СЕНСОРИКА™

производство контрольно-измерительных приборов и средств автоматизации

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ИП232.1, ИП232.2

Руководство по эксплуатации
КПЛШ.411531.065 РЭ
(редакция 07)

Россия, Екатеринбург, www.sensorika.ru

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ..... 3
1 **НАЗНАЧЕНИЕ** 4
2 **ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ**..... 4
3 **УСТРОЙСТВО И РАБОТА ИП**..... 7
3.1 Общая структурная схема..... 7
3.2 Измерительный вход..... 7
3.3 Компенсация холодного спая..... 7
3.4 Интерфейс связи RS485..... 8
3.5 Конструкция..... 8
4 **МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ**..... 11
5 **ПОДГОТОВКА ИП К РАБОТЕ**..... 11
5.1 Общие замечания..... 11
5.2 Подключение ИП..... 11
5.3 **НАСТРОЙКА ИП**..... 12
5.3.1 Программирование ИП с ПК..... 13
5.3.1.1 Главное меню прибора..... 13
5.3.1.2 Установка сетевых параметров ИП..... 14
5.3.1.3 Конфигурация..... 14
5.3.1.4 Состояние входов и выходов..... 17
6 **ЭКСПЛУАТАЦИЯ**..... 17
7 **ОПИСАНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**..... 18
8 **ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**..... 19
9 **МАРКИРОВКА И УПАКОВКА**..... 19
10 **ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ**..... 19
11 **КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ**..... 20
12 **ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА**..... 20

Приложение А ПОДКЛЮЧЕНИЕ ВНЕШНИХ УСТРОЙСТВ..... 21
Приложение Б МОНТАЖНЫЙ ЧЕРТЕЖ 23
Приложение В СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ПРИ ПОВЕРКЕ..... 25
Приложение Г ТАБЛИЦА ЦВЕТОВОЙ КОДИРОВКИ ПРОВОДОВ В ЖГУТАХ..... 26
Приложение Д ОПИСАНИЕ РЕГИСТРОВ ИП..... 27
Приложение Е МЕТОДИКА КАЛИБРОВКИ..... 31

Настоящее **Руководство по эксплуатации** (РЭ) предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, принципом действия, конструкцией, эксплуатацией, и техническим обслуживанием преобразователей измерительных ИП232.1 и ИП232.2 (в дальнейшем - ИП).

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

Внимание! ИП чувствителен к статическому электричеству. Работать по ГОСТ IEC TR 61340-5-2-2021. Использование антистатических браслетов и ковриков обязательно.

Структура условного обозначения ИП:

ИП223.1 – преобразователь измерительный с выходом «ток 4 – 20 мА»
ИП232.2 – преобразователь измерительный с выходом «напряжение 0 –10В»

Пример записи прибора при заказе:

1	2	3*	4
ИП232.1	Исп.1	40	10 шт

1 – наименование преобразователя: ИП232.1 или ИП232.2;
2 – конструктивное исполнение:
Исп.1 с выходными разъемами,
Исп.2 – выходные жгуты с распушкой;
3 – градуировочная температура, от -10 до +55 ºС, с шагом 5 ºС;
4 – количество заказываемых ИП.

*Примечание: по умолчанию градуировочная температура равна 20 ± 2 ºС.

1 НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 **ИП предназначен для применения в качестве измерительного и нормирующего устройства, работающего автономно или в составе системы.**

1.2 **Область применения:**

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

1.3 **Выполняемые функции:**

- измерение температуры с помощью стандартных датчиков температуры, подключаемых ко входу прибора;
- линеаризация характеристик датчиков; компенсация (встроенная) влияния температуры «холодных» спаев ТП;
- программный выбор типа датчика и диапазона;
- выдача информации на верхний уровень по интерфейсу RS485 (при работе в составе системы) о текущих измеренных значениях, а также о неисправности датчиков (датчиков типа термопар и термопреобразователей сопротивления – при обрыве цепи датчика и при выходе их показаний за пределы измерения) и неисправности прибора в целом.

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Таблица 2.1 - **Датчики и входные сигналы**

Тип датчика или входной сигнал	**Код типа датчика или входного сигнала**	**Диапазон измерения**	**Основная абсолютная погрешность внутри диапазона измерения**
Термопреобразователи сопротивления			
ТСП 100 (Pt´ 100) W_{100}=1,3910	12	от -50 до 50 °С от 0 до 100 °С от 0 до 150 °С от 0 до 200 °С от 0 до 300 °С от 0 до 400 °С от 0 до 500 °С	±0,25 °С ±0,25 °С ±0,375 °С ±0,5 °С ±0,75 °С ±1,0 °С ±1,25 °С
ТСП 50 (Pt´ 50) W_{100}=1,3910	13	от -50 до 50 °С от 0 до 100 °С от 0 до 150 °С от 0 до 200 °С от 0 до 300 °С от 0 до 400 °С от 0 до 500 °С	±0,25 °С ±0,25 °С ±0,375 °С ±0,5 °С ±0,75 °С ±1,0 °С ±1,25 °С
ТСМ 100 (Си´100) W_{100}=1,4280	14	от -50 до 50 °С от 0 до 100 °С от 0 до 150 °С	±0,25 °С ±0,25 °С ±0,375 °С
Термоэлектрические преобразователи (термопары)			
ТХА(К)	15	от 0 до +600 °С от 0 до +700 °С от 0 до +800 °С от 0 до +900 °С	±1,5 °С ±1,75 °С ±2,0 °С ±2,25 °С

ТХК(L)	16	от 0 до +400 °С от 0 до +500 °С от 0 до +600 °С	±1,0 °С ±1,25 °С ±1,5 °С

Примечание: 1. Подключение термосопротивлений по 4х проводной схеме.
2. ИП работает с компенсатором холодного спая (КХС), датчик ТСП 100 (Pt 100) W_{100}=1,3850.

Таблица 2.2 - **Метрологические характеристики**

Наименование	Значение
Предел допускаемой основной приведенной погрешности (в % от диапазона измерения)	± (0,25+0,5 МР), где МР — единица младшего разряда (в % от диапазона измерения) для датчиков типа «термопара» и датчиков типа «термометр сопротивления» с верхним пределом измерения более 200 градусов; ± (0,5+0,5 МР), где МР — единица младшего разряда (в % от диапазона измерения) для датчиков типа типа «термометр сопротивления» с верхним пределом измерения менее или равным 200 градусов;

Таблица 2.3 – **Универсальный вход**

Наименование	Значение
Входное сопротивление ИП при подключении источника унифицированного сигнала: - напряжения, не менее Диапазон измерения задается пользователем произвольно внутри рабочего диапазона датчика (таблица 2.1) ИП имеет функцию контроля обрыва цепи датчика	100 кОм

Таблица 2.4 - **Аналоговый выход**

Наименование	Значение
Количество аналоговых выходов	1
Пределы изменения аналоговых сигналов (ИП232.1)	4-20 мА
Пределы изменения аналоговых сигналов (ИП232.2)	0 – 10 В
Разрядность ЦАП	12 бит
Сопротивление нагрузки (ИП232.1)	от 10 Ом до 500 Ом
Сопротивление нагрузки (ИП232.2)	не менее 2 кОм
Встроенный источник питания аналоговых выходов	24 В / 25 мА

Таблица 2.5 - **Интерфейсы связи**

Наименование	Значение
Тип интерфейса Скорость обмена, бод Диапазон задания адресов	RS485 19 200-57 600 1-31

Примечание: 1. Последовательный порт гальванически развязан от выходных цепей и цепей питания.

2. В приборе предусмотрен встроенный нагрузочный резистор (терминатор) для RS485.

Таблица 2.6 - **Характеристики питания**

Наименование	Характеристика	Значение
Сеть питания	Напряжение питания, В	= 24 $^{+8}{}_{-6}$
Потребляемая мощность	Не более, Вт	2,5

Таблица 2.7 - Габариты

Наименование	Значение
Габаритные размеры корпуса ИП, не более, мм Масса, не более, кг	80x80x85 (Исп. 1) 55x55x55 (Исп. 2) 0.65 (Исп.1) / 0.3 (Исп.2)

Таблица 2.8 - **Условия эксплуатации**

Наименование	Значение
Температура окружающей среды Относительная влажность воздуха Атмосферное давление Напряженность внешнего магнитного поля	от -10 до 55 °С от 30 до 100 % от 80 до 304 кПа (от 600 до 2280 мм рт. ст.) до 400 А/м

Таблица 2.9 - **Эксплуатационные характеристики**

Наименование	Значение
Режим работы Средняя наработка на отказ Гарантийный срок хранения Гарантийный срок эксплуатации Средний срок службы ЭМС (по ГОСТ Р 51317.4.4-99)	непрерывный 5 000 час 10 лет 5 лет 10 лет группа 3а

3 УСТРОЙСТВО И РАБОТА ИП

3.1 Общая структурная схема

Структурная схема ИП приведена на рисунке 3.1, где:
АЦП – аналого-цифровой преобразователь;
ЦАП – цифро-аналоговый преобразователь;
МК – микроконтроллер.

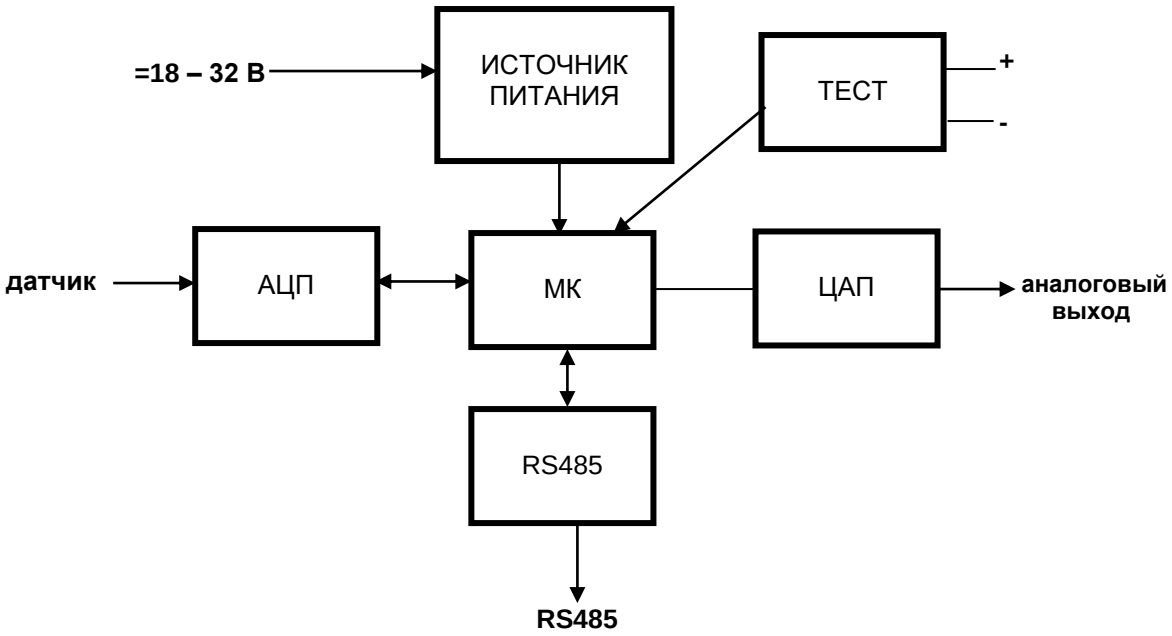


Рисунок 3.1

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

Информация в цифровом виде передается микропроцессору, где обрабатывается алгоритмически, обеспечивая выдачу информации на блок связи и блок аналоговых выходов.

Микропроцессор управляет работой всех функциональных устройств ИП.

Блок питания обеспечивают питающими напряжениями блоки ИП.

Блок ЦАП позволяет нормировать измеряемый сигнал с датчика.

В рабочем режиме (режиме измерения) ИП периодически опрашивает измерительный канал. После опроса результат нормируется с помощью аналогового выхода, по запросу мастера сети результат передается на верхний уровень.

Обмен информацией ИП с ПК осуществляется по интерфейсу RS485. При обмене ПК должен быть ведущим (master), а ИП – всегда ведомым.

3.2 **Измерительный вход**

Порядок установки параметров измерительного входа описан в 5.4.1.3.

Порядок подключения внешних цепей описан в разделе 5.2 «**Подключение ИП**»

К измерительному входу ИП можно подключить любой из вышеперечисленных датчиков (см. таблицу 2.1).

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

Для вычисления температуры по сигналам с датчиков ТП (термопар) ИП определяет температуру холодных спаев либо с помощью внешнего датчика температуры (платиновый термометр сопротивлений 100П, класс А, W_{100}=1,3850), либо с компенсацией с учетом одного из постоянных значений (0 °С или 20 °С), выбираемых пользователем в меню «**Тип КХС**» программы «Конфигуратор».

3.4 **Интерфейс связи RS485**

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

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

- сбора данных об измеряемых процессах в системе;
- передача информации об исправности ИП, обрыве линии связи, выходе сигнала датчика за диапазон;
- установкой параметров группы ИП с помощью программы-конфигуратора.

RS485 обеспечивает создание сетей с количеством узлов (приборов) до 31 и передачу данных на расстояние до 1000 м. Для соединения ИП применяется экранированная витая пара проводов, к которым предъявляются следующие требования: сечение не менее 0,2 мм^2 и погонная емкость не более 60 пФ/м. Все ИП в сети соединяются в последовательную шину.

3.5 Конструкция

3.5.1 Конструкция ИП обеспечивает их работоспособность в любом стационарном положении.

3.5.2 Климатическое исполнение ИП в составе ИС-ТС, ИП-ТМ, ТС-М соответствует исполнению «ОМ4» по ГОСТ 15150 с учетом требований ТЗ. Степень защиты оболочки IP65 по ГОСТ 14254.

3.5.3 Конструкция встроенного варианта (Исп.1)

Конструктивно ИП представляет залитую компаундом цилиндрическую плату с ЭРИ в металлическом экране, закрепленную на металлическом основании и закрытую крышкой. ИП крепится к корпусу датчика с помощью фланцевого соединения болтами (см. приложение Б).

В верхней части крышки устанавливаются 2 разъема, предназначенные для подачи питания и съема выходных сигналов. Состав сигналов, их обозначение и распайка разъемов приведены в таблице 3.1.

Экраны внешних кабелей должны распаиваться на контакты разъемов X1 и X2 и подсоединяться к корпусу ИП (ТС-М).

Интерфейс RS485 подводится к крышке ИП кабелем «витая пара в экране». Экран должен быть изолирован от корпуса и распаиваться на контакт разъема X2.

3.5.4 Конструкция вынесенного варианта (Исп.2)

Конструктивно ИП представляет собой цилиндрическую плату с ЭРИ в металлическом экране, залитую компаундом.

Крепление ИП осуществляется ИП 6-ью винтами М4 (см. Приложение Б).

Из верхней части ИП выходит жгут проводов: питание ИП, шины адреса, контроль, аналоговый и цифровой выходы.

Состав проводов и обозначение сигналов приведены в таблице 3.2.

Таблица 3.1

Соединитель	№ контакта	Цепь	Наименование сигнала	ИП232.1	ИП232.2
X1 Вилка СНЦ282- 4/14ВП 11-а-В НКЦС.434410.50 7 ТУ	1	+Uп	Питание ИП	+	+
	2	- Uп	Питание ИП	+	+
	3	Резерв	-	-	-
	4	Экран	-	+	+
X2 Вилка СНЦ282-19/22-ВП11-а-В НКЦС.434410.507 ТУ	1	+Uп	Питание ИП	+	+
	2	- Uп	Питание ИП	+	+
	3	A	RS485	+	+
	4	B	RS485	+	+
	5	La	Резистор оконечный	+	+
	6	Lb	Резистор оконечный	+	+
	7	Экран RS		+	+
	Разряды адресные				
	8	A0		+	+
	9	A1		+	+
	10	A2		+	+
	11	A3		+	+
	12	A4		+	+
	13	Общ. адрес	Общий адресный	+	+
	14	I	Выход I	+	-
	15	U	Выход U	-	+
	16	Общ. аналог	Общ. аналогового выхода	+	+
	17	+ In	Контроль исправности	+	+
	18	- In	Контроль исправности	+	+
	19	Экран		+	+

Цепи питания +Uп, -Uп, выходящие на контакты 1 и 2 разъемов X1 и X2, соединяются внутри ИП.

Таблица 3.2

№ жгута	№ провода в жгуте	Цепь	Наименование сигнала	Модификация	
				ИП232.1	ИП232.2
1	1	+Uп	Питание ИП	+	+
	2	- Uп	Питание ИП	+	+
	3	Экран	Экран	+	+
2	1	+ Uп	Питание ИП	+	+
	2	- Uп	Питание ИП	+	+
	3	A	RS485	+	+
	4	B	RS485	+	+
	5	La	Резистор оконечный	+	+
	6	Lb	Резистор оконечный	+	+
	7	Экран RS		+	+
	Разряды адресные				
	8	A0		+	+
	9	A1		+	+
	10	A2		+	+
	11	A3		+	+
	12	A4		+	+
	13	Общ. адрес	Общий адресный	+	+
	14	I	Выход I	+	+
	15	U	Выход U	-	-
	16	Общ. аналог	Общ. аналогового выхода	+	+
	17	+ In	Контроль исправности	+	+
	18	- In	Контроль исправности	+	+
	19	Экран	Экран	+	+

Цепи питания + Uп, - Uп, выходящие из жгутов 1 и 2, соединяются внутри ИП.

4 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 Подключение внешних цепей, осмотр и обслуживание ИП производить **при отключенном напряжении питания.**

4.2 При работе с ИП **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** эксплуатировать ИП в условиях и режимах, отличающихся от указанных в руководстве по эксплуатации.

5 ПОДГОТОВКА ПРИБОРА К РАБОТЕ

5.1 Общие замечания

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

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

5.1.3 Необходимо проверить комплектность поставки в соответствии с паспортом на ИП. Паспорт необходимо сохранять в течение всего срока эксплуатации ИП, т.к. он является юридическим документом при предъявлении рекламаций предприятию-изготовителю.

5.2 Подключение ИП

5.2.1 **Подключение термопреобразователей сопротивления** (Приложение А) производить при помощи четырехпроводной линии. Сопротивление каждой жилы линии связи не более 50 Ом.

5.2.2 **Подключение термоэлектрических преобразователей** (Приложение А) производить непосредственно (при достаточной длине проводников термопар) или при помощи удлинительных компенсационных проводов, марка которых должна соответствовать типу используемых термопар. Компенсационные провода следует подключать с соблюдением полярности к входным проводам ИП. Датчик холодного спая должен находиться в тепловом равновесии с концами термопары. Только в этом случае будет обеспечена компенсация влияния температуры свободных концов термопар.

5.2.3 **Подключение к ПЭВМ**

Схема соединения ИП по интерфейсу RS485 приведена в приложении А.

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

Длина линии связи должна быть не более 1000 м.

5.3 НАСТРОЙКА ИП

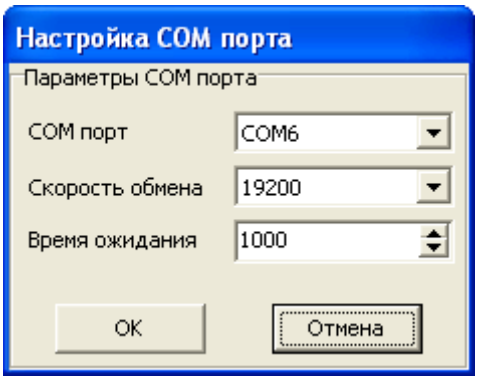
Полная настройка ИП производится с ПК с помощью программы **«Конфигуратор»** (далее по тексту **Конфигуратор**), которая входит в комплект поставки прибора (на CD-диске) и является основным средством настройки приборов ИП.

Функции Конфигуратора

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

Для работы с помощью Конфигуратора необходимо:

1. Подключить к ИП ПЭВМ согласно Приложению А.
2. Настроить COM-порт на параметры, соответствующие установленным в меню Конфигурация/Скорость обмена (6.1.3): для этого клавишей **Конфигуратора** вызвать окно настройки:



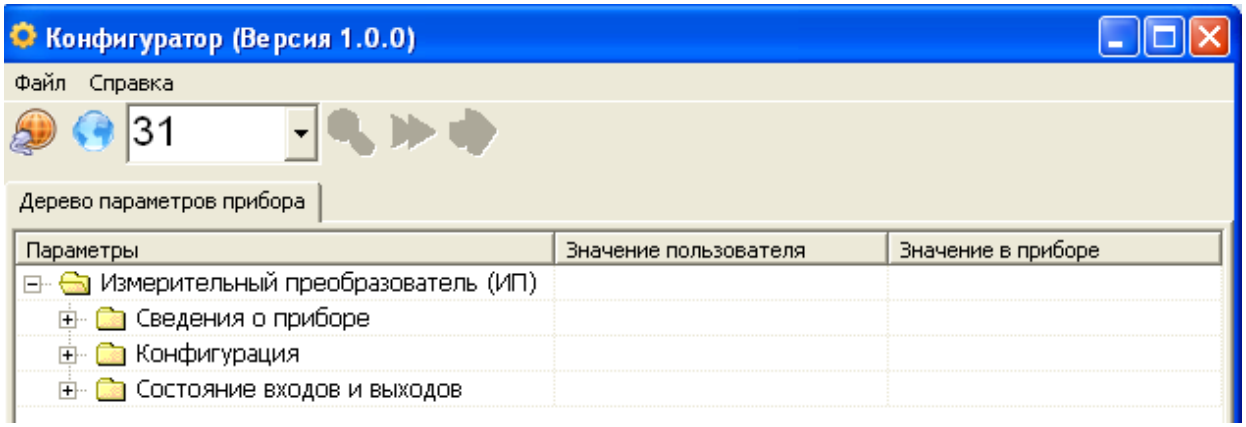
3. Подключить COM-порт клавишей **Конфигуратора**

Действия при настройке параметра:

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

5.3.1 Программирование ИП с ПК

5.3.1.1 Главное меню ИП



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

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

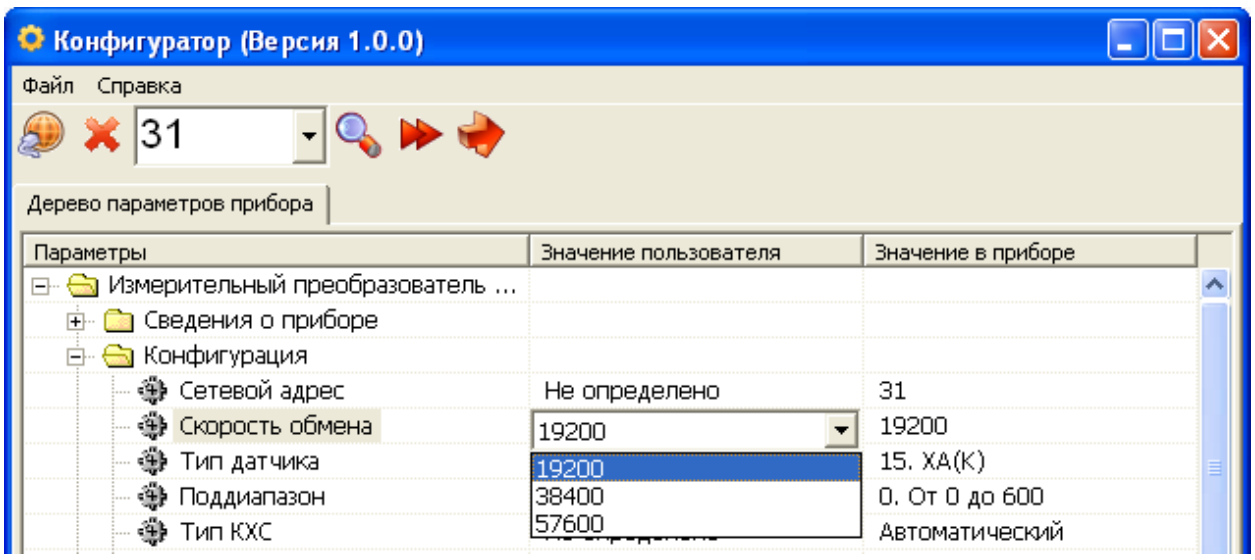
Инструкция по настройке параметра:

1. Выбрать в столбце «**Параметры**» нужный режим (параметр).
2. Левой клавишей мыши отметить его в столбце «**Значение пользователя**».

Если в этой строке появится клавиша ▾, то данный параметр настраивать далее по п.3, 4.

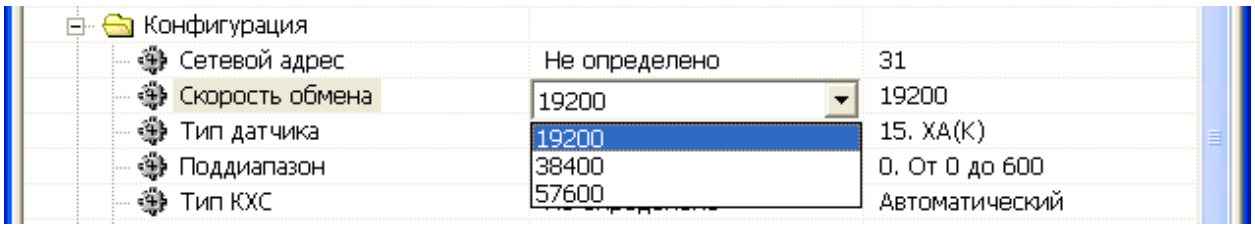
Если в этой строке не появится клавиша ▾, то значение данного параметра ввести с клавиатуры ПЭВМ.

3. Щелчком мыши по клавише ▾ раскрыть список предлагаемых значений параметра.
4. Нужное значение параметра выделить из предлагаемого списка мышью: выделенное значение появится в строке с клавишей ▾, т.е. параметр настроен:



5.3.1.2 Установка сетевых параметров ИП

Установка сетевых параметров ИП осуществляется в меню **Конфигурация/Скорость обмена.** Скорость обмена ИП с ПЭВМ по интерфейсу выбирается из предлагаемого списка по инструкции★ :



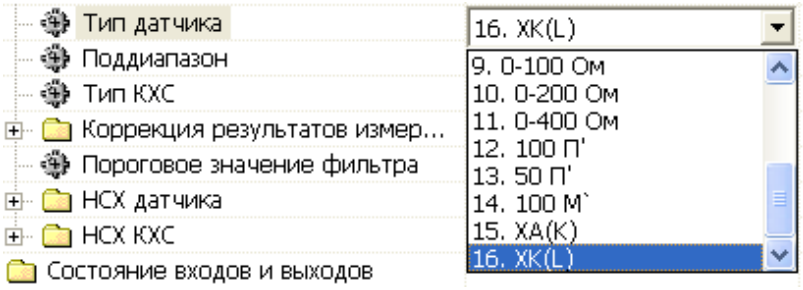
Для подключения ИП к ПЭВМ или АСУ верхнего уровня ИП присваивается индивидуальный магистральный адрес, определяемый при помощи внешних перемычек. Магистральный адрес может быть в пределах от 1 до 31. Если ни одна из перемычек не соединена с общим (адрес по перемычкам 31), то используется внутренний сетевой адрес (на картинке он тоже равен 31, допустимые значения 1 – 255).

5.3.1.3 Конфигурация

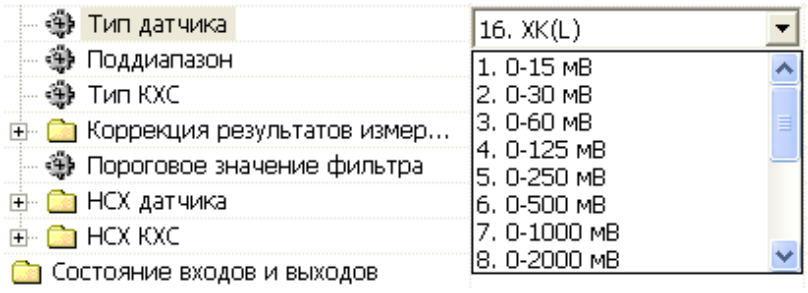
Для настройки режима измерения прибора предназначено меню **Конфигурация**:

✿ Тип датчика

Измерительный канал настраивается на тип подключаемого датчика в соответствии с таблицей 2.1. Код типа датчика соответствует номеру в списке датчиков. Список появляется после щелчка мышью на ▾:



В начале списка датчиков находятся «проверочные» датчики, позволяющие ИП измерять напряжение (датчики типа «0 – 15 мВ») и сопротивление (датчики типа «0 – 100 Ом»). Пределы измерений датчиков приведены в самом Конфигураторе:

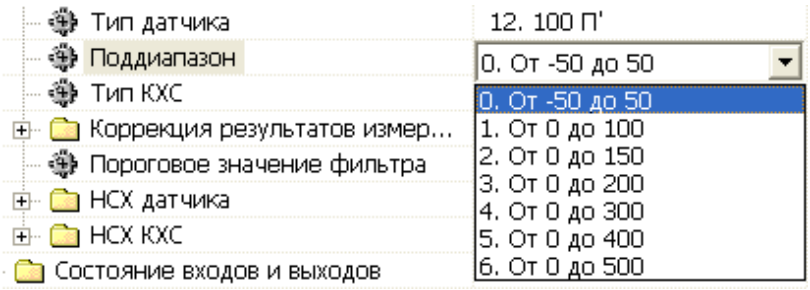


Необходимо учесть, что при изменении типа датчика в ИП автоматически устанавливаются присущие этому типу значения параметров:
- признаки проверки обрыва датчика;

- пределы измерения физических величин и положения десятичной точки.

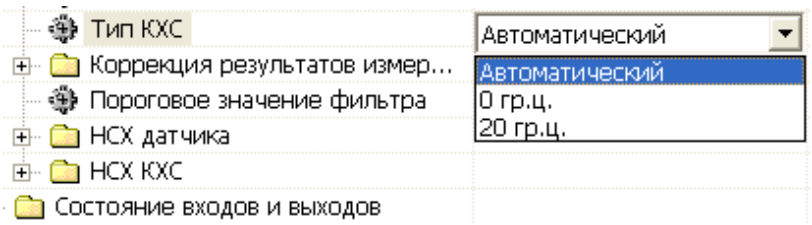
Поддиапазон

Задается поддиапазон рабочих датчиков согласно таблицы 2.1 (по инструкции ★



Тип КХС

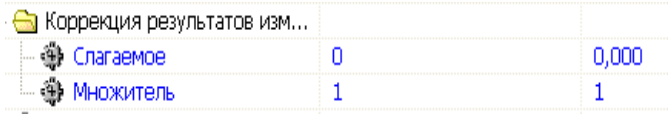
В ИП встроенная компенсация влияния температуры «холодных» спаев ТП. Для измерений необходимо устанавливать режим «Автоматический». При поверке ИП (без учета влияния погрешности датчика холодного спая) необходимо использовать режим имитации температуры КХС : 0 или 20 °С. Установка типа КХС по инструкции ★



Коррекция результатов измерения

Для температурных типов датчиков программируются смещение (К2) и множитель (К1), которые используются для коррекции измеренной температуры по формуле:

Тк = (Ти+К2)*К1, где Ти- температура исходная; Тк – температура после коррекции.



⟹ Смещение К2

⟹ Множитель К1 может принимать значения 0.5 – 1.5.

Пример подбора смещения и множителя для коррекции показаний температурного датчика:
1. Программируем исходные значения смещения (0) и множителя (1).
2. Устанавливаем температуру 0. Запоминаем показание измерительного преобразователя А.
3. Программируем смещение = -А.
4. Проверяем, что ИП показал температуру 0.
5. Устанавливаем температуру = MAX, запоминаем показание измерительного преобразователя В.
6. Программируем множитель = MAX / В.
7. Проверяем, что показание ИП= MAX.

Пороговое значение фильтра :

программный фильтр используется для борьбы с резкими скачками параметра, вызванными сильными электромагнитными помехами. Если результат последнего замера отличается более чем на «пороговое значение», в качестве текущего результата принимается предыдущий замер (но при этом отброшенное значение все равно запоминается – проверяются всегда два последних отсчета).

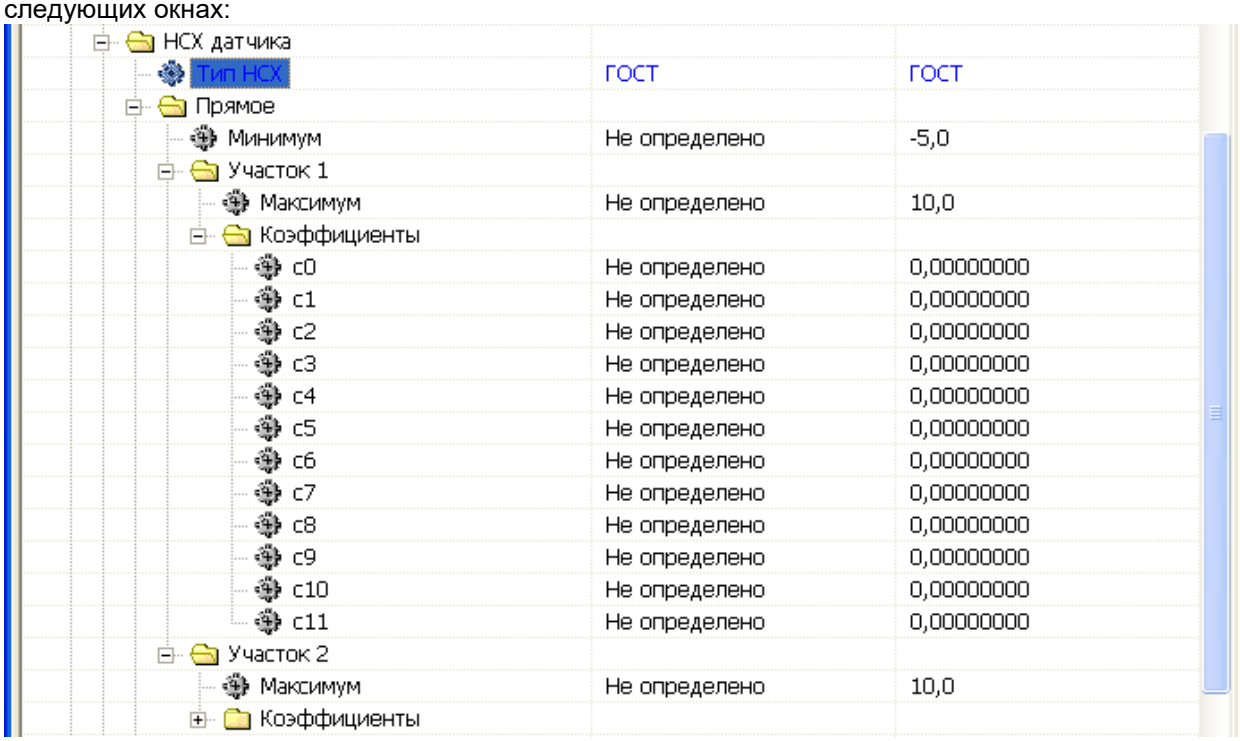
Чрезмерное увеличение значение приводит к снижению помехозащищенности,
чрезмерное уменьшение при высокой скорости изменения параметра приводит к отбрасыванию корректных замеров.

Значение параметра 0 отключает фильтрацию.
Пороговое значение фильтра может принимать значения от 0 до 9999.

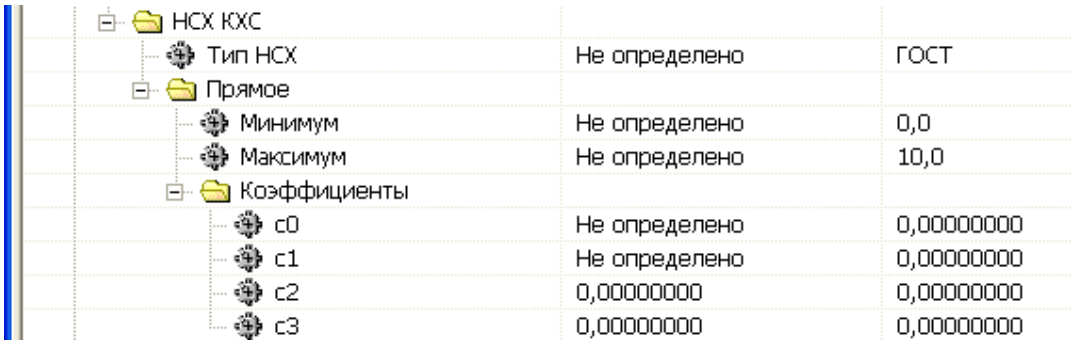
✪ НСХ датчика:



В этом пункте меню можно сделать выбор: использовать для расчетов температуры полиномы из ГОСТов, либо используя свои полиномы. Коэффициенты полиномов необходимо задать в следующих окнах:



Весь диапазон можно разбить на два участка, указав минимум диапазона, максимум первого и максимум второго участка (если второй участок не нужен, то его коэффициенты должны остаться нулевыми, а максимум первого участка должен быть равен максимуму диапазона). Прямая НСХ используется и для термопар, и для термометров сопротивлений. Обратная НСХ используется только для термопар. Также есть возможность корректировки НСХ датчика холодного спая.



5.3.1.4 Состояние входов и выходов

Статус преобразователя



Статус преобразователя – дополнительная информация о достоверности/не достоверности полученной информации. Возможны пять вариантов:

0000	Информация достоверна
0001	Обрыв датчика
0010	Неисправность КХС
0100	Выход за диапазон
1000	Неисправность прибора

Результат измерения

Информация, полученная от ИП, в единицах измеряемого параметра. Для проверочных датчиков в мВ и Ом, для рабочих датчиков в ºС.

Температура КХС

Температура датчика холодного спая, в ºС.

Напряжение КХС

Напряжение, соответствующее температуре холодного спая. Работает только для датчиков типа «термопара». При выборе других типов датчиков параметр не вычисляется.

Состояние выхода

Вычисленное значение аналогового выхода. Для ИП232.1 это ток в мА, для ИП232.2 это напряжение в В.

Сведения о приборе

Модификация – ток (ИП232.1) или напряжение (ИП232.2).
Версия ПО – текущая версия программного обеспечения.

6 ЭКСПЛУАТАЦИЯ

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

7 ОПИСАНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

ПО ИП232.1, ИП232.2 предназначено для решения следующих задач:

– получение информации с входных датчиков и сигналов, обработка полученной информации по заданным алгоритмам, вывод обработанной информации на устройства вывода. Для работы с ИП232.1, ИП232.2 существует ПО верхнего уровня – программа-конфигуратор для ПК. Устройствами ввода являются аналоговый вход. Устройствами вывода являются: аналоговые выходы. Устройством ввода-вывода является интерфейс связи RS485. Программа ИП232.1, ИП232.2 представляет собой единый стандартный HEX-файл. Этот файл получается компиляцией исходного кода. Исходный код состоит из отдельных подпрограмм, разбитых на функциональные единицы (программа работы с аналоговым входом, программа работы с аналоговым выходом и так далее). При доработке ПО изменения касаются только дорабатываемого файла, метрологически важный файл (измерение информации с аналогового входа) при этом не изменяется. После компиляции получается доработанное ПО.

Интерфейс пользователя позволяет визуализировать измеренное значение на дисплее ПК в цифровом виде, или во внешний мир в аналоговом виде.

Описание интерфейсов пользователя, меню и диалогов, приведено ранее, карта регистров приведена в Приложении Д, протокол описан в ТУ.

Программное обеспечение является встроенным и перезагружаемым. Результаты измерения не архивируются.

ПО ИП232.1, ИП232.2 можно условно разделить на метрологически значимое и не значимое. К метрологически значимому ПО относятся подпрограммы, выполняющие прием, обработку и выдачу информации с аналогового входа, а также подпрограммы, управляющие работой аналогового выхода. Остальные подпрограммы относятся к метрологически не значимому ПО.

Отдельной идентификации метрологически значимая часть ПО не имеет. Поэтому в особых случаях (по желанию заказчика) ИП232.1, ИП232.2 должны поставляться с поверкой и приложенными протоколами поверки. Средства, информирующие об изменении или удалении метрологически значимых файлов ПО и измерительной информации, отсутствуют (по причине невозможности работы ИП232.1, ИП232.2, а также по причине неразделимости внутреннего ПО ИП232.1, ИП232.2).

Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Преобразователь измерительный	ИП232.1, ИП232.2
Идентификационное наименование ПО	CPU_wasp_current.hex (внутреннее ПО ИП232.1), CPU_wasp_voltage.hex (внутреннее ПО ИП232.2), Wasp.exe (конфигуратор)
Номер версии (идентификационный номер) ПО	0.2
Цифровой идентификатор ПО	-
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	-

ИП232.1, ИП232.2 имеют защиту от несанкционированной калибровки. Проведение калибровки ИП232.1, ИП232.2 возможно только с помощью ПК. Также для проведения калибровки необходимо иметь специальный файл, который не поставляется заказчику. Без этого файла калибровка не возможна.

Также ПО ИП232.1, ИП232.2 аппаратно защищено от чтения. Существует возможность записать в ИП232.1, ИП232.2 новое ПО с помощью программы-программатора (нашей разработки). Программа сделана таким образом, что она проверяет файл, который должен быть записан в ИП232.1, ИП232.2, на соответствие допустимости по специальному алгоритму. Сторонний файл, полученный не с предприятия-изготовителя, записать в ИП232.1, ИП232.2 не удастся.

Процедур проверки целостности ПО и отсутствия ошибок не предусмотрено, соответственно журнала регистрации ошибок нет.

Уровень защиты программного обеспечения ИП232.1, ИП232.2 от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «средний» по Р 50.2.077-2014.

8 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

8.1 Обслуживание ИП при эксплуатации состоит из технического осмотра ИП.

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

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

Обнаруженные при осмотре недостатки следует немедленно устранять.

9 МАРКИРОВКА И УПАКОВКА

9.1 Маркировка ИП

9.1.1 Маркировка ИП должна соответствовать требованиям ГОСТ 26828 и конструкторской документации предприятия-изготовителя.

9.1.2 К ИП привязана съемная бирка с напечатанной информацией :

1) условное обозначение прибора («**Преобразователь измерительный ИП232.1** или **Преобразователь измерительный ИП232.2**»;

2) заводской номер ИП (в формате ггммN, например 1205001);

3) градуировочная температура;

4) провода из жгутов должны быть промаркированы цветовой маркировкой, расшифровка маркировки в Приложении Г.

9.2 Маркировка транспортировочной тары.

9.2.1 Транспортировочная тара не маркируется.

9.3 Упаковка

9.3.1 ИП следует упаковывать в закрытом вентилируемом помещении при температуре окружающего воздуха от 15 до 40 ºС и относительной влажности до 80 % при отсутствии в окружающей среде агрессивных примесей.

9.3.2 Каждый ИП (вместе с паспортом, РЭ, инструкцией по входному контроля и компакт-диском с ПО) должен герметично завариваться в пакет из полиэтиленовой пленки.

10 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

10.1 ИП транспортируются всеми видами транспорта в крытых отапливаемых транспортных средствах (в самолетах – в отапливаемых герметизированных отсеках) в соответствии с правилами и нормами перевозки грузов, действующих на данном виде транспорта.

10.2 Условия транспортирования должны соответствовать по ГОСТ 15150 , ГОСТ Р 52931 условиям хранения 3 (ОЖ3), но при температуре не ниже минус 20 ºС.

Условия транспортирования в части воздействия механических факторов должны отвечать группе Л по ГОСТ 25804.4.

Длительность пребывания ИП в условиях транспортирования – не более одного месяца.

10.3 Хранение ИП должно производиться в условиях хранения 1 (Л) по ГОСТ 15150, ГОСТ Р 52931.

Длительность хранения ИП в транспортной таре не ограничена в пределах гарантийного срока на ИП.

11 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Наименование	Обозначение	Кол-во, шт	Примечание
Измерительный преобразователь ИП232.1	КПЛШ.411531.063	1	Комплект поставки ИП232.2 аналогичен
Паспорт	КПЛШ.411531.063 ПС	1	
Руководство по эксплуатации	КПЛШ.411531.065 РЭ	1	
CD-диск с прикладным ПО	-	1	На партию из 10 шт. в один адрес

12 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

12.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие выпускаемых образцов ИП всем требованиям ТУ на них при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения.

Гарантийный срок хранения – 10 лет со дня изготовления.

Гарантийный срок эксплуатации – 10,5 лет.

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

12.2 Претензии к качеству ИП в период гарантийных обязательств принимаются к рассмотрению при условии отсутствия внешних повреждений, сохранности клейм и наличии паспорта, а также акта рекламации, составленного потребителем.

12.3 При направлении по рекламации ИП должен быть надежно упакован. Надежную защиту обеспечивает первоначальная транспортная упаковка.

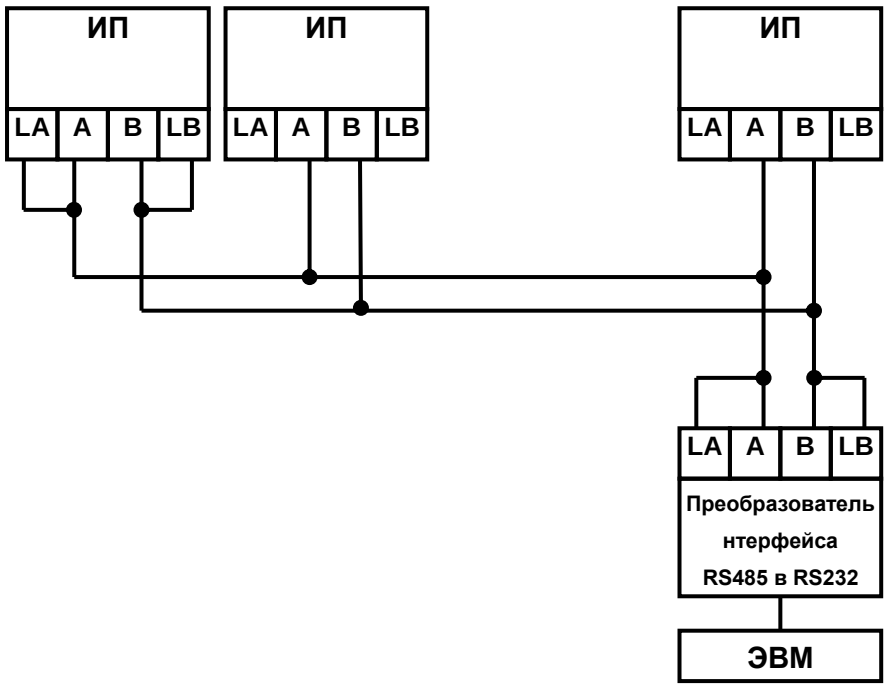
12.4 ИП является изделием, не подлежащим ремонту. При возврате по обоснованной рекламации в течение гарантийного срока, предприятие производит замену ИП на исправный.

620133, г. Екатеринбург, ул. Луначарского, 31
Почтовый адрес: 620062, г. Екатеринбург, ул. Первомайская, д.76, пом.144
Контактные телефоны: +7-(343) 287-00-80
E-mail: mail@sensorika.ru

Приложение А
(обязательное)

ПОДКЛЮЧЕНИЕ ВНЕШНИХ УСТРОЙСТВ

Схема соединения ИП с ЭВМ по интерфейсу RS485

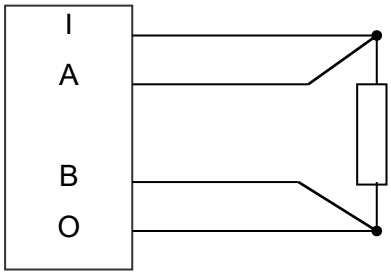


Где: A и B – сигнальные выходы;
LA и LB - нагрузочный резистор 120 Ом и подтягивающие резисторы;
Экран - выход для подключения экранирующей оплетки кабеля на рисунке не показан.

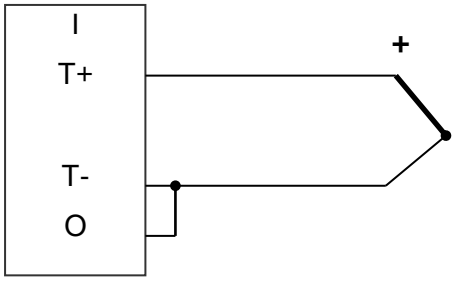
В длинных линиях связи, а так же при работе на высоких скоростях обмена для улучшения помехозащищенности линии рекомендуется соединить выходы A с LA, выходы B с LB на двух наиболее удаленных (не физически, а по RS485) друг от друга ИП, объединенных в одну сеть. На остальных ИП контакты LA и LB никуда **не подключать**!

Продолжение приложения А

Подключение термометров сопротивлений по 4-х проводной схеме (а также датчика холодного спая)

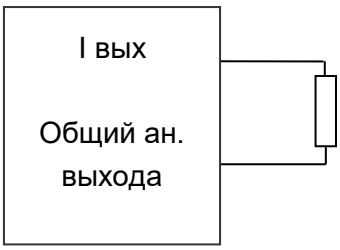


Подключение термопар



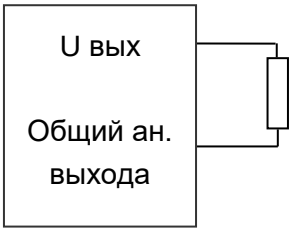
СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ К АНАЛОГОВЫМ ВЫХОДАМ ИП

а) ИП232.1



выходной сигнал	Rн
(4-20) мА	от 10 Ом до 500 Ом

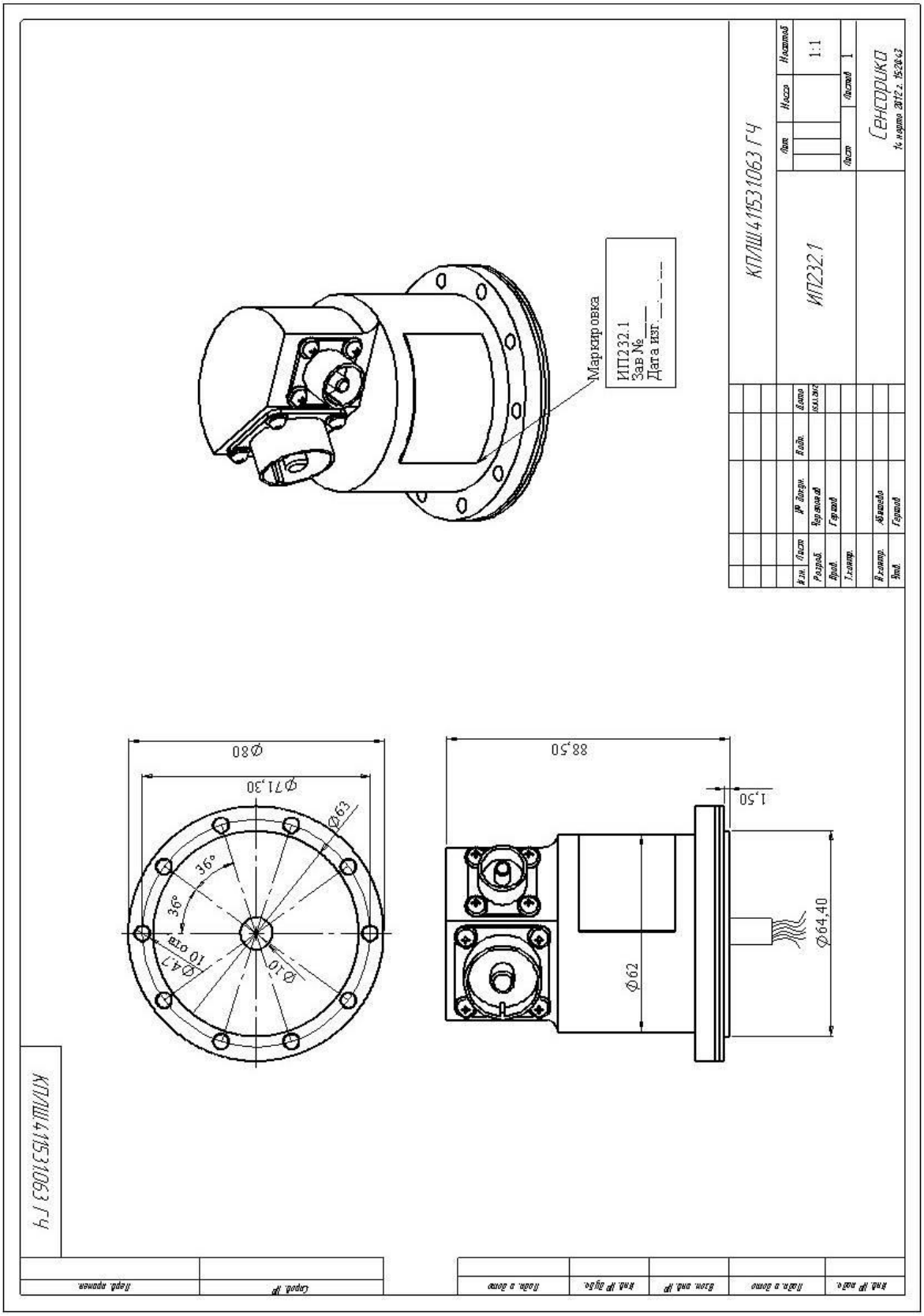
б) ИП232.2

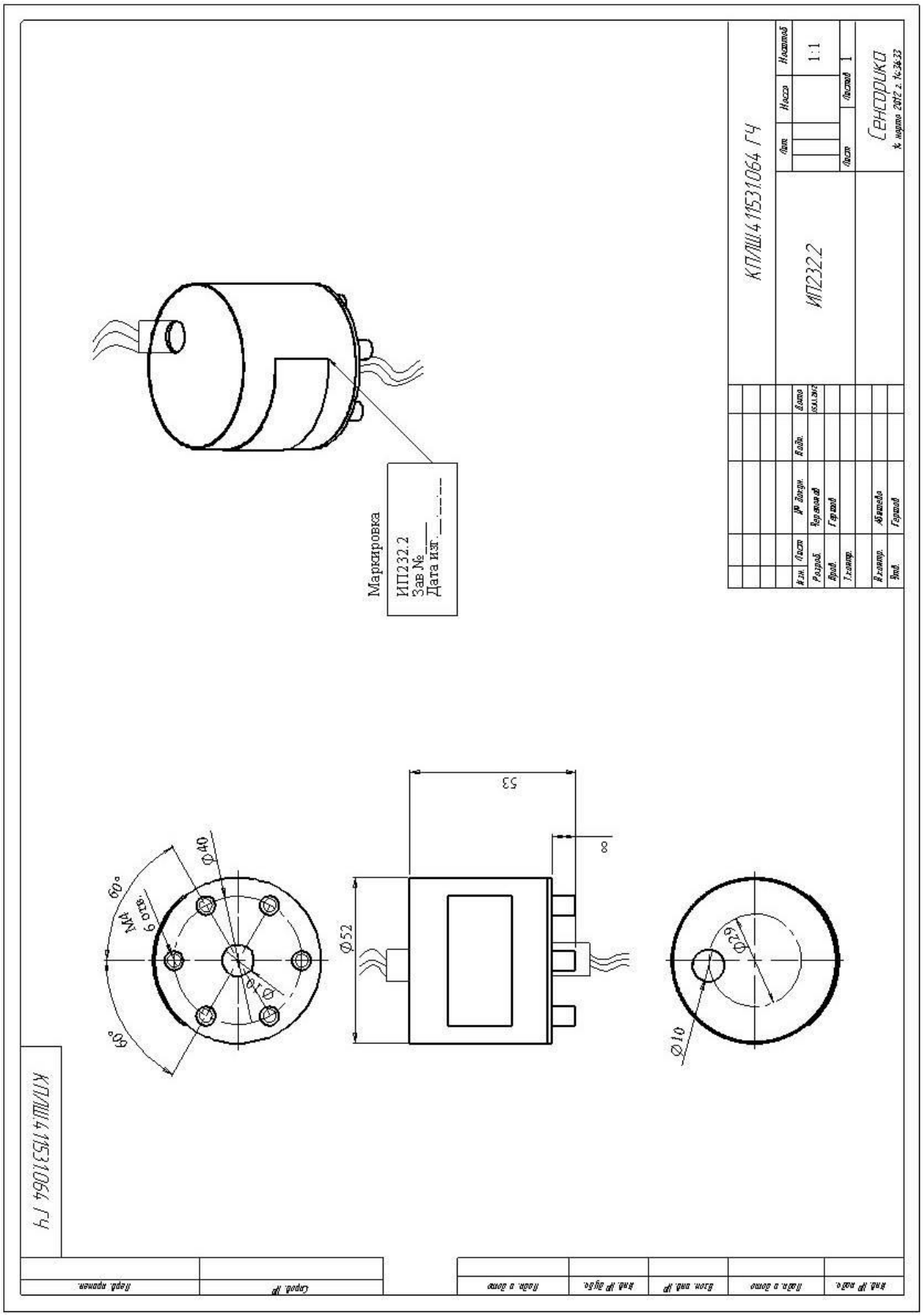


выходной сигнал	Rн
(0-10) В	≥ 2 кОм

Приложение Б
(справочное)

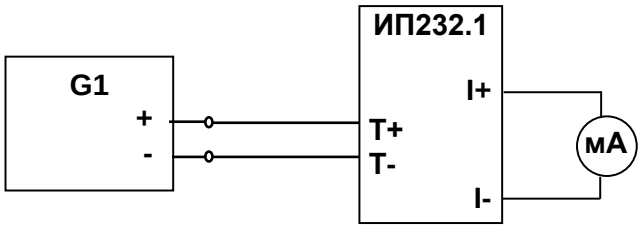
МОНТАЖНЫЙ ЧЕРТЕЖ ИП

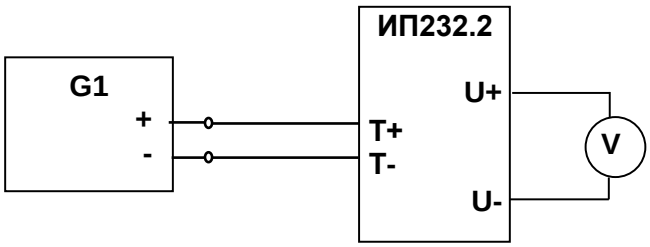



КПЛШ411531064 ГЧ
ИП232.2
Масса
Масштаб
1:1
Лист
Листов 1
СВЕТОДИОД
г. Мурино 2012 г. 16-06-33
Маркировка
ИП232.2
Зав №
Дата изг.
53
8
Ø52
Ø40
Ø10
Ø29
Ø10
M4
6 отв.
60°
60°
КПЛШ411531064 ГЧ

Приложение В
(обязательное)

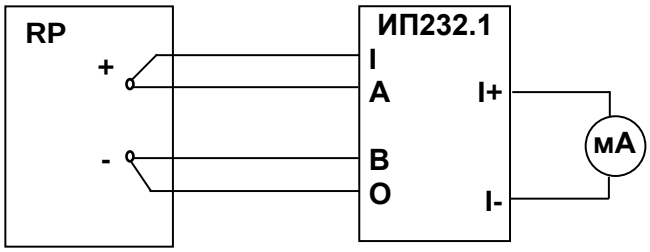
Схемы подключения ИП при поверке

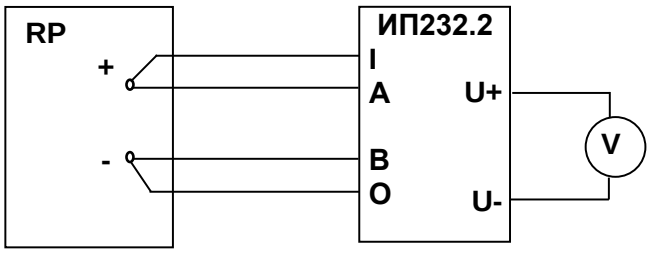




G1- калибратор электрических сигналов СА 51/71, класс точности 0,025 % (Сертификат №15302);

Схема калибровки ИП, работающих с термоэлектрическими преобразователями





RP – магазин сопротивлений Р4831, диапазон изменения сопротивления от 0,01 до 10000 Ом, класс точности 0,01.

Схема подключения к ИП, работающих с термометрами сопротивления

Приложение Г
(обязательное)

Таблица цветовой кодировки проводов в жгутах

Все провода в жгутах маркируются разноцветными кольцами термоусадочной трубки, каждый цвет встречается не более одного раза и имеет свой цифровой «вес». Порядок чередования цветов значения не имеет.

Цифровой «вес» цвета	Цвет
1	Черный (Ч)
2	Синий (С)
4	Красный (К)
8	Зеленый (З)
16	Желтый (Ж)

«Вес» кода	Кодировка	Обозначение провода в жгуте, идущем к датчику	Обозначение провода в жгутах, идущих к разъемам
1	Ч	+Uп	+Uп
2	С	-Uп	-Uп
3	СЧ	Экран	Экран
4	К	I	+I (+U)
5	КЧ	R (вывод подключения датчика КХС)	Общ. Аналог. (-I (-U))
6	КС	O	A
7	КСЧ	R (вывод подключения датчика КХС)	B
8	З	A	Экран RS
9	ЗЧ	B	La
10	ЗС		Lb
11	ЗСЧ		+In
12	ЗК		-In
13	ЗКЧ		Общ. Адрес
14	ЗКС		A0
15	ЗКСЧ		A1
16	Ж		A2
17	ЖЧ		A3
18	ЖС		A4

Приложение Д
(обязательное)

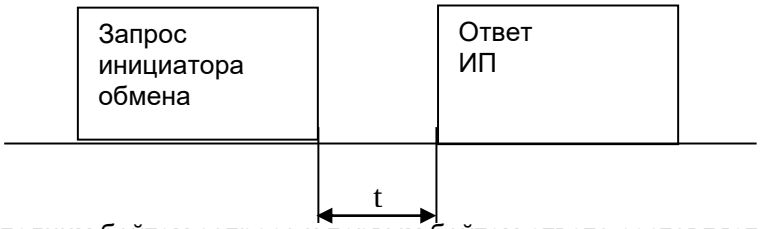
ОПИСАНИЕ РЕГИСТРОВ ИП

1. Обмен данными между контроллером и абонентом (ИП) осуществляется с использованием интерфейса RS485 в формате 1 старт-бит, 8 бит данных, 1 стоп-бит.
2. Скорость передачи данных от 19200 до 57600 бод. Заводская установка – 57600 бод. Значение скорости обмена может быть считано и изменено командой протокола уровня приложения.
3. В стеке протоколов обмена два уровня – канальный и уровень приложения.
4. Здесь и далее в случае, если перед константой имеется префикс “0x” имеется ввиду число в шестнадцатеричной системе счисления, в противном – в десятичной.

1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	0-31 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт
0x1F	DST	SRC	0x24	DATA	CRCL	CRCH	0x2F	0x55

0x1F – признак начала пакета;
DST – магистральный адрес приемника;
SRC – магистральный адрес передатчика;
0x24 – разделитель адреса и данных;
DATA – команды и данные;
CRCL – контрольная сумма (младший байт);
CRCH – контрольная сумма (старший байт);
0x2F – признак конца пакета;
0x55 – стоп символ.

5. Информационный обмен с ИП осуществляется только по инициативе мастера сети, подключенного к магистрали. Инициирующее обмен устройство посылает запрос в виде 1 пакета канального уровня и ожидает ответ от ИП так же в виде 1 пакета.



t - время между последним байтом запроса и первым байтом ответа составляет не менее 3мс и не более 30 мс.

В случае успешного приема пакета канального уровня, поле DATA передается протоколу уровня приложения.

6. Протокол уровня приложения предполагает обмен данными между абонентами путем чтения и записи 16-ти разрядных регистров в условном адресном пространстве. Блоки данных уровня приложения передаются нижележащим протоколом в блоке DATA. Каждый блок содержит информацию о типе операции, адресах над которыми операция производится, а также записываемые или считываемые данные (в случаях соответствующих операций).

Операция чтения последовательности регистров

Запрос:

1 байт DATA	0x03 – операция чтения
2 байт DATA	старший байт адреса первого регистра последовательности
3 байт DATA	младший байт адреса первого регистра последовательности
4 байт DATA	старший байт количества считываемых регистров
5 байт DATA	младший байт количества считываемых регистров

Ответ:

1 байт DATA	0x03 – операция выполнена без ошибок, 0x83 – произошла ошибка
2 байт DATA	количество возвращаемых байт или код ошибки
3…N байты DATA	считанные данные (отсутствуют при возникновении ошибки)

Операция записи последовательности регистров

Запрос:

1 байт DATA	0x10 – операция записи
2 байт DATA	старший байт первого регистра последовательности
3 байт DATA	младший байт первого регистра последовательности
4 байт DATA	старший байт количество считываемых регистров
5 байт DATA	младший байт количества считываемых регистров
6 байт DATA	количество записываемых байт (равно кол-ву регистров умноженному на 2)
7…N байт DATA	записываемые данные

Ответ:

1 байт DATA	0x10 – операция выполнена без ошибок , 0x90 – произошла ошибка
2 байт DATA	старший байт первого регистра последовательности
3 байт DATA	младший байт первого регистра последовательности
4 байт DATA	старший байт количества записываемых слов
5 байт DATA	младший байт количества записываемых слов

Коды ошибок:
0x01 – функция не поддерживается
0x02 – адрес данных находится за пределами адресного пространства
0x03 – неверные данные
0x06 – контроллер занят выполнением длительной операции

Типы данных, используемые в адресном пространстве:
WORD – целое число без знака, диапазон [0-65535], занимает 1 16-ти разрядный регистр
FLOAT – число с плавающей точкой согласно стандарту IEEE754, занимает 2 последовательных регистра, доступ только к 1 из регистров запрещен

Настройки ИП – совокупность регистров с изменяемыми значениями. Значение любого параметра после изменения записывается в энергонезависимую память ИП, если специально не оговорено обратное.

Регистры преобразователя

Адрес	Кол-во регистров	Типа данных	Доступ	Диапазон	Назначение
0x0000	5	WORD	Ч		Идентификатор производителя константа
0x0005	1	WORD	Ч	1	Модификация устройства: 0 - выходной сигнал – ток; 1 - выходной сигнал – напряжение.
0x0006	1	WORD	Ч	[0;65535]	Версия ПО прибора
0x0007	2	FLOAT	Ч,З	[-1e38;1e38]	Регистр разрешения изменения настроек преобразователя. Если значение, записанное в регистр, отличается от 12763 изменение параметров преобразователя запрещено. После включения питания значение регистра устанавливается равным 0 (изменение настроек запрещено).
0x0009	1	WORD	Ч,З	[0;2]	Скорость обмена преобразователя с контроллером: 0 - 19200; 1 – 37400; 2 – 57600.
0x000A	1	WORD	Ч,З	[0,N-1]	Код типа подключаемого первичного преобразователя (ПП). N – число различных типов подключаемых ПП.
0x000C	1	WORD	Ч,З	[0,N-1]	Код диапазона входного сигнала преобразователя. N – число возможных диапазонов, в которых возможна работа данного преобразователя с данным типом ПП.

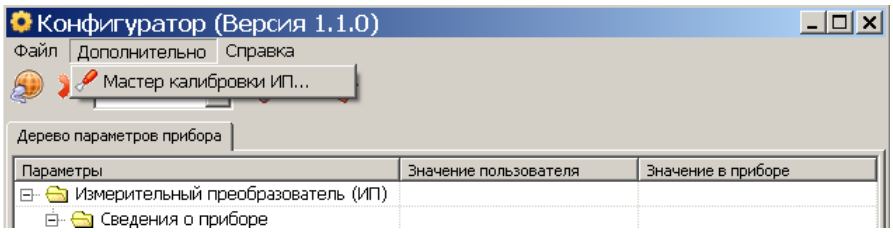
0x000B	1	WORD	Ч,З	[0,2]	Код способа компенсации ЭДС холодного спая (ХС): 0 – автоматический (прибор измеряет температуру ХС с помощью внутреннего датчика); 1 – температура ХС принимается равной 0 °С; 2 – температура ХС принимается равной 20 °С.
0x000D	2	FLOAT	Ч,З	[-10;10]	Параметр, используемый при коррекции измерений в качестве ***слагаемого***. Алгоритм коррекции: Результат = (Измерение + ***Слагаемое***) * ***Множитель***
0x000F	2	FLOAT	Ч,З	[0,5;1,5]	Параметр, используемый при коррекции измерений в качестве ***множителя***. Алгоритм коррекции: Результат = (Измерение + ***Слагаемое***) * ***Множитель***
0x0011	2	FLOAT	Ч,З	[0;1000]	Пороговое значение фильтра.
0x0013	1	WORD	Ч		Код статуса измерения Бит 0 – некорректный сигнал ПП Бит 1 – некорректный сигнал датчика КХС Бит 2 – выход результат за диапазон измерений
0x0014	2	FLOAT	Ч	[-50;100]	Температура КХС, измеренная внутренним датчиком
0x0016	2	FLOAT	Ч	[-200;2500]	Значение температуры (°С), измеренное преобразователем. Диапазон возможных значений определяется типом ПП (±2,5% к границам от диапазона). При возникновении ошибки измерения в данном регистре передается кодовое значение -32767. В случае если задан т.н. проверочный датчик, единицы измерения соответствующие (мВ или Ом).
0x0018	2	FLOAT	Ч	[0;25]	Значение выходного тока (мА) или выходного напряжения (мВ) преобразователя (в зависимости от модификации прибора)
0x001A	2	FLOAT	Ч	[-100;100]	Напряжение (мВ), соответствующее текущей температуре КХС, рассчитанное по НСХ заданной термопары
0x0020	48	FLOAT	Ч З	[-1e38;1e38]	Коэффициенты участка 1 прямой пользовательской НСХ ПП (0x0020 – c0, 0x0022 – c1 и т.д.)
0x0050	48	FLOAT	Ч З	[-1e38;1e38]	Коэффициенты участка 2 прямой пользовательской НСХ ПП (0x0050 – c0, 0x0052 – c1 и т.д.)
0x0080	48	FLOAT	Ч З	[-1e38;1e38]	Коэффициенты участка 1 обратной пользовательской НСХ ПП (0x0080 – c0, 0x0082 – c1 и т.д.)
0x00B0	48	FLOAT	Ч З	[-1e38;1e38]	Коэффициенты участка 2 обратной пользовательской НСХ ПП (0x00B0 – c0, 0x00B2 – c1 и т.д.)
0x00E0	16	FLOAT	Ч З	[-1e38;1e38]	Коэффициенты прямой пользовательской НСХ датчика КХС (0x00E0 – c0, 0x00E2 – c1 и т.д.)
0x0110	1	WORD	Ч З	[0;1]	НСХ ПП: 0 - ГОСТ 1 - Заданный пользователем полином
0x0111	1	WORD	Ч З	[0;1]	НСХ датчика КХС: 0 - ГОСТ 1 - Заданный пользователем полином
0x0120	2	FLOAT	Ч З	[-1e38;1e38]	Минимум аргумента (ЭДС) прямой пользовательской НСХ ПП
0x0122	2	FLOAT	Ч З	[-1e38;1e38]	Минимум аргумента (температуры) обратной

					пользовательской НСХ ПП
0x0124	2	FLOAT	Ч З	[-1e38;1e38]	Минимум аргумента (сопротивление) прямой пользовательской НСХ датчика КХС
0x0140	2	FLOAT	Ч З	[-1e38;1e38]	Максимум аргумента (ЭДС) участка 1 прямой пользовательской НСХ ПП
0x0142	2	FLOAT	Ч З	[-1e38;1e38]	Максимум аргумента (ЭДС) участка 2 прямой пользовательской НСХ ПП
0x0144	2	FLOAT	Ч З	[-1e38;1e38]	Максимум аргумента (ЭДС) участка 1 обратной пользовательской НСХ ПП
0x0146	2	FLOAT	Ч З	[-1e38;1e38]	Максимум аргумента (ЭДС) участка 2 обратной пользовательской НСХ ПП
0x0148	2	FLOAT	Ч З	[-1e38;1e38]	Максимум аргумента (ЭДС) прямой пользовательской НСХ датчика КХС
0x1000	1	WORD	Ч З	[1;255]	Сетевой адрес прибора
0x3000	Служебные регистры, используемые при настройке и проверке прибора в условиях завода изготовителя				

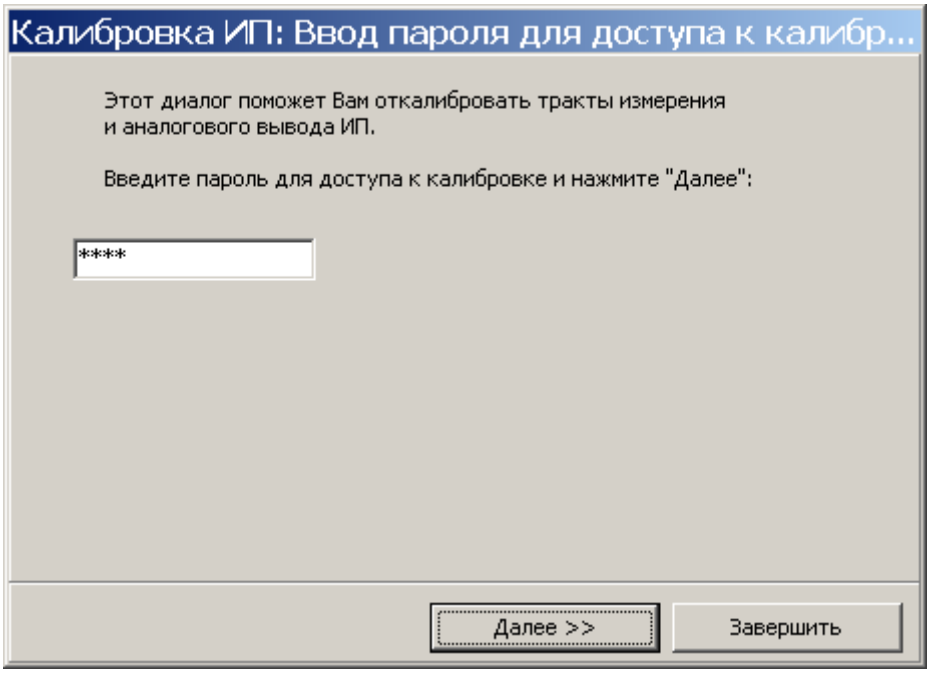
Приложение Е
(обязательное)
Методика калибровки

Первичная калибровка проводится на предприятии-изготовителе. В процессе эксплуатации точностные характеристики могут выйти за допуск, и если это произошло при очередной поверке, то рекомендуется провести калибровку ИП232, а затем повторить поверку.

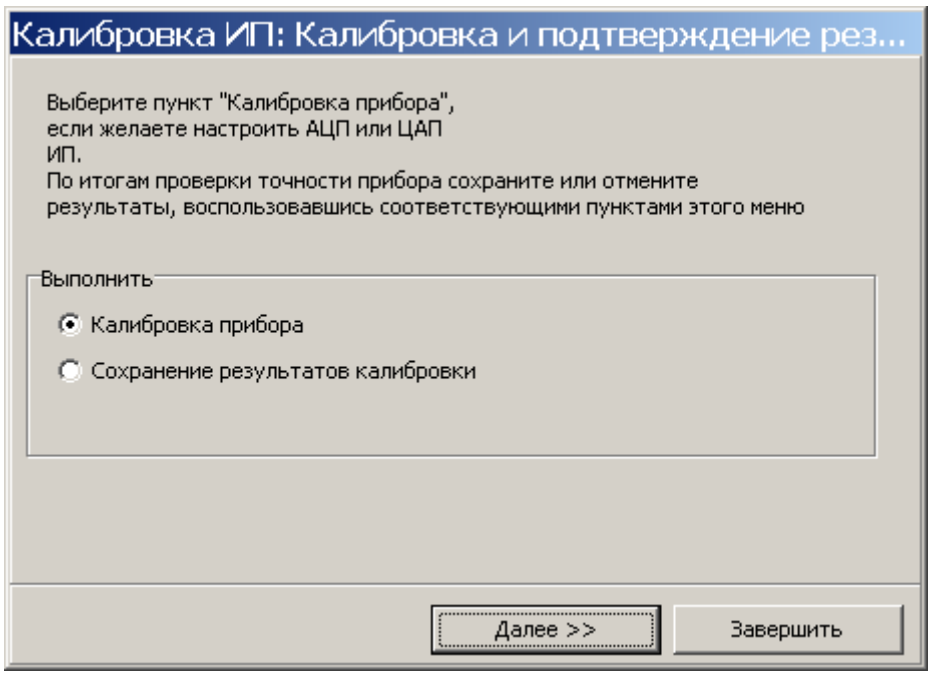
Чтобы получить доступ к калибровке, нужно создать в директории с программой «Конфигуратор» пустой файл key.dat. Ключом является само наличии этого файла в папке с Конфигуратором, а не содержимое этого файла. После этого запустите программу «Конфигуратор», у нее появится новая вкладка «Дополнительно». Внутри этой вкладки находится Мастер калибровки.



После входа в Мастер калибровки, на дисплее появится следующее окно.

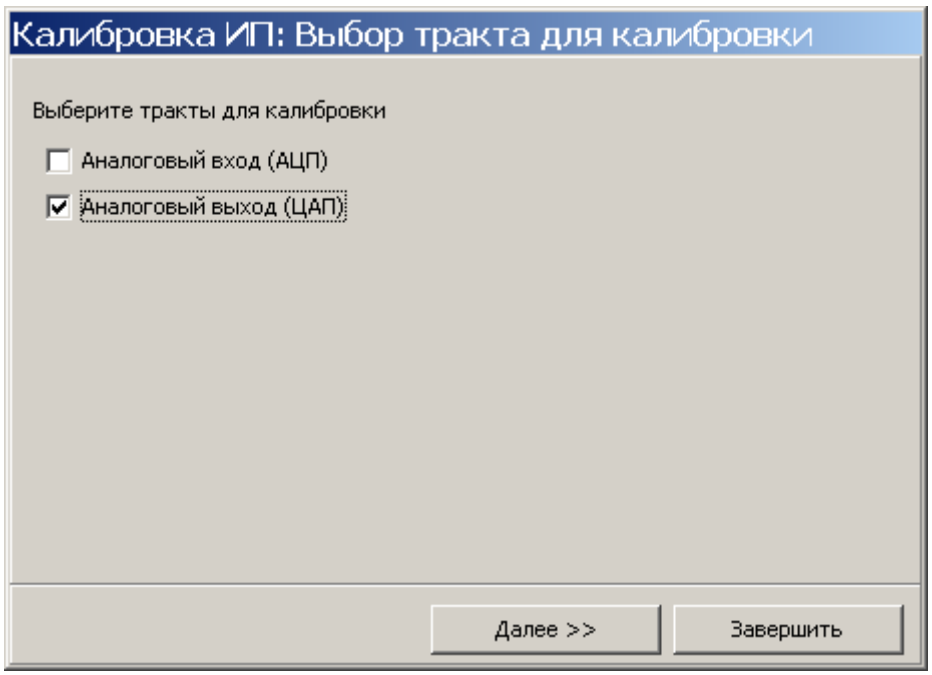


На этом этапе калибровки ничего вводить не надо, нужно нажать «Далее». После этого появится следующее окно.



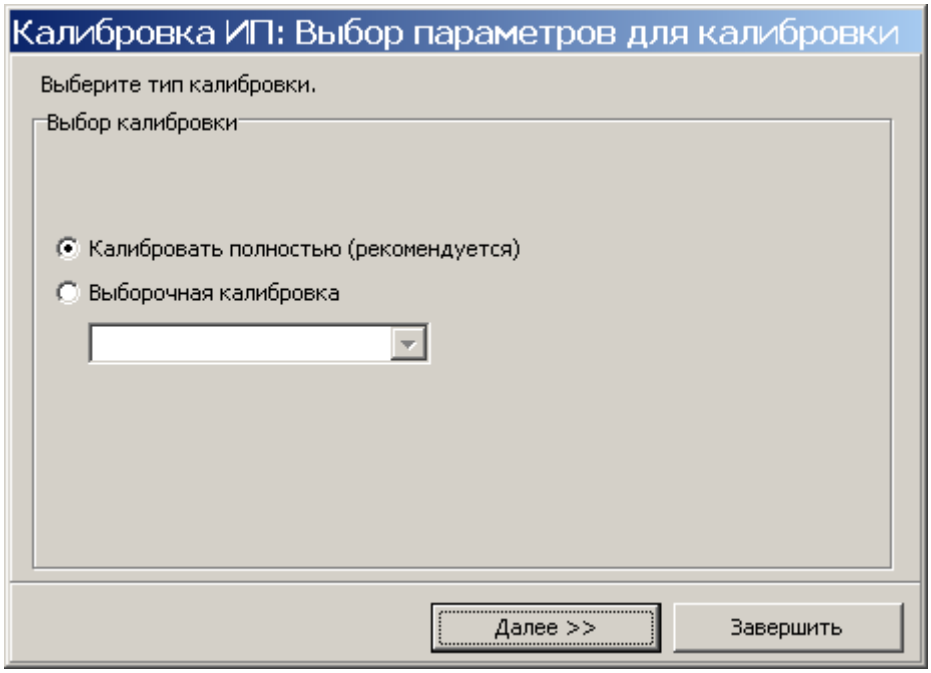
Концепция калибровки следующая: поскольку существует вероятность ошибки, то есть пользователь может произвести калибровку неверными эталонами, проведение калибровки и сохранение калибровки – это отдельные процедуры. После проведения калибровки ее результаты сохраняются в оперативной памяти. При выключении питания свежая калибровка пропадет. Поэтому сразу же после проведения калибровки необходимо убедиться (при помощи контрольных точек, выбираемых произвольно), что калибровка проведена без ошибок, ИП232 правильно измеряет и нормирует. И только после этого можно сохранить калибровку в энергонезависимой памяти.

На данном этапе выбирается калибровка прибора, затем нужно нажать «Далее». После этого появится следующее окно.

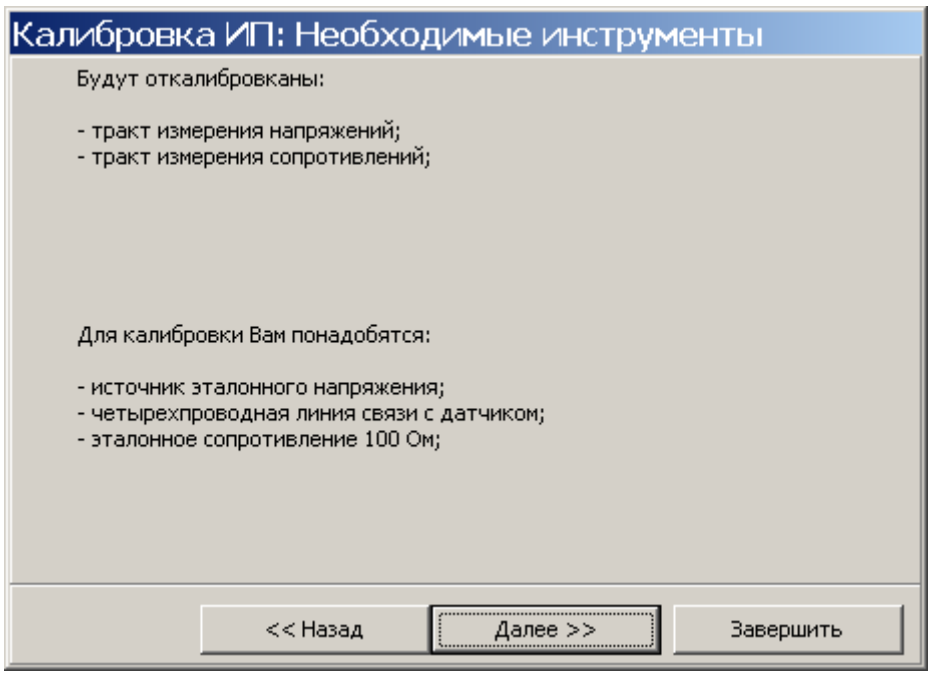


В этом окне нужно выбрать, что именно необходимо откалибровать. Последовательность роли не играет, выбирать сразу оба параметра не рекомендуется, но и не запрещается. Допустим, решили

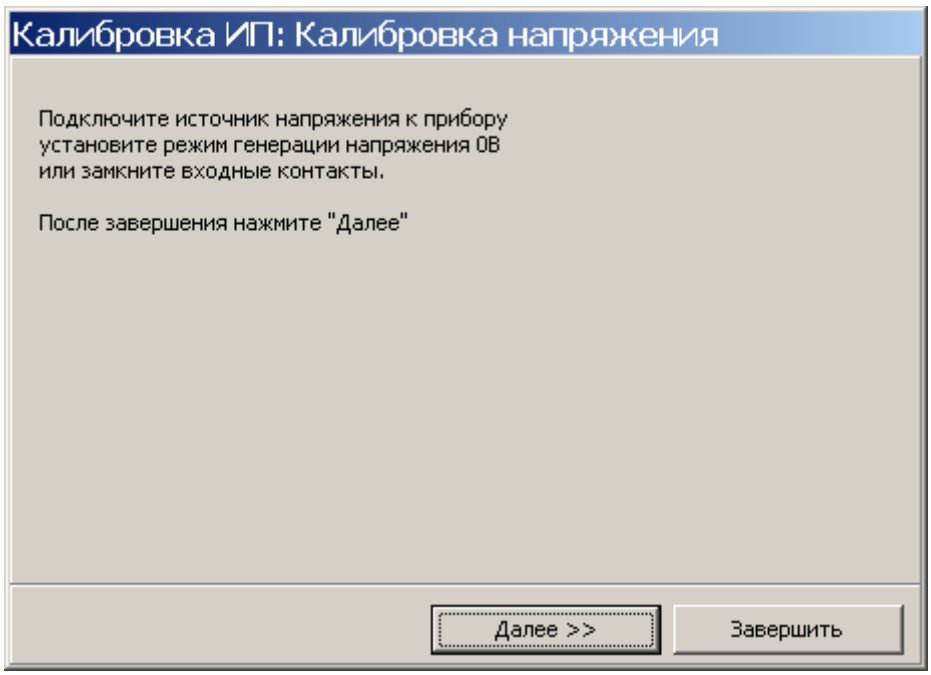
начать калибровку с аналогового входа. Установить соответствующую галочку и нажать «Далее». Появится следующее окно.



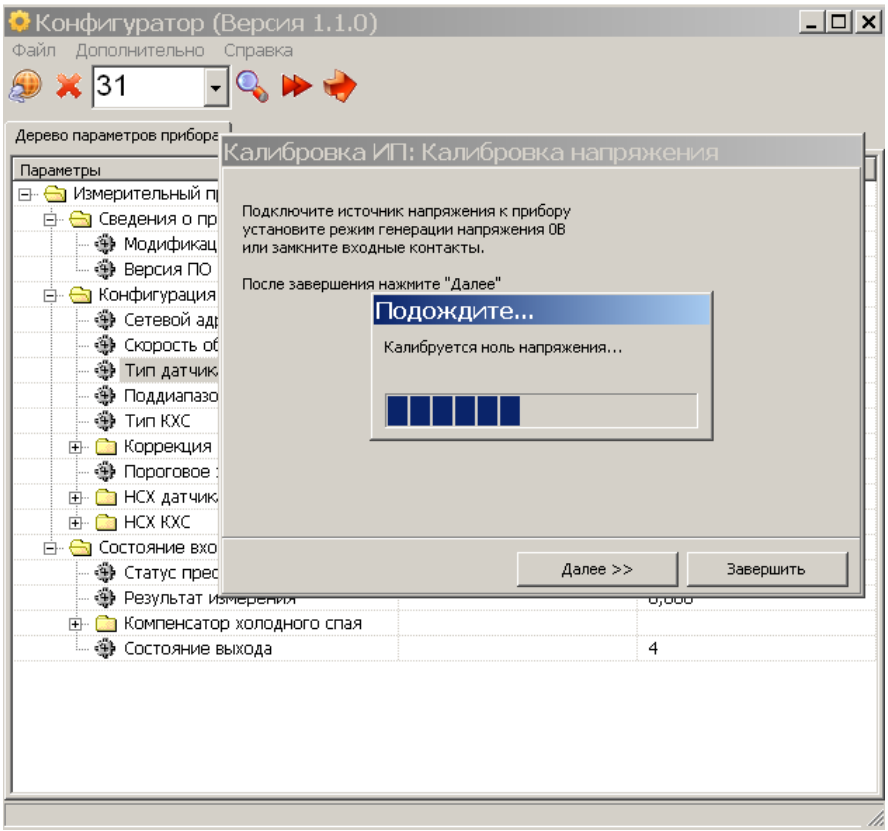
Выборочная калибровка позволяет откалибровать отдельно каналы напряжения и сопротивления. Это может быть полезным, если канал напряжения не нуждается в калибровке, а канал сопротивления нуждается. Обратной ситуации быть не может: если не точно работает канал измерения напряжения, то и канал измерения сопротивления тоже нужно будет перекалибровать. Выбрать тип калибровки, нажать «Далее». Если калибровать очень медленно, то на дисплее может появиться окно «Вышло время ожидания». Ничего страшного, нужно нажать кнопку «Повтор». Итак, на дисплее появится следующее окно.

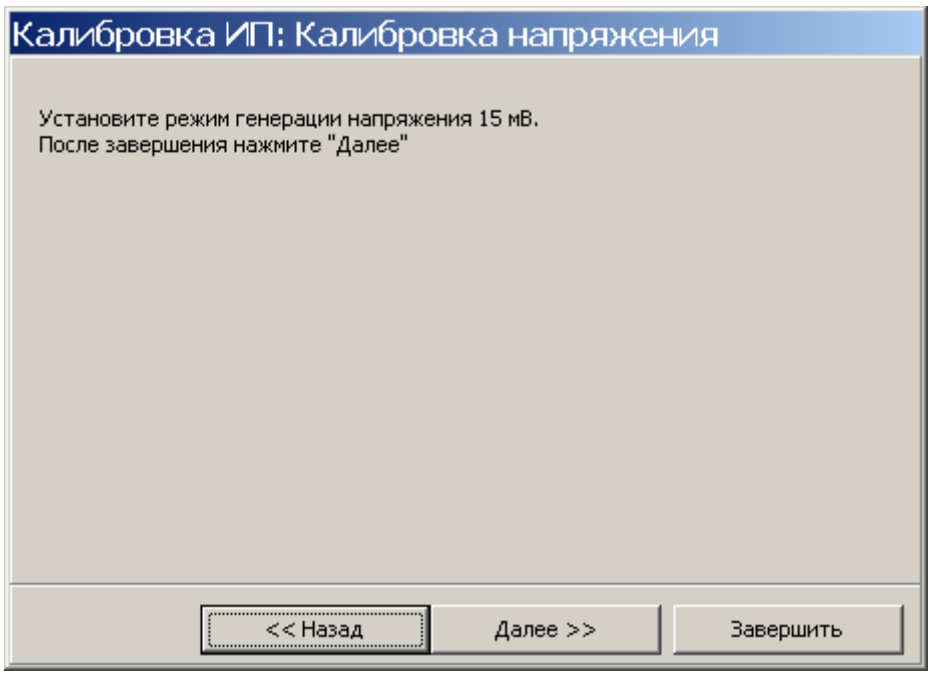


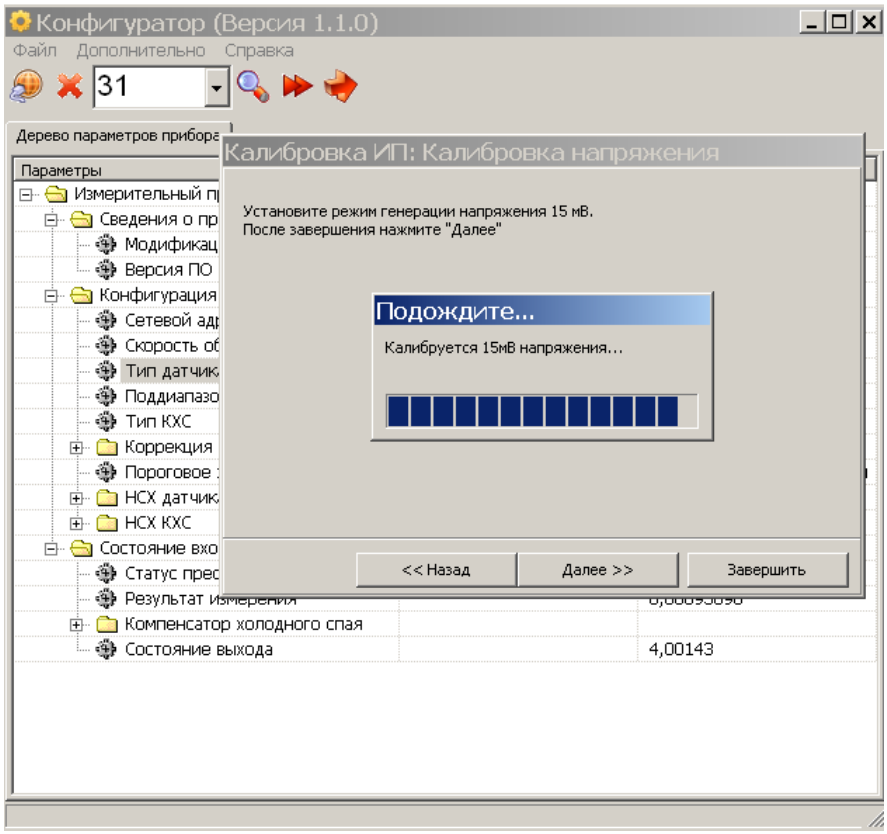
Это чисто информационное окно, нажать «Далее» и перейти к следующему окну.

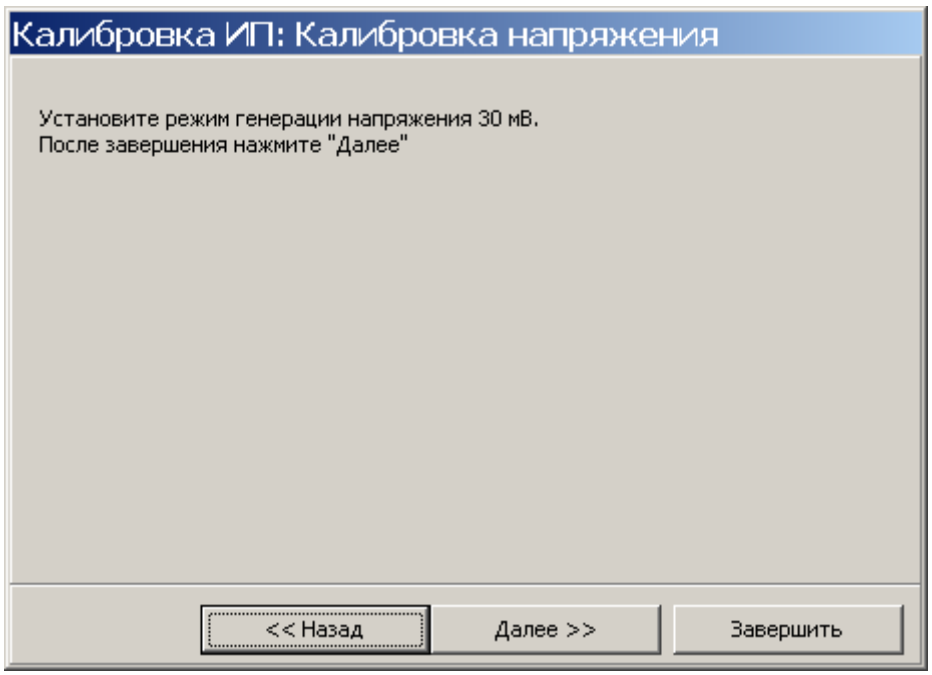


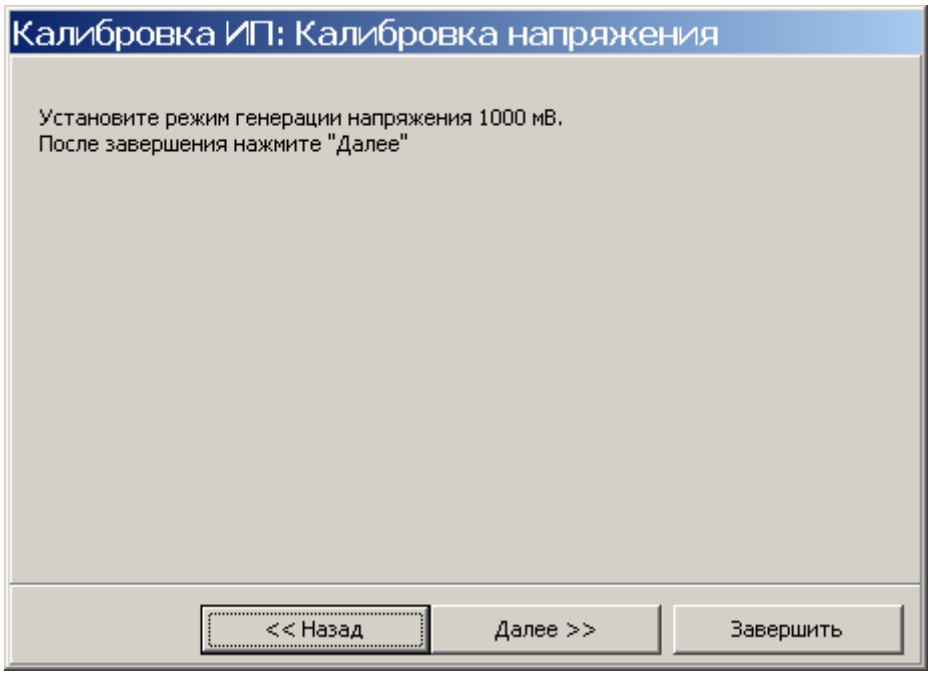
Выполните указанные действия, начнется калибровка, затем переход к следующему окну.



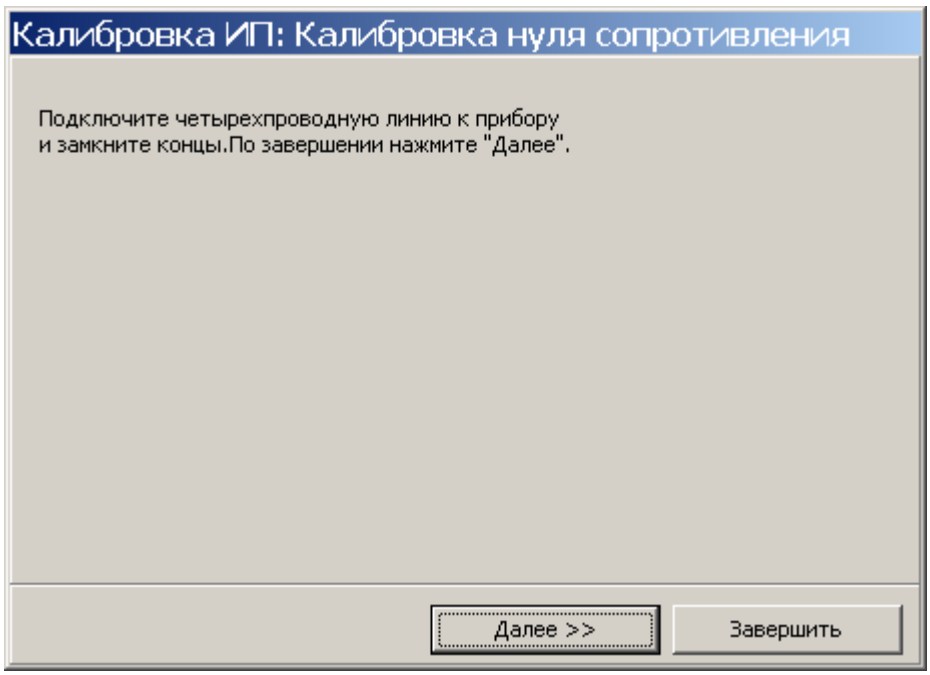

Калибровка ИП: Калибровка напряжения
Установите режим генерации напряжения 15 мВ.
После завершения нажмите "Далее"
<< Назад
Далее >>
Завершить

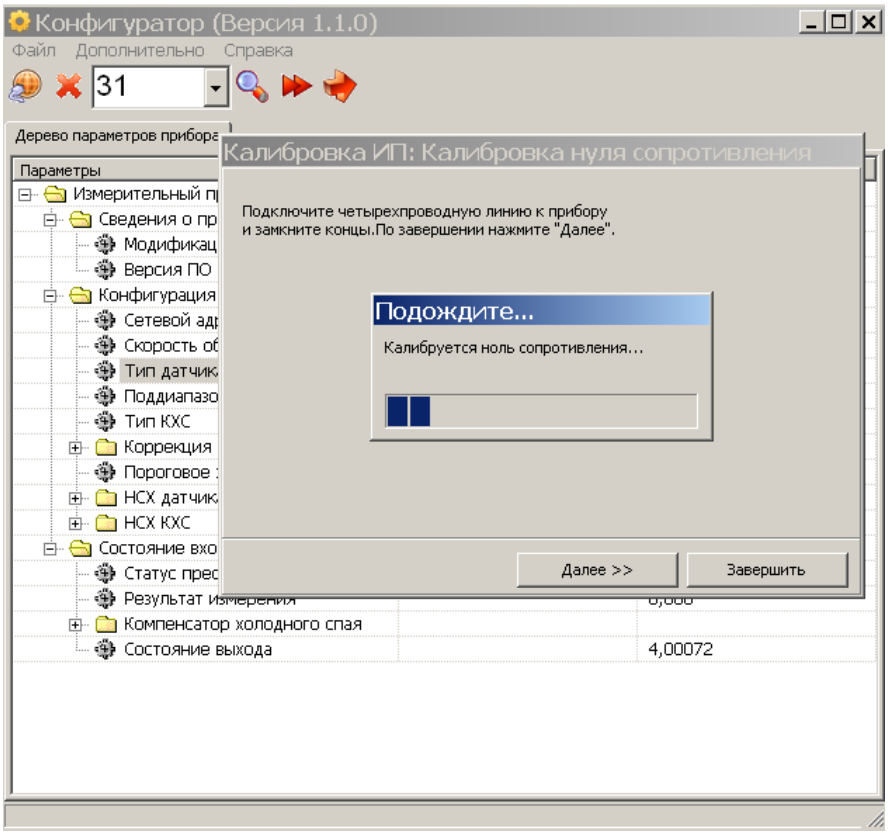

Конфигуратор (Версия 1.1.0)
Файл Дополнительно Справка
31
Дерево параметров прибора
Параметры
Измерительный п
Сведения о пр
Модификац
Версия ПО
Конфигурация
Сетевой ад
Скорость об
Тип датчик
Поддиапазо
Тип КХС
Коррекция
Пороговое
НСХ датчик
НСХ КХС
Состояние вхо
Статус прес
Результат измерения
Компенсатор холодного спая
Состояние выхода
4,00143
Калибровка ИП: Калибровка напряжения
Установите режим генерации напряжения 15 мВ.
После завершения нажмите "Далее"
Подождите...
Калибруется 15мВ напряжения...
<< Назад
Далее >>
Завершить

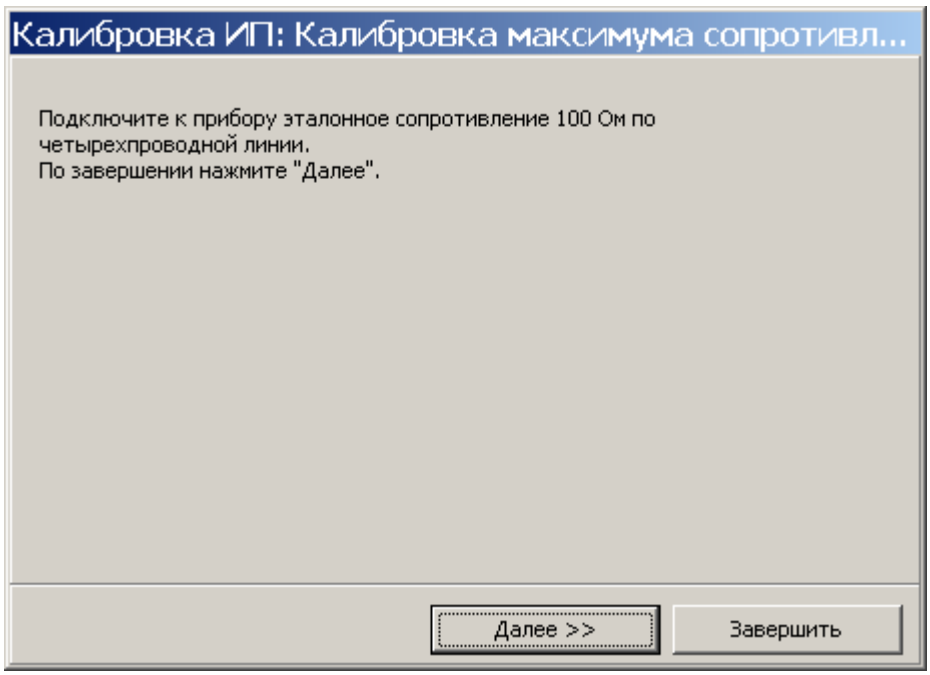


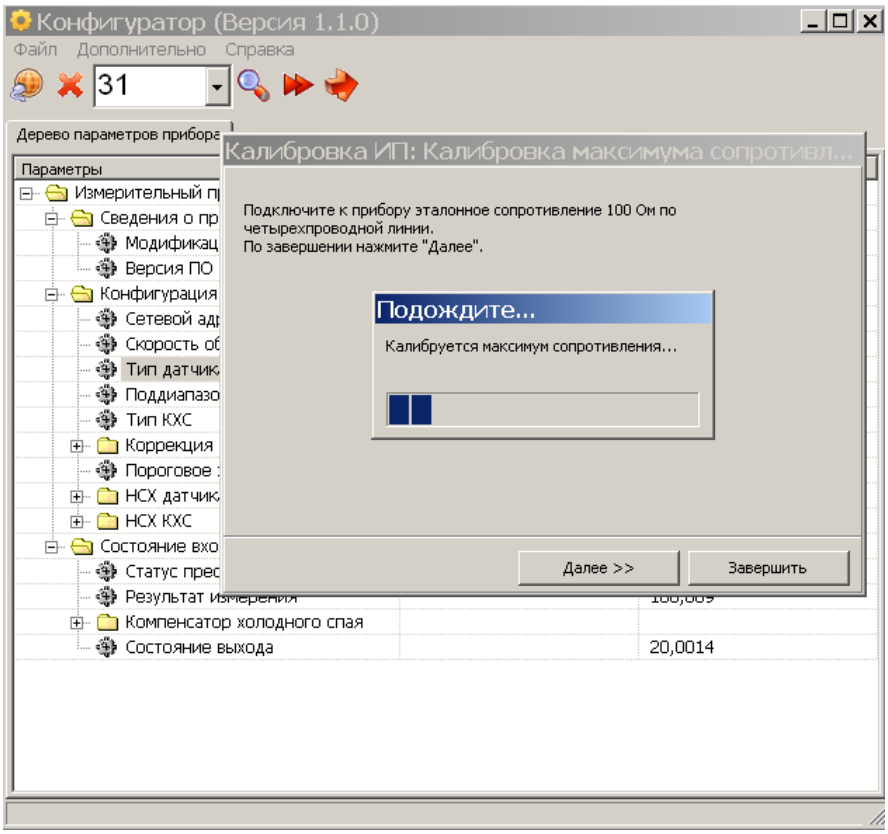


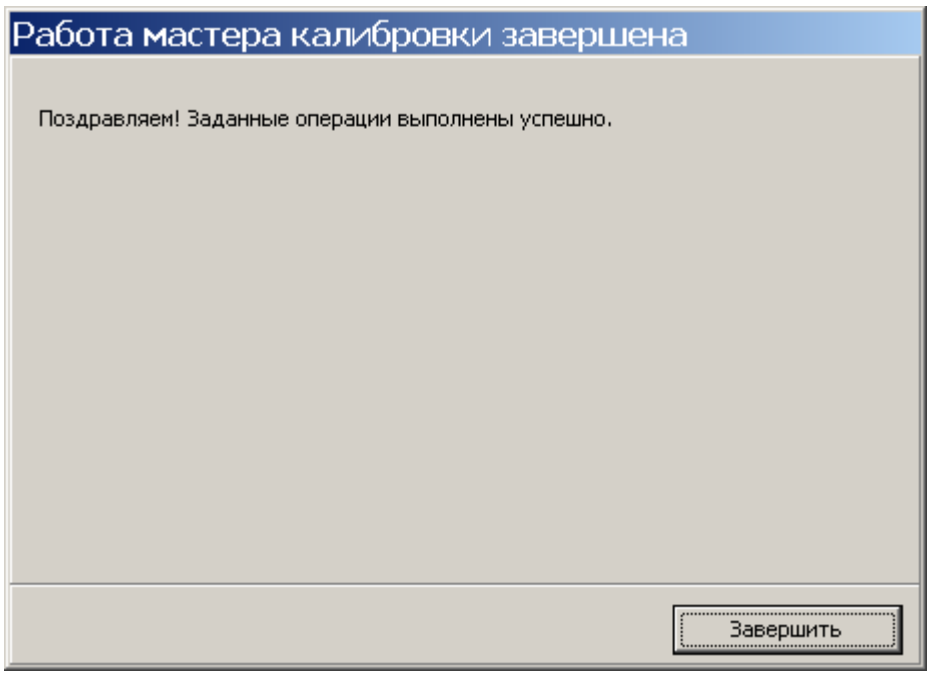
Необходимо просто выполнять инструкции Мастера калибровки. Напряжение калибруется следующими эталонами: 0 мВ, 15 мВ, 30 мВ, 60 мВ, 125 мВ, 250 мВ, 500 мВ, 1000 мВ. После завершения калибровки напряжения начнется калибровка сопротивления.


Калибровка ИП: Калибровка нуля сопротивления
Подключите четырехпроводную линию к прибору
и замкните концы.По завершении нажмите "Далее".
Далее >>
Завершить

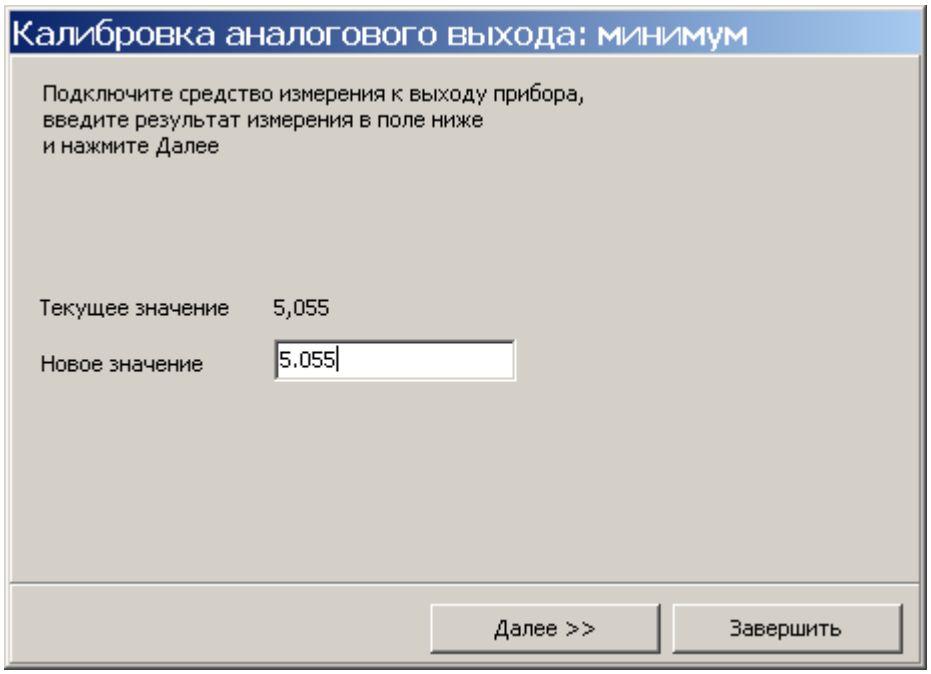

Конфигуратор (Версия 1.1.0)
Файл Дополнительно Справка
31
Дерево параметров прибора
Параметры
Измерительный п
Сведения о пр
Модификац
Версия ПО
Конфигурация
Сетевой ад
Скорость об
Тип датчик
Поддиапазо
Тип КХС
Коррекция
Пороговое
НСХ датчик
НСХ КХС
Состояние вхо
Статус прес
Результат измерения
Компенсатор холодного спая
Состояние выхода
4,00072
Калибровка ИП: Калибровка нуля сопротивления
Подключите четырехпроводную линию к прибору
и замкните концы.По завершении нажмите "Далее".
Подождите...
Калибруется ноль сопротивления...
Далее >>
Завершить


Калибровка ИП: Калибровка максимума сопротивл...
Подключите к прибору эталонное сопротивление 100 Ом по четырехпроводной линии.
По завершении нажмите "Далее".
Далее >>
Завершить

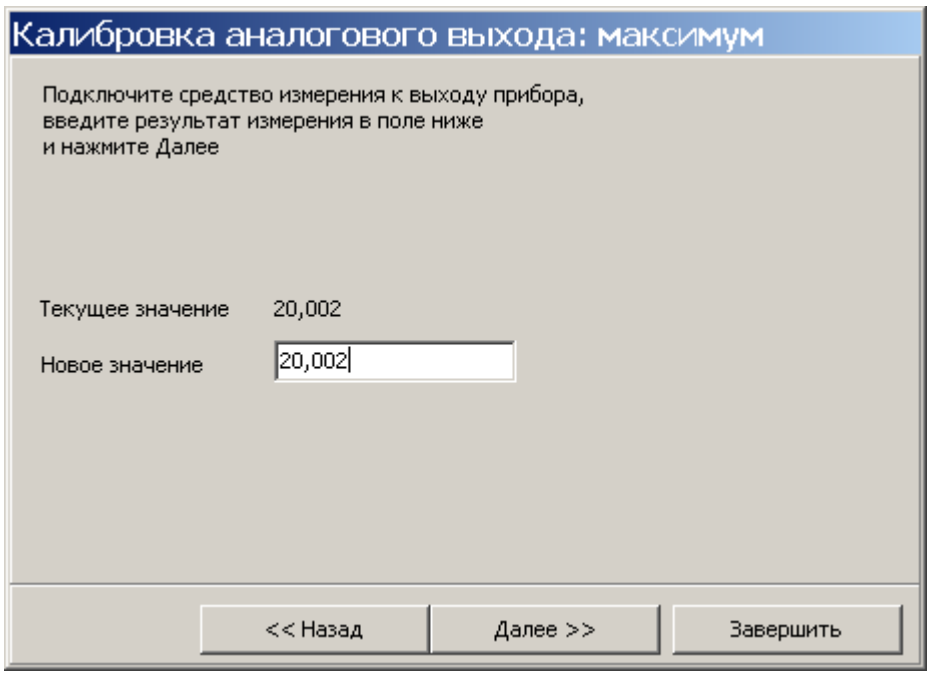

Конфигуратор (Версия 1.1.0)
Файл Дополнительно Справка
31
Дерево параметров прибора
Параметры
Измерительный пр
Сведения о пр
Модификац
Версия ПО
Конфигурация
Сетевой адр
Скорость об
Тип датчик
Поддиапазо
Тип КХС
Коррекция
Пороговое
НСХ датчик
НСХ КХС
Состояние вхо
Статус прес
Результат измерения
Компенсатор холодного спая
Состояние выхода
20,0014
Калибровка ИП: Калибровка максимума сопротивл...
Подключите к прибору эталонное сопротивление 100 Ом по четырехпроводной линии.
По завершении нажмите "Далее".
Подождите...
Калибруется максимум сопротивления...
Далее >>
Завершить



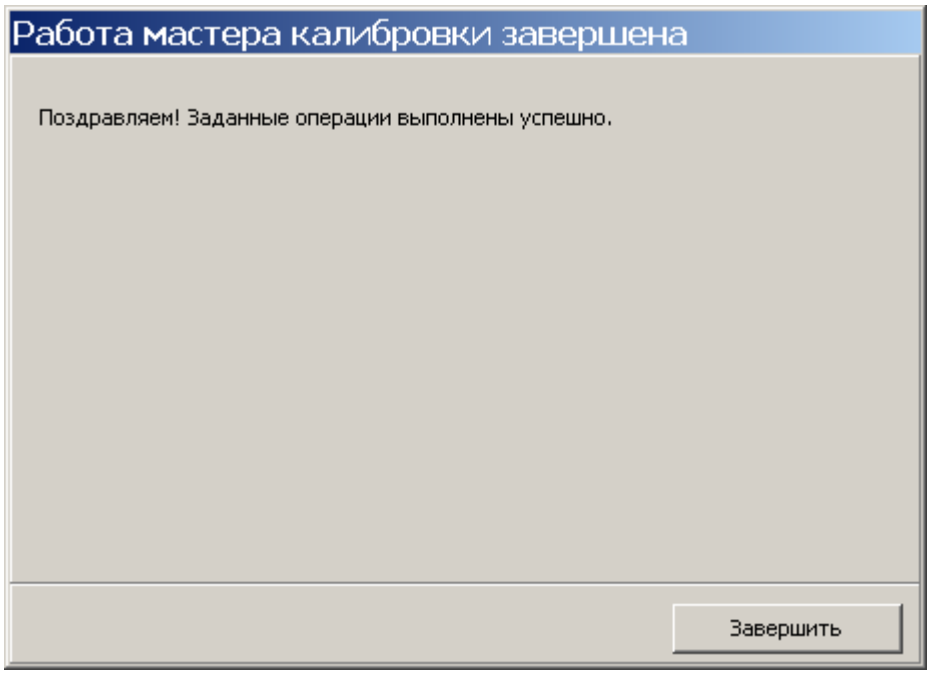
После нажатия «Завершить» произойдет выход из Мастера калибровки. Теперь необходимо снова войти в Мастер калибровки и выбрать в соответствующем окне калибровку аналогового выхода. Нажмите «Далее», на дисплее появится следующее окно.



Выполните указанные действия. Обратите внимание, что разделителем дробной части служит запятая.



Выполните указания Мастера калибровки, затем нажмите «Далее». Калибровка при этом окончена.



Теперь, не выключая питания ИП232, необходимо убедиться в правильности калибровки в нескольких точках, выбираемых произвольно. Для этого предназначены технологические датчики, находящиеся в верху таблицы датчиков. Убедившись, что калибровка произведена верно, можно ее сохранить. Для этого нужно снова войти в Мастера калибровки, но вместо калибровки выбрать ее сохранение. После сохранения прибор считается откалиброванным. После проведения калибровки необходимо сделать в паспорте прибора запись об этом (в произвольной форме), с указанием даты калибровки, фамилии и должности специалиста, проведшего калибровку. Калибровать разрешается только эталонами, срок действия поверки которых не истёк. Погрешность эталонов должна быть как минимум в три раза лучше погрешности ИП232.