить калибровку каналов 17-32.

Затем вновь войти в меню калибровки, считать запомненные прибором номера и даты последней выполненной калибровки и записать их в формуляр прибора.

Если требовалось только посмотреть номер и дату калибровки, то следует нажать клавишу **<CAN>**.

6.7.2 КАЛИБР.К. 17-32

Режим калибровки каналов с 17-ого по 32-й аналогичен калибровке п.6.7.1.

6.7.3 Сохранение калибровки

Для сохранения проведенной калибровки выйти из меню **ЭТАПЫ КАЛИБРОВКИ** клавишей **CAN**.

На дисплее появится запрос:

СОХРАН. КАЛИБР.–
<CAN>
ВЫХОД - <ENTER >

Если был утвердительный ответ, то на дисплее появится следующий запрос:

ПАРОЛЬ КАЛИБР.?
••••
ОТМЕНА - <CAN >

На место точек ввести пароль **9329** и нажать ENT.

Если пароль верен, проведенная калибровка запоминается, и прибор выходит в режим **ТЕСТЫ**

Если пароль неверен, то появится запрос:

ВЫХОД <CANCEL>
ПОВТОР <ENTER >

6.7.4 РЕЛЕЙНЫЕ ВЫХОДЫ

Программа теста релейных выходов 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.

Проверка срабатывания релейных команд в любой последовательности включения и выключения производится с помощью следующих клавиш:

1...9 - устанавливают номер **X** проверяемого релейного выхода;

ENTER - выдача / снятие релейной команды на проверяемый релейный выход (каждое нажатие меняет предыдущее состояние релейной команды);

↑ - вывод на дисплей восьмерки следующих релейных выходов;

CAN - выход в меню.

При вводе релейного выхода равным нулю, управление ВКЛ и ВЫКЛ осуществляется нажатием клавиши ENTER по всем релейным выходам одновременно.

Сообщение о выдаче релейной команды на заданный релейный выход с 1 по 8-й имеет вид:

ВКЛ / ВЫКЛ	РК,
<ENT > –	
ВЫДАЧА РК	X
Д 1-8 :	УУУУУУУУ

где **X** – устанавливаемый номер проверяемого релейного выхода;

Д 1-8: УУУУУУУУ- состояние релейных выходов с 1 по 8, где:

У=1– на выходе выдан сигнал,

У=0 – на выходе снят сигнал;

ВЫДАЧА РК X – сообщение о выдаче релейной команды на выход **X**

Сообщение о снятии релейной команды на заданном релейном выходе с 1 по 8-й имеет вид:

ВКЛ / ВЫКЛ	РК,
<ENT > –	
СНЯТА РК	X
Д 1-8 :	УУУУУУУУ

где **X** – номер проверяемого релейного выхода;

Д 1-8: УУУУУУУУ- состояние релейных выходов с 1 по 8, где:

У=1– на выходе выдан сигнал,

У=0 – на выходе снят сигнал;

СНЯТА РК X – сообщение о снятии релейной команды с выхода **X**

Для каналов с 9 по 16-й, с 17 по 25-й, с 26 по 32-й сообщения аналогичны и их смена на дисплее управляется клавишей ↑.

Исправность релейного выхода контролируется оператором по срабатыванию подключенного эквивалента нагрузки или реального исполнительного органа.

6.7.5 ТЕСТ ПОРТА

Программа теста циклически выдает проверочный код в порт, принимает код из порта и сравнивает с выданным. При первом же несравнении на дисплее отображается сообщение о неисправности, которое остается до конца теста независимо от дальнейших результатов. Выдача проверочного кода выполняется независимо от результатов контроля, что позволяет контролировать сигналы с помощью осциллографа. Для самопроверки интерфейсов нужно отстыковать кабель связи с компьютером от разъема X4 прибора и обязательно убедиться, что тест фиксирует неисправность. Затем проверить интерфейс RS232, установив на разъеме X4 прибора перемычку между контактами 2 и 3, тест должен показать на дисплее в случае исправности порта:

**ОБМЕН ИДЕТ НОР-
МАЛЬНО**
ВЫХ. _<CANCEL>

Если информация не выдается в порт и не принимается по нему, то на дисплее сообщение:

**НЕИСПРАВЕН
ПОРТ COM2!**
ВЫХ. _<CANCEL>

Если информация выдается в порт и не принимается по нему, то на дисплее сообщение:

**ОШИБКА ПРИЕМА
_КОНТРОЛЬ
ПРЕКРАЩЕН**
ВЫХ. _<CANCEL>







Затем аналогично проверить интерфейс RS485, сняв перемычку между контактами 2 и 3 и установив ее между контактами 5 и 6.

6.7.6 ДИСПЛЕЙ, КЛАВ.

В этом режиме информация на дисплее:

**TEST DISPLAY
TEST KEYPAD
PRESS ANU KEY
QUIT – ESC, ESC -**

Нажатие клавиш должно отражаться соответствующим символом на дисплее, а именно:

 - U;	 - D;	 - R;
 - L;	 - E;	 - S

Клавиши с цифрами инициируются на дисплее соответственно.
Повторное нажатие CAN - выход в меню ТЕСТЫ.

6.7.7 СИСТЕМН. ВРЕМ.
См. п.6.6.15

7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

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

7.2 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, а передней панели с помощью смоченного в спирте тампона.

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

7.3 Прибор также должен проходить поверку по МП 76-221-2010. Интервал между поверками – 2 года. Содержание поверки приведено в приложении Е.

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
Многоканальный измерительный регистрирующий преобразователь Ш932.9Д(И)	КПЛШ.466429.056	1	
Формуляр	КПЛШ.466429.056 ФО	1	
Руководство по эксплуатации	КПЛШ.466429.056 РЭ	1	
Кросс-плата КДА-16	КПЛШ.468344.072	*	Для подключения датчиков
Кабель КДА-8	КПЛШ.685619.716	*	
Кросс-плата КР-16	КПЛШ.468344.038	*	Для подключения сигнализации и исполнительных устройств
Кросс-плата КР-32	КПЛШ.468344.043	*	
Кабель КР-16	КПЛШ.685619.717	*	
Кабель питания	КПЛШ.685619.645	1	
Розетка	ДВ-9Ф с кожухом	1	
Компакт диск	Прикладное программное обеспечение. Технические описания приборов	1	
Кронштейн	КПЛШ. 777010.017	2	
Винт с шайбами для крепления кронштейна	-	2	
Спецтвертка		1	
USB Flash			
* Наличие и количество определяется исполнением прибора			

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 наличия формуляра, а также акта рекламации, составленного потребителем.

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

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

10.4 По всем вопросам качества и эксплуатации прибора обращаться на предприятие-изготовитель:

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

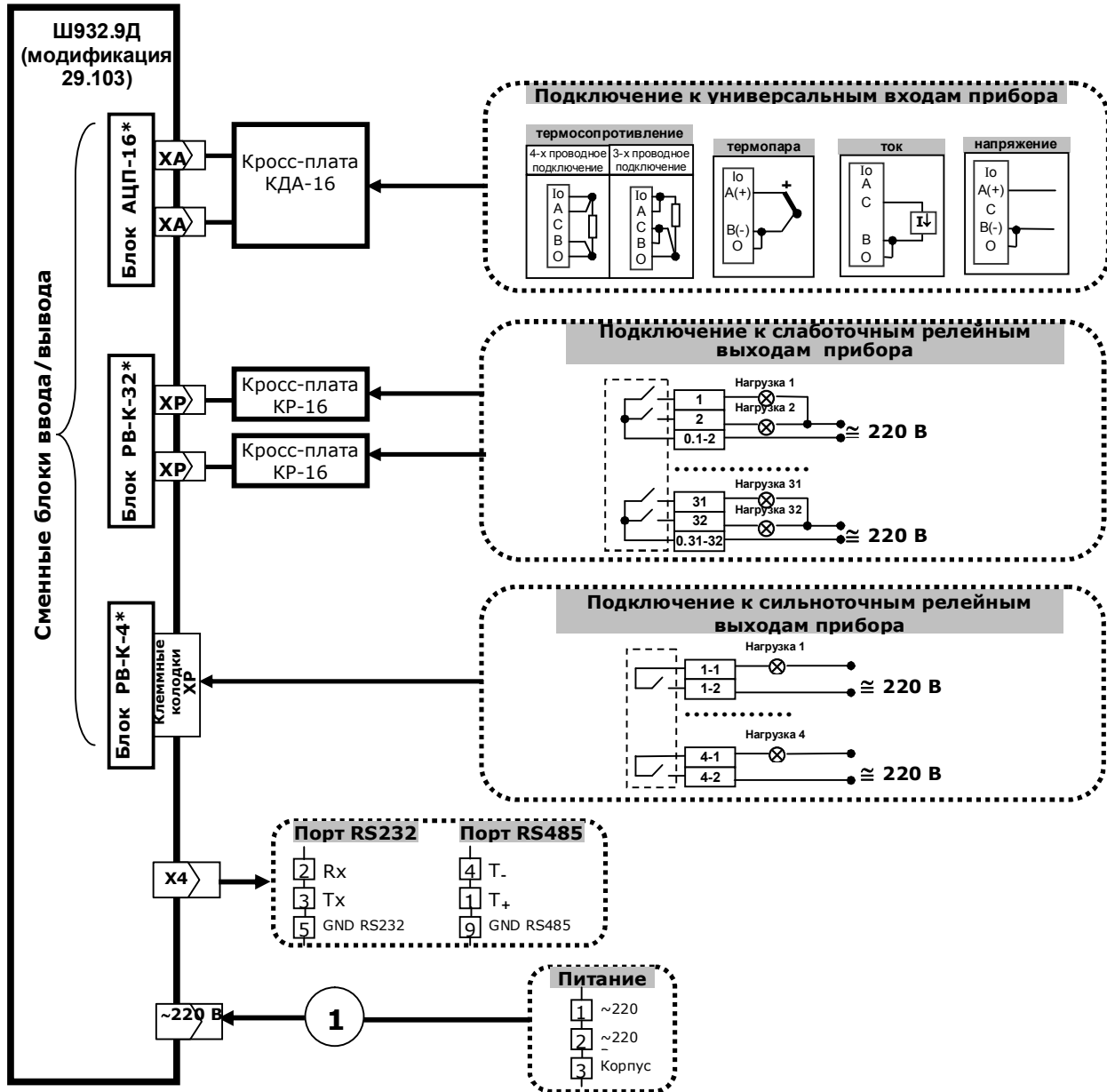
Телефакс: (8-343) 263-74-24

Телефон: (8-343) 350-90-31, 365-82-20

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

Приложение А
(обязательное)

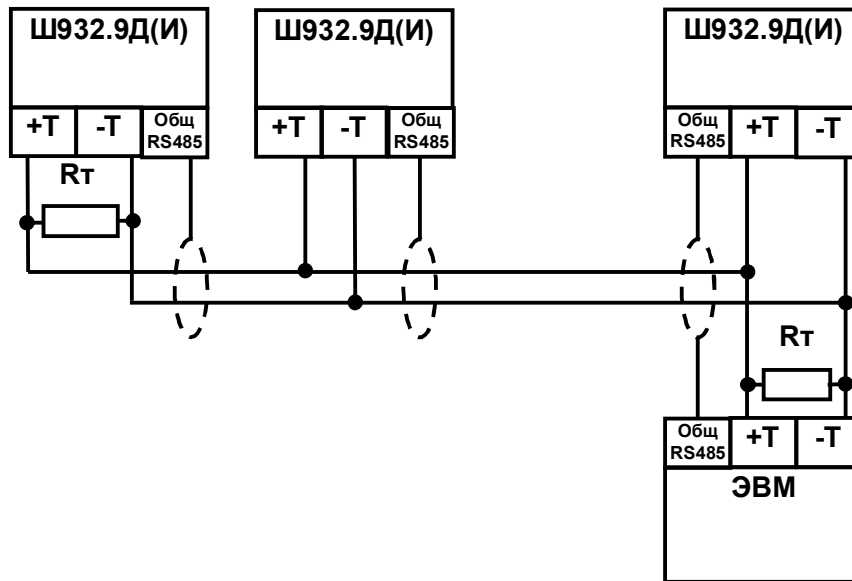
ВНЕШНИЕ ПОДКЛЮЧЕНИЯ К ПРИБОРУ



- 1 - шнур питания со стандартной евровилкой (входит в комплект поставки).
- Информация по кросс-платам приведена в приложениях Б, В настоящего РЭ.
- Кабель связи с ПЭВМ (разъем Х4) изготавливается пользователем.
- Требуемое количество и типы блоков ввода/вывода устанавливаются в соответствии с заказом потребителя (см. Приложение Н).
- * Нумерация разъемов для подключения кросс-плат к сменным блокам прибора приведена в таблице 3.2.
- Количество сменных блоков, одновременно устанавливаемых в прибор, не более 3-х.

Продолжение приложения А

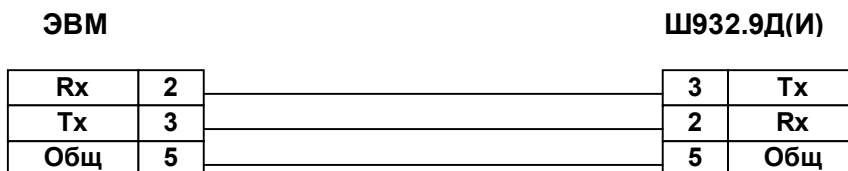
Схема соединения Ш932.9Д(И) с ЭВМ по интерфейсу RS485



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

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

Схема соединения Ш932.9Д 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)

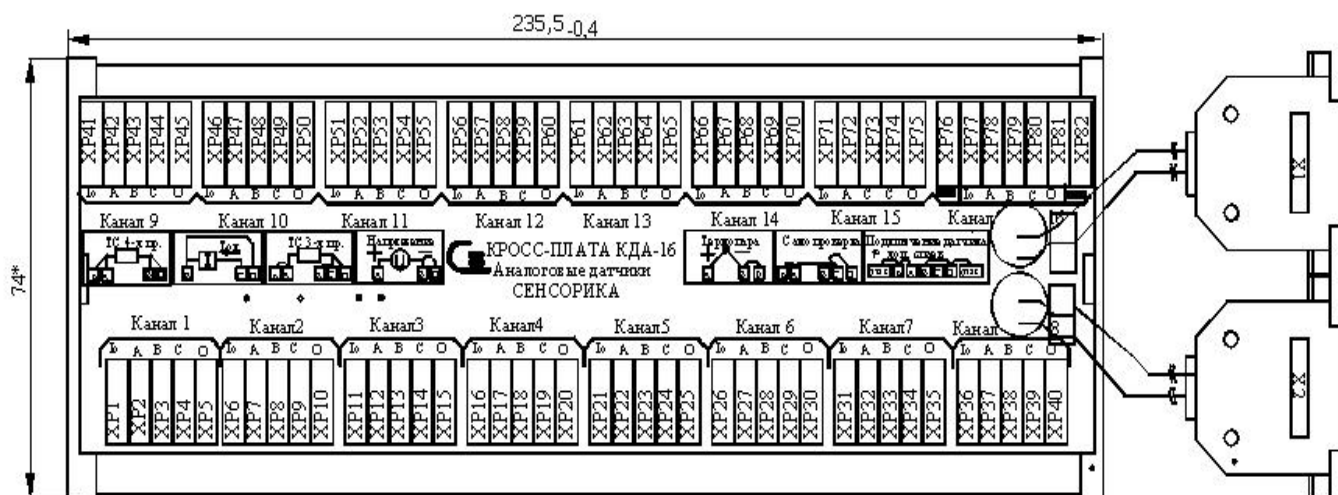
ПОДКЛЮЧЕНИЕ ДАТЧИКОВ

Датчики к прибору подключаются с помощью кросс-плат или кабеля с распушкой:

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

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

Кросс-плата КДА-16



Маркировка подключаемого сигнала (ю, А, В, С, О) сделана шелкографией на кросс-плате у каждой колодки ХР (с ХР1 по ХР82).

Соответствие между клеммами на кросс-плате и номерами каналов прибора зависит от номера самого блока АЦП, к которому подключена кросс-плата. При подключении кросс-платы к первому блоку АЦП на кросс-плате будут каналы 1-16 прибора, как показано на рисунке. При подключении кросс-платы ко второму блоку АЦП на кросс-плате будут каналы 17-32.

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



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

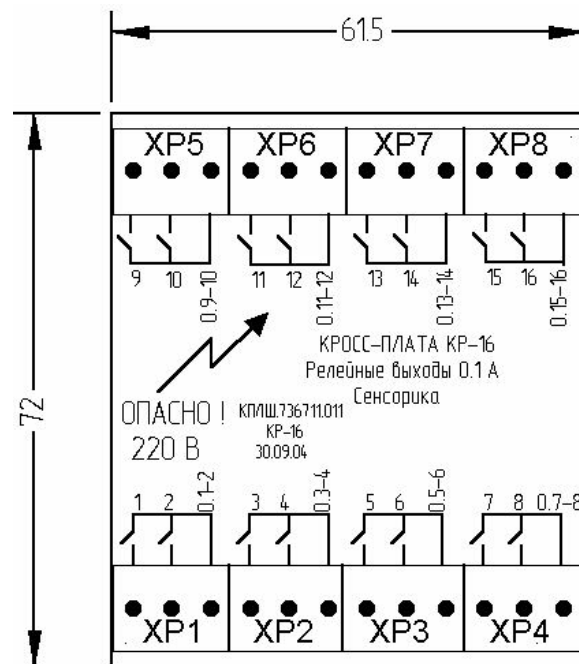
Приложение В
(обязательное)

ПОДКЛЮЧЕНИЕ К РЕЛЕЙНЫМ ВЫХОДАМ ПРИБОРА

В зависимости от исполнения прибора к релейным выходам прибора можно подключиться с помощью следующих средств:

- Кросс-плата КР-16 с возможностью подключения к 16-ти релейным выходам (входит в комплект поставки);
- Кросс-плата КР-32 с возможностью подключения к 32-м релейным выходам (входит в комплект поставки);
- Кабель КР-16 с промаркированной распушкой с возможностью подключения к 16-ти релейным выходам (входит в комплект поставки);
- Кросс-плата РЕЛЕ 16 с возможностью подключения к 16-ти релейным выходам (по заказу потребителя);
- Клеммные колодки ХР для подключения к силовым релейным выходам (установлены на задней панели прибора, счет выходов с 1-ого по 4-й сверху вниз, номер канала маркируется на колодках наклейками, входящими в состав комплекта поставки прибора).

Кросс-плата КР-16



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

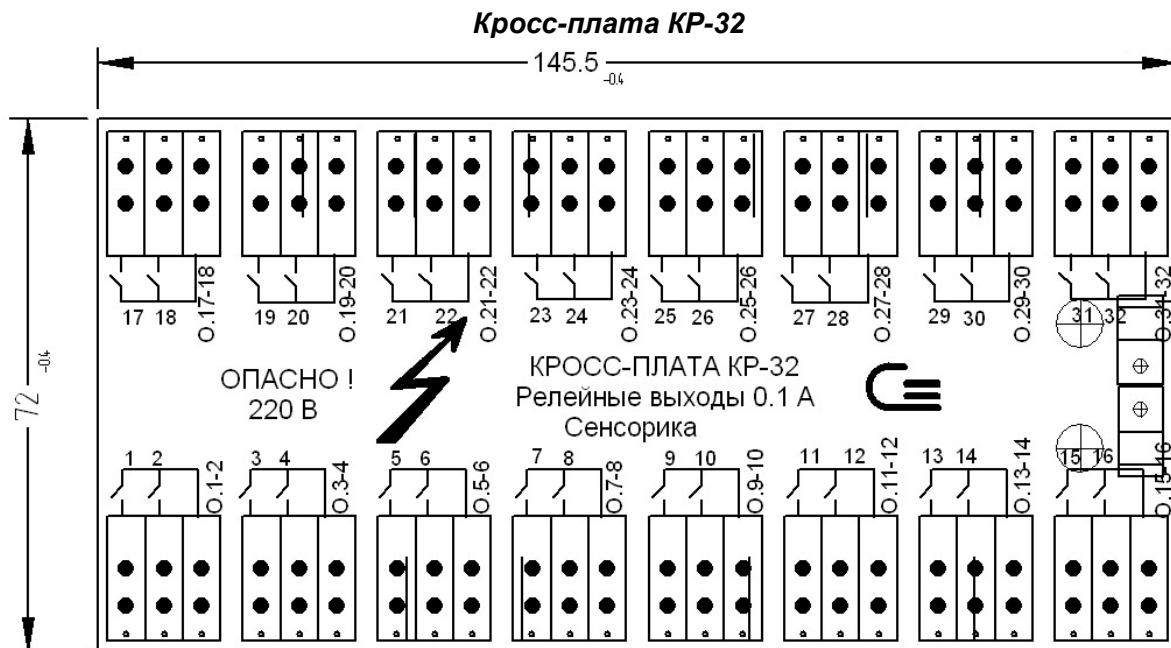
Обозначения 1...16 на кросс-плате соответствуют первым концам релейных выходов 1...16. Вторые концы каждой пары релейных выходов объединены и выведены на контакты 0.1-2, 0.3-4 и т.д.

Продолжение приложения В

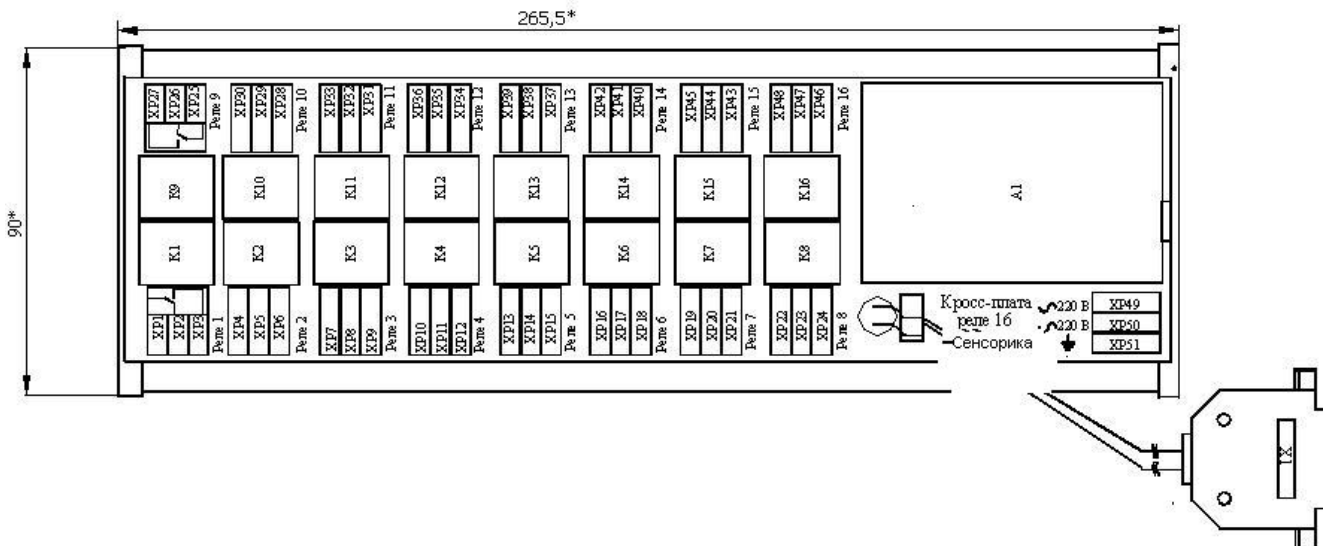
При использовании двух **КР-16** в приборе с 32-мя релейными выходами, а не **КР-32** (по каким-либо причинам), номера релейных выходов необходимо промаркировать пользователю на колодках наклейками, входящими в комплект поставки прибора.

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

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



Продолжение приложения В

КРОСС-ПЛАТА РЕЛЕ 16 ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ К РЕЛЕЙНЫМ ВЫХОДАМ

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

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

Семнадцатая трехконтактная клеммная колодка (XP49...XP51) предназначена для подключения сети 220 В 50 Гц к размещенному на кросс-плате источнику питания обмоток реле (А1). Маркировка ~220 В и земля нанесена у этой колодки.

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

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

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

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

пользовать релейные выходы приборов, выполненные на оптоэлектронных ключах или опто-симисторах.

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

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

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

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

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

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

Продолжение приложения Г

XP1 (Вилка DRB-25MA)- слаботочные релейные выходы с 1 по 16-й

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

XP2 (Вилка DRB-25MA)- слаботочные релейные выходы с 17 по 32-й

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

XP клеммные колодки силовых релейных выходов (блоки РВ-К-4, РВ-К-2)

Сигнал	Конт.	XP
Вых. 1-А	1	XP1
Вых. 1-В	2	
Вых. 2-А	1	XP2
Вых. 2-В	2	
Вых. 3-А	1	XP3
Вых. 3-В	2	
Вых. 4-А	1	XP4
Вых. 4-В	2	

Х4 – Вилка DB-9M

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

Приложение Д (справочное)

ЗАМЕНА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

По мере совершенствования прибора и расширения его функциональных возможностей выпускаются новые версии программного обеспечения. Пользователь может самостоятельно установить новую версию ПО в имеющиеся у него приборы, для чего не требуется никакого специального дополнительного оборудования. Сообщения о выходе новых версий и соответствующие файлы помещаются на сайте www.sensorika.ru.

Следует помнить, что при установке в прибор новой версии ПО могут быть потеряны прежние настройки прибора. Если номенклатура настраиваемых пользователем параметров в новой и старой версиях различны, то старые файлы конфигурации не могут быть правильно восприняты новой версией. При ее запуске обнаружится несоответствие структуры файлов конфигурации, вместо них сформируются новые файлы с исходными настройками и прибор придется сконфигурировать вновь. В таких случаях, для сокращения затрат времени на конфигурирование прибора, можно перед заменой ПО считать и запомнить в компьютере конфигурацию прибора с помощью программы Конфигуратор, затем заменить версию ПО в приборе и записать запомненную конфигурацию из компьютера в прибор. После этого нужно будет настроить только те параметры, которые отсутствовали в предыдущей версии ПО.

Узнать, повлечет ли замена версии ПО потерю прежних настроек прибора, можно из указаний по установке данной конкретной версии, содержащихся в текстовом файле, полученном вместе с файлами ПО, или у специалистов НПФ СЕНСОРИКА, сообщив им номера старой и новой версий ПО.

Обновление версии ПО выполняется следующим образом:

1. Ознакомиться с указаниями по установке данной конкретной версии, приведенными в текстовом файле. Переписать из компьютера на USB флэш файлы новой версии ПО.

2. Подключить к прибору обычные компьютерные клавиатуру и VGA монитор. Разъемы PS/2 и VGA расположены под дверцами на боковых стенках прибора.

3. Включить питание прибора и наблюдать появляющиеся на дисплее сообщения. По первому приглашению "PRESS CTRL-C FOR TERMINATE AUTOEXEC.BAT" немедленно нажать на подключенной к прибору компьютерной клавиатуре одновременно клавиши "Ctrl" и "C". При этом выполнение autoexec.bat прибора прервется и на дисплее появится запрос "Terminate batch file 'C: AUTOEXEC.BAT' (Yes/No/All).

В ответ на появившийся запрос нажать "Y", на дисплее появится приглашение операционной системы DOS "C:\>";

4. Вставить в гнездо USB прибора подготовленную выше USB флэш с файлами ПО;

5. В зависимости от указаний по установке данной конкретной версии возможны два варианта дальнейших действий - см. п. 6 или 7 соответственно.

6. Если вместе с файлами ПО приложен командный файл для автоматической установки, например, роXX.bat, то:

- Перейти на диск A (это вставленная USB флэш), набрав на клавиатуре «A:» и нажав «Enter», появится приглашение «A:\>»;

- запустить на исполнение командный файл установки ПО, набрав на клавиатуре его имя (роXX.bat) и нажав «Enter». На дисплее будет отображаться ход его выполнения. После окончания появится приглашение «A:\>».

Продолжение приложения Д

7. Если командного файла для установки ПО нет, то:

- запустить программу Volkov Commander, набрав на клавиатуре VC и нажав «Enter». Клавишами "Alt-F1" и "Alt-F2" установить на одной из панелей Volkov Commander диск C (внутренний диск прибора, на котором содержится его рабочее ПО), на другой панели - диск A (это вставленная USB флэш). Руководствуясь указаниями по установке данной конкретной версии ПО, скопировать с диска A на диск C нужные файлы и удалить с диска C конфигурационные файлы старой версии (если указания это требуют).

8. Выключить питание прибора, вынуть USB флэш, отстыковать компьютерную клавиатуру и VGA монитор. Включить питание и проверить выход прибора на рабочую программу. При необходимости восстановить требуемые настройки прибора.

9. Для правильного распознавания USB флэш следует вставлять в прибор только после выхода его в программу Volkov Commander. Перед последующим включением питания прибора USB флэш необходимо вынуть.

Внимание! Используемые USB Flash должны иметь емкость не более 1 Гбайта и отформатированы под файловую систему FAT16. Накопители большей физической емкости можно использовать только после создания на них логического диска емкостью 1 Гбайт с файловой системой FAT 16. Рекомендуемая методика создания 1 Гбайтного диска на накопителях большей емкости приведена ниже.

МЕТОДИКА ПОДГОТОВКИ НАКОПИТЕЛЕЙ USB FLASH ДЛЯ РАБОТЫ С ПРИБОРАМИ Ш932.9Д

Используемые для работы с прибором USB Flash должны иметь емкость не более 1 Гбайта и быть отформатированы под файловую систему FAT16. Накопители большей физической емкости можно использовать только после создания на них диска емкостью 1 Гбайт с файловой системой FAT 16. Ниже приведена рекомендуемая методика создания 1 Гбайтного диска на накопителях большей емкости.

Подготовка накопителей с уменьшением их емкости до 1 Гбайта осуществляется путем записи на них соответствующего образа диска. Образ такого диска можно взять на сайте НПФ СЕНСОРИКА или создать самостоятельно, считав образ с любого пустого диска с физической емкостью 1 Гбайт.

Запись образа диска на флэш-накопитель выполняется на компьютере с помощью бесплатной программы Selfimage, дистрибутив которой можно взять на CD-диске, поставляемом в комплекте с прибором, или на сайте <http://selfimage.excelcia.org/> Предварительно стирать или форматировать флэш-накопитель не требуется. После записи образа флэш-накопитель читается в компьютере и в приборе как диск емкостью 1 Гбайт с файловой системой FAT. Остальное пространство накопителя не используется.

Для периодической проверки и очистки заполненного флэш-накопителя вместо стирания и форматирования также рекомендуется выполнять запись образа диска программой Selfimage. В процессе записи образа диска эта программа контролирует правильность записи во все используемую зону памяти диска и обнаруживает дефекты, не выявляемые при обычном стирании и форматировании.

Внимание! Не следует выполнять запись 1-Гбайтного образа на накопитель емкостью 1 Гбайт и менее.

Продолжение приложения Д

Порядок работы с программой Selfimage:

1. Установка программы на компьютер.

Установить программу Selfimage на свой компьютер в папку Program Files или в любое другое место.

В любом удобном месте создать пустую папку "Образы флэш". Скопировать в нее файл "pusto940.img.gz". В дальнейшем в этой папке удобно хранить все используемые файлы образов флэш-карты.

Открыть папку Selfimage, щелчком левой кнопки мыши пометить файл Selfimage.exe, затем щелчком правой кнопки мыши открыть меню действий с этим файлом. В открывшемся меню выбрать пункт "Создать ярлык", создать ярлык для программы Selfimage и поместить его на рабочий стол.

2. Запись образа диска на флэш-накопитель.

Вставить флэш- карту в карт-ридер или USB флэш в разъем USB.

Щелкнув по созданному ярлыку запустить программу Selfimage.

Внимание! Программу Selfimage нужно запускать от имени пользователя, имеющего право работы с дисками. Если таких прав нет, то после запуска Selfimage кратковременно не появляется сообщение "One moment. Enumerating drive partions" и в дальнейшем список дисков не отображается. В этом случае необходимо зайти в систему под именем администратора или в свойствах ярлыка разрешить ее запуск от имени администратора и запускать ее щелчком правой кнопки мыши и выбирая "запуск от имени".

После запуска кратковременно появится сообщение:

One moment.

Enumerating drive partions.

Затем появляется меню работы с программой Selfimage. Оно разделено на три поля:

"Input", "Processig" и "Output".

В поле "Input" выбрать "File". Появится окно выбора файла. В нем выбрать и открыть файл образа диска, который нужно записать на флэш. Окно выбора файла закроется, а в окне "Input" в белой строке поля появится имя выбранного файла и его объем.

В нижнем поле щелчком левой кнопки мыши выбрать пункт "Drive". Щелкнуть по треугольнику в правом конце белого поля.

В ответ раскроется список всех подключенных к компьютеру дисков, в том числе и флэш-накопителя. Например, если в компьютере есть обычный дисковод, два винчестера, один из которых разбит на два логических диска, и подключен USB карт-ридер с четырьмя гнездами для разных типов компакт флэш карт, то отобразится следующий список:

\\device\Floppy\0 - это дисковод дискет

\\device\Harddisk0 (entire disk) - это весь первый винчестер компьютера

\\device\Harddisk0\partion1\ (C:\) - это логический диск C на первом винчестере

\\device\Harddisk0\partion2\ (E:\) - это логический диск E на первом винчестере

\\device\Harddisk1 (entire disk) - это весь второй винчестер компьютера

\\device\Harddisk1\partion1\ (D:\) - это логический диск D на втором винчестере

\\device\Harddisk2 (entire disk) - это вся флэш-карта в первом гнезде карт-ридера

\\device\Harddisk2\partion1\ (G:\) - это логический диск G на флэш-карте в первом гнезде

\\device\Harddisk3 (entire disk) - это вся флэш-карта во втором гнезде карт-ридера

\\device\Harddisk3\partion1\ (H:\) - это логический диск H на флэш-карте во втором гнезде

\\device\Harddisk4 (entire disk) - это вся флэш-карта в третьем гнезде карт-ридера

\\device\Harddisk4\partion1\ (I:\) - это логический диск I на флэш-карте в третьем гнезде

\\device\Harddisk5 (entire disk) - это вся флэш-карта в четвертом гнезде карт-ридера

\\device\Harddisk5\partion1\ (:J) - это логический диск J на флэш-карте в четвертом гнезде

Сдвигая мышкой прямоугольник-указатель справа от списка, можно просмотреть весь список.

Продолжение приложения Д

По щелчку на имени диска список исчезает (следует выбирать строку "entire disk", а не "partion1"), отображается имя выбранного диска ("No Disk" если в этом гнезде диска нет), а в строке Target Partition Size отображается его емкость, обычно она немного меньше указанной на этикетке диска.

Сопоставляя отображаемую емкость диска с фактической убедиться, что выбран именно нужный диск. Выбор диска можно отменить, нажав треугольник справа от имени выбранного диска, при этом вновь появится список для выбора.

ВНИМАНИЕ! Если вместо диска, подлежащего записи, ошибочно выбрать один из дисков компьютера, нажать Start и подтвердить намерение уничтожить все данные на диске, то хранившаяся на этом диске информация будет безвозвратно потеряна!

Нажать "Start". В ответ на предупреждение, что все данные на диске будут потеряны, еще раз проверить правильность выбора диска, отодвинув окно предупреждения от поля меню SelfImage. Убедившись в правильности, нажать "Да".

Появится окно, отображающее процесс записи образа из файла на флэш-накопитель.

После завершения записи цифры, отображающие объем и скорость, исчезнут. Через несколько секунд нажать появившуюся кнопку "Exit", еще через несколько секунд вынуть накопитель.

Через несколько секунд вставить накопитель вновь и стандартными средствами Windows (меню "Свойства диска") убедиться, что флэш-накопитель отображается как 1-Гбайтный диск с файловой системой FAT.

Аналогично можно создать и внутренний диск прибора (несъемную компакт-флэш карту), записывая вместо образа пустого диска образ внутреннего диска с установленной операционной системой. Подготовленная таким образом флэш-карта вставляется в разъем внутреннего диска прибора и он сразу готов к работе без дополнительных операций по установке ПО.

3. Сохранение содержимого накопителя в файл образа

Пользуясь этой возможностью можно сохранить образ любого нужного накопителя и использовать в дальнейшем для создания его точных копий. При этом нужно помнить, что объем файла - образа может оказаться очень большим, так как в образ сохраняется весь объем накопителя, включая и незанятую файлами область. Если в этой области были записаны и затем удалены файлы, то их информация осталась, и она также будет сохраняться в образе. Поскольку эта информация неоднородна, то при архивировании она займет гораздо больший объем, чем объем однородного пустого поля. Образ создается следующим образом.

Вставить накопитель в карт-ридер или разъем USB. Запустить SelfImage. В поле "Input" выбрать "Drive", щелкнуть по треугольнику в конце белой строки и в появившемся списке выбрать имя диска, соответствующего всему объему флэш-накопителя.

В приведенном выше примере это "\\device\Harddisk3 (entire disk)", а не "\\device\Harddisk3\partion1 (H:\)".

В поле "Processing" выбрать "Compress Image", оставить выбор "Compression Method" - "gzip(fast)".

В поле "Output" выбрать "File". Появится окно выбора файла. В нем выбрать нужную папку, написать нужное имя файла и нажать "сохранить". Окно выбора файла закроется.

В оставшемся окне меню программы SelfImage проверить правильность выбора имени диска и имени файла и нажать "Start".

Появится окно, отображающее процесс записи образа флэш-накопителя в файл.

После завершения записи цифры, отображающие объем и скорость, исчезнут. Через несколько секунд нажать появившуюся кнопку "Exit", еще через несколько секунд вынуть накопитель.

Приложение Е
(справочное)

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ ПРИБОРА

(МП 76-221-2010)

1 УСЛОВИЯ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

1.1 Поверку проводят при следующих условиях:

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

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

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

1.4 Рекомендуемые средства поверки:

I. При определении основной погрешности Ш932.9Д(И) 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 Ш932.9Д(И) 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 Ш932.9Д(И) при работе с термопреобразователями сопротивления:

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

2 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

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

2.2 Перед поверкой прибор должен быть выдержан в условиях, указанных в п.1.1, не менее двух часов.

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

3 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

3.1. Внешний осмотр

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

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

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

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

3.2 Опробование

3.2.1 Подключить прибор к сети питания.

3.2.2 Включить питание прибора. Проконтролировать включение индикации и отображение отсутствия подключения датчиков.

3.2.3 Результаты опробования считают положительными, если выполняются требования 3.2.2.

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ Прибора Ш932.9Д(И)

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 Ш932.9Д при работе с первичными преобразователями с токовыми выходами.....

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

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

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

Поверитель _____ /Ф.И.О/

Подпись

Дата

3.3 Проверка электрического сопротивления изоляции

3.3.1 Проверку электрического сопротивления изоляции по методике ГОСТ Р 51350 проводят при выпуске из производства прибора. Сопротивление изоляции измеряют с помощью мегаомметра между группами контактов цепи 1 и цепи 2, приведенных в таблице 7.1. Сопротивление изоляции должно быть не менее 10 МОм.

3.3.2 Прибор, у которого не выполняется требование 7.4.1, признают непригодным к применению и к дальнейшей поверке не допускают.

3.4 Проверка электрической прочности изоляции

Проверку электрической прочности изоляции производить по методике ГОСТ Р 51350. Испытательное напряжение прикладывать между соединенными вместе контактами цепи 1 и соединенными вместе контактами цепи 2 с испытательным напряжением 1000 В, приведенными в таблице 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 кВ·А. Переменное испытательное напряжение устанавливать со скоростью не более 100 В в секунду, постоянное - не более 10 В в секунду.

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

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

Таблица 1 - Проверка сопротивления изоляции и электрической прочности изоляции

Испытательное напряжение	Проверяемые цепи	Номера разъемов и контактов проверяемых цепей		Примеч
		Цепь 1	Цепь 2	
10 В (постоянное)	Корпус - входы датчиков	Клемма заземления	ХА / 1...43 кроме 14,15,30	
10 В (постоянное)	Релейные выходы – входы датчиков	ХР / 1...25	ХА / 1...43 кроме 14,15,30	
1000 В (переменное)	Корпус - релейные выходы	Клемма заземления	ХР / 1...25	Цепи проверяются на прочность изоляции
	Цепь питания - корпус	Х5 / 1,2	Клемма заземления	
	Цепь питания – релейные выходы	Х5 / 1,2	ХР / 1...25	

3.5 Определение метрологических характеристик

Основная погрешность прибора при работе с первичными преобразователями определяется в режиме измерения. Предварительно прибор должен быть настроен (см.п.6.6 настоящего РЭ).

Проверка метрологических характеристик проводится в два этапа.

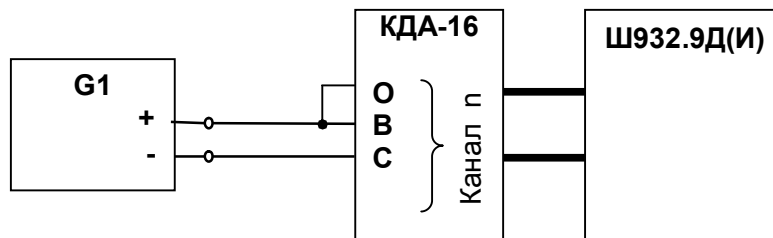
Первый этап - проверка коммутатора прибора. Для проверки сначала все каналы прибора настраиваются на терморезисторы сопротивления 100М (тип датчика – 21), подключаются поочередно к каждому каналу прибора сопротивление 100 Ом по схеме рисунка 5 настоящей методики. Показания прибора должны быть $(0 \pm 0,4) \text{ } ^\circ\text{C}$.

Затем все каналы прибора настраиваются на датчик тока 0-20 мА (тип датчика – 24). Подключаются поочередно к каждому каналу прибора согласно рисунку 1 или 2 настоящей методики калиброванный ток 20 мА. Показания прибора должны быть $(20 \pm 0,02) \text{ мА}$.

Второй этап (после проверки коммутатора) - проверка погрешности, которая проводится на одном канале (например, первом) при отключенных остальных каналах для всех типов датчиков, приведенных в таблицах 2 – 6 настоящей методики.

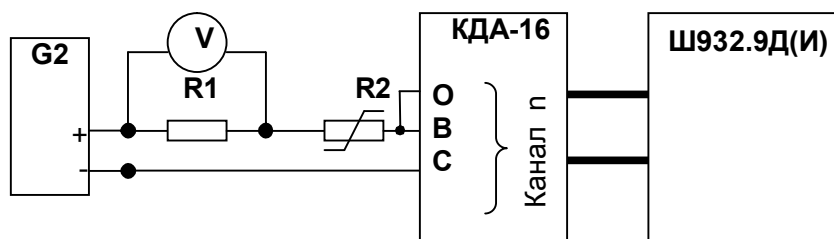
При периодической поверке допускается:

- проводить проверку погрешности только для тех типов датчиков, которые используются при эксплуатации данного прибора;
- проводить проверку погрешности только для тех каналов прибора, которые используются при эксплуатации данного прибора.



G1- дифф. вольтметр В1-12, работающий в режиме источника калиброванного тока;
n – номер поверяемого канала

Рисунок 1 - Схема поверки прибора с токовыми входами (с применением источника калиброванного тока)



Примечания:

1. G2- блок питания БП9340/1-36; V – вольтметр универсальный В7-34;
R1- катушка образцовая Р331 100 Ом; R2- магазин сопротивлений Р33;
2. Имитатор калиброванного тока (G2, R1, R2, V) подключается к поверяемому каналу n 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:

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

Рисунок 2 - Схема поверки прибора с токовыми входами (с применением источника калиброванного напряжения)

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

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

3.5.1.2 Возможна проверка основной погрешности преобразования выходных сигналов преобразователей с токовыми выходами по схеме рисунка 2.

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 2.

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;

3.5.1.5 После определения абсолютной погрешности измерения результаты заносят в таблицу 2.

3.5.1.6 Если основная абсолютная погрешность превышает приведенную в таблице 2, то необходимо провести подстройку параметров калибровки шкалы измерения по п.3.5.5, а затем выполнить повторно п.п.3.5.1.1-3.5.1.4.

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

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

3.5.2.1 Проверку основной погрешности преобразования выходных сигналов преобразователей с выходами по напряжению проводят по схеме рисунка 3.

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

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

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

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

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

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

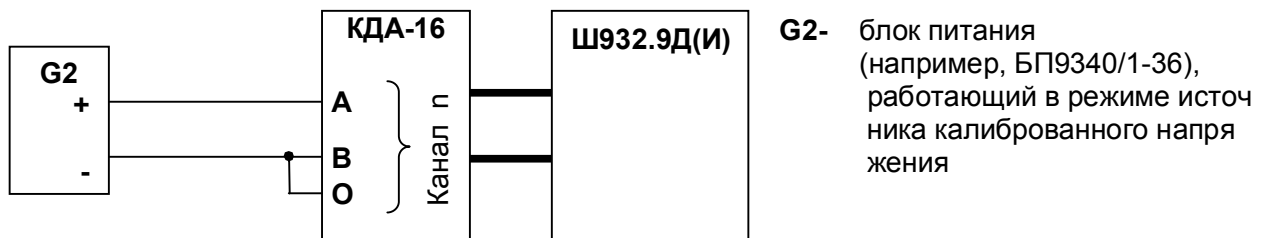


Рисунок 3 - Схема поверки прибора со стандартными аналоговыми входами по напряжению

Таблица 2 - Проверка основной погрешности преобразования сигналов силы постоянного тока

Тип первичного преобразователя	Код типа датчика	Значение входного образцового сигнала в проверяемых точках J обр., мА	Расчетное значение результата преобразования, мА	Предел допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm \Delta$, мА	Измеренное значение, мА	Абсолютная погрешность $\pm \Delta$, 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			

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

Номер проверяемой точки	Код типа датчика	Значение входного сигнала, мВ	Расчетное значение результата преобразования, мВ	Предел допускаемой абсолютной погрешности, $\pm \Delta$, мВ	Измеренное значение, мВ	Абсолютная погрешность $\pm \Delta$, 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 4 – Проверка основной погрешности преобразования сигналов напряжения постоянного тока в диапазоне от 0 В до 1 В

Номер проверяемой точки	Код типа датчика	Значение входного сигнала, мВ	Расчетное значение результата преобразования, мВ	Предел допускаемой абсолютной погрешности $\pm \Delta$, мВ	Измеренное значение, мВ	Абсолютная погрешность $\pm \Delta$, мВ
1	27	50,00	50,00	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			

3.5.2.4 После определения абсолютной погрешности измерения по п.3.5.2.3 результаты заносят в таблицы 3, 4.

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

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

3.5.3 Определение основной погрешности прибора при работе с термоэлектрическими преобразователями

3.5.3.1 Проверку основной погрешности преобразования выходных сигналов термоэлектрических преобразователей (ТП) проводят по схеме рисунка 4 в диапазоне температур, являющимся рабочим для прибора.

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

3.5.3.3. При определении основной погрешности прибора для термоэлектрических преобразователей датчик температуры холодного спая, установленный на кросс-плате КДА-16, заменяют имитатором RP, устанавливая на нем сопротивление 54,28 Ом, что соответствует номинальному сопротивлению ТСМ50 при температуре 20 °С.

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 °С, и температуре свободных концов (холодного спая), равной 0 °С (по ГОСТ Р 8.585-2001), мВ;

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

3.5.3.5. Рассчитанные по формуле 1 значения, задаваемые имитатором входных сигналов, приведены в таблице 5.

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

3.5.3.7 Последовательно устанавливая на имитаторе G1 значения входных сигналов в проверяемых точках диапазона, фиксируют результаты преобразования на индикаторах

Ш932.9Д. По показаниям соответствующих каналов снимают значения результата преобразования и регистрируют в протоколе поверки.

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

$$\Delta_{ij} = T_{ij} - T_{pi}, \quad (2)$$

где i – номер точки диапазона;

j – номер измерительного канала;

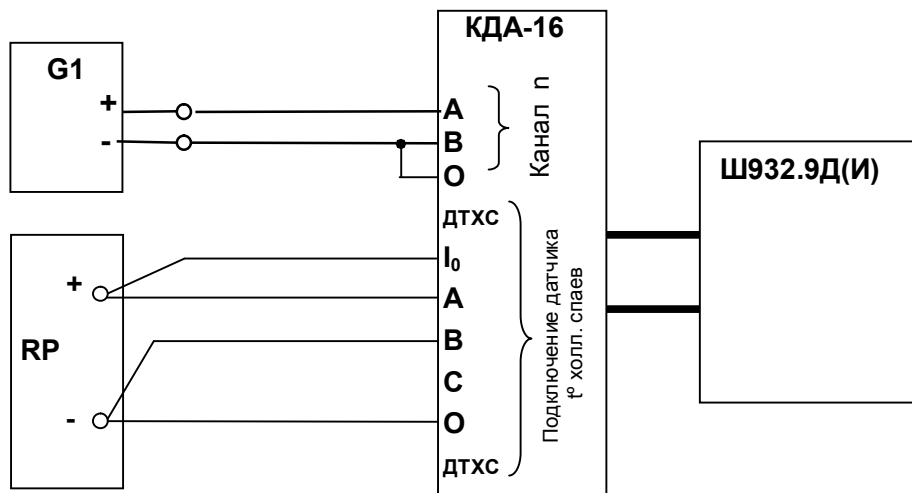
T_{ij} – показание Ш932.9Д в i -ой точке диапазона j -ого канала, °С;

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

Полученные по формуле 2 значения Δ_{ij} не должны превышать значений Δ , приведенных в таблице 5. Результаты заносят в таблицу 5.

3.5.3.9 Если основная погрешность превышает значение, приведенное в таблице 5, то необходимо провести подстройку параметров калибровки шкалы измерения по п.3.5.5, а затем выполнить повторно п.п.3.5.3.1-3.5.3.9.

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



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 проверяемому каналу n прибора.

2. Установленный на кросс-плате резистор к.х.с. должен быть отключен.

3. Для датчиков РК и РС имитатор к.х.с. RP не подключается

Рисунок 4 - Схема поверки прибора, работающего с термоэлектрическими преобразователями

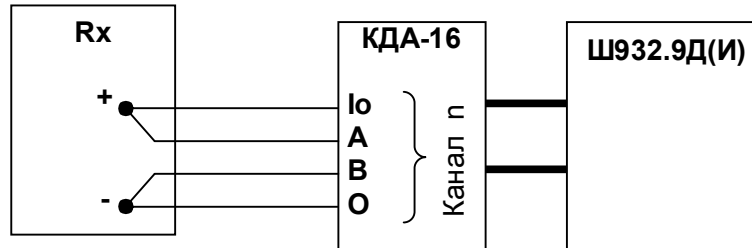
3.5.4 Определение основной погрешности прибора при работе с термопреобразователями сопротивления

3.5.4.1. Проверку основной погрешности преобразования выходных сигналов термопреобразователей сопротивления (ТС) проводят по схеме рисунка 5 в диапазоне температур, являющимся рабочим для прибора.

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

3.5.4.3. Основная погрешность определяется не менее, чем в пяти точках диапазона изменения выходного сигнала ($T_i, ^\circ\text{C}$).

Величину сопротивления R_x устанавливают по таблице 6. Значения T_i соответствуют ГОСТ 6651-94, ГОСТ 6651-78, ГОСТ 6651-59, немецкому стандарту на термопары DIN 43710.



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

Рисунок 5 - Схема проверки прибора, работающего с термопреобразователями сопротивления по 4-х проводной схеме

Таблица 5 – Проверка основной погрешности преобразования сигналов ТП

Тип ТП	Условное обозначение НСХ	Код типа датчика	Рабочий диапазон, $^\circ\text{C}$	Значение входного сигнала в проверяемых точках, мВ	Расчетное значение результата преобразования в проверяемых точках, $^\circ\text{C}$	Предел допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm \Delta, ^\circ\text{C}$	Измеренное значение в проверяемых точках, $^\circ\text{C}$	Абсолютная погрешность $\pm \Delta, ^\circ\text{C}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
DIN	DIN(L)	30	от -200 до +900	-7,650 -3,560 9,900 21,11 0 32,62 0 41,87 0	-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	+100 +300 +600 +900 +1200 +1500 +1800 +2200	2,50		

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	ВР(А)-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		
	ВР(А)-3	33	от 0 до +1800	1,078 4,229 9,265 14,170 18,740 22,865 25,367	+100 +300 +600 +900 +1200 +1500 +1700	1,80		
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		
ТПП	ПП(С)	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(Р)	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(Л)	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		
ТХК	ХК(Е)	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		

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
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(Ј)	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(Н)	42	от -200 до +1300	-2,932 -1,794 8,816 20,088 31,846 35,731 43,321	-100 -50 +300 +600 +900 +1000 +1200	1,5		
РК-15	РК-15	44	от +400 до +1500	0,32	+470	2,2		
				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	2,0		
				6,04	+1400	1,6		
				10,71	+1600	1,3		
				17,55	+1800			
				26,93	+2000			
				39,23	+2200			
				59,23	+2450			

Таблица 6 - Проверка основной погрешности преобразования сигналов ТС

Тип ТС	Условное обозначение НСХ	Код типа датчика	Рабочий диапазон, °С	Значение входного сигнала в проверяемых точках, Ом	Расчетное значение результата преобразования в проверяемых точках, °С	Основная абсолютная погрешность в проверяемых точках, ± Δ, °С	Измеренное значение в проверяемых точках, °С	Абсолютная погрешность ± Δ, °С
1	2	3	4	5	6	7	8	9
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 1100	38,780	- 150	1,2		
	100,000	0						
	158,230	150						
	231,780	350						
349,120	700							
424,170	950							
от -100 до 200	80,000	-50	0,3					
100,000	0							
119,700	50							
139,110	100							
158,230	150							
50П (Pt 50)	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 1100	19,390	-150	1,2		
	50,000	0						
	79,115	150						
	115,890	350						
174,560	700							
212,085	950							
от -100 до 200	40,000	-50	0,3					
50,000	0							
59,850	50							
69,555	100							
79,115	150							

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	
ТСП	100П (Pt 100)	17	от -200 до 400	39,720 80,310 119,400 175,860 229,720	- 150 -50 50 200 350	0,6			
			от -200 до 850	39,720 100,000 157,330 229,720 329,640 375,700	- 150 0 150 350 650 800	1,0			
			от -100 до 200	80,310 100,000 119,400 138,510 157,330	-50 0 50 100 150	0,3			
	50П (Pt 50)	18	от -200 до 400	19,860 40,155 59,700 87,930 114,860	- 150 -50 50 200 350	0,6			
			от -200 до 850	19,860 50,000 78,665 114,860 164,820 187,850	-150 0 150 350 650 800	1,0			
			от -100 до 200	40,155 50,000 59,700 69,255 78,665	-50 0 50 100 150	0,3			
	46П (градуи- ровка 21)	43	от -200 до 500	17,850 36,800 46,000 72,780 98,340 122,700	- 150 - 50 0 150 300 450	0,7			
	ТСМ	100М (Си´100)	15	от -200 до 200	20,580 56,530 100,000 142,780 164,160 177,000	- 180 - 100 0 100 150 180	0,4		

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
ТСМ	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			
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			
ТСМ	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			
ТСМ	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			

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 6.

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

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

3.5.5 Подстройка параметров калибровки шкалы измерения

Подстройка параметров калибровки шкалы измерения прибора выполняется согласно п.5.5.7 настоящего РЭ.

3.6 Оформление результатов поверки

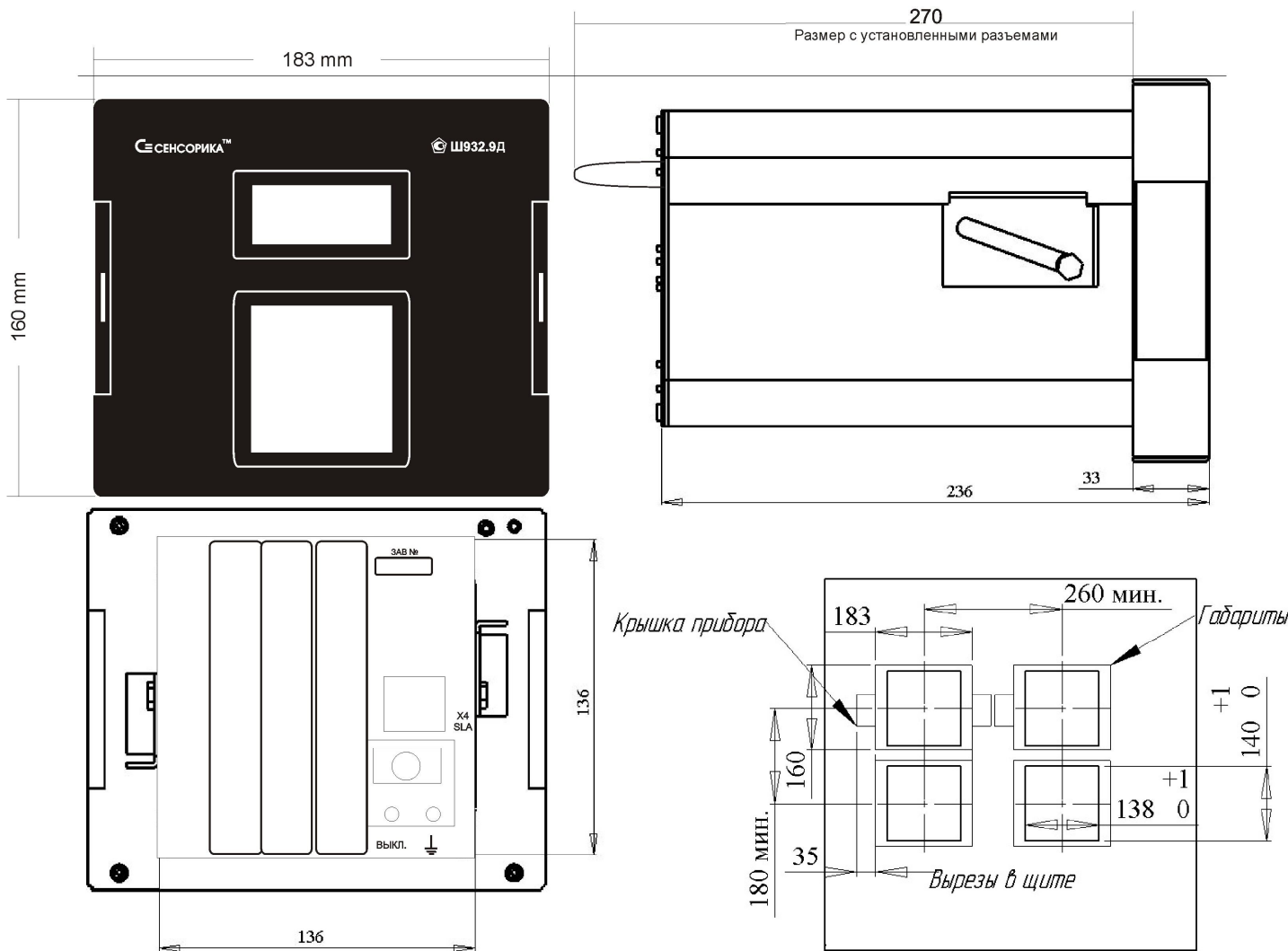
3.6.1 Положительные результаты поверки оформляют свидетельством о поверке и нанесением бумажной пломбы с оттиском поверительного клейма на прибор, в предназначенное для этого место.

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

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

Приложение Ж
(обязательное)

Монтажно-габаритный чертеж



Приложение К
(справочное)

ОБОЗНАЧЕНИЯ ПРИ ЗАКАЗЕ ПРИБОРА

Ш932.9Д	Э	29.103	16к	У16	10 шт
1	2	3	4	5	6

- 1** - Вид исполнения прибора:
Ш932.9Д – общепромышленное;
Ш932.9ДИ – с искробезопасными входными цепями
- 2** - 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)
- 3** - Обозначение модификации: **29.103**
- 4** - Количество универсальных аналоговых каналов измерения:
16к - 16 каналов с индивидуальной гальваноразвязкой;
32к - 32 канала с индивидуальной гальваноразвязкой;
- 5** - Количество и тип релейных выходов:
У32 - 32 универсальных (постоянного и переменного тока) релейных выхода 0,1А 250В.
У16 - 16 универсальных (постоянного и переменного тока) релейных выхода 0,1А 250В
А32 - 32 выхода только для переменного тока (симисторных) 0,05А 250В.
А16 - 16 выходов только для переменного тока (симисторных) 0,05А 250В
А2 - 2 выхода только для переменного тока (симисторных) 2А от 24 до 250В.
А4 - 4 выхода только для переменного тока (симисторных) 2А от 24 до 250В.
В - релейные выходы отсутствуют
- 6** - Количество заказываемых приборов данного исполнения.
- В комплекте с прибором могут дополнительно поставляться:
- **кросс-платы РЕЛЕ16** (только с приборами, имеющими универсальные релейные выходы)
- **ДН** - плата делителя напряжения для получения двух дополнительных диапазонов напряжения 0-10 В и 0-100В.
ПИ 232/485 - преобразователь интерфейса RS232-485 для связи с ПК
ПИ USB/485 - преобразователь интерфейса USB-485 для связи с ПК
Блок соединительный - для подключения термопар