СЕНСОРИКА™

ОКПД2 26.51.43.117

Преобразователи измерительные ИП233

Руководство по эксплуатации
КПЛШ.411531.126 РЭ

Россия, Екатеринбург, www.sensorika.ru

Содержание

1 Описание и работа 3
1.1 Назначение изделия 3
1.2 Технические характеристики 4
2 Комплектность 7
3 Устройство и работа 8
4 Маркировка и пломбирование 8
5 Использование по назначению 9
5.1 Указание мер безопасности 9
5.2 Внешний осмотр 9
5.3 Монтаж изделия 9
5.4 Опробование 10
5.5 Эксплуатация изделия 10
5.6 Конфигурирование ИП233-М4, ИП233-RS, ИП233-RS-L 11
5.7 Подстройка ИП233 18
6 Методика поверки 19
7 Техническое обслуживание 19
8 Хранение 20
9 Транспортирование 20
10 Ресурсы, сроки службы и хранения и гарантии изготовителя 20
Приложение А Схемы подключений 21

Настоящий документ содержит сведения о конструкции, принципе работы, характеристиках преобразователя измерительного ИП233 (далее – ИП233) и указания для его правильной и безопасной эксплуатации.

Перед эксплуатацией необходимо ознакомится с эксплуатационной документацией на ИП233.

ИП233 утверждены как тип средств измерений и внесены в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений (Госреестр) под № 90791-23.

1 Описание и работа

1.1 Назначение изделия

1.1.1. ИП233 предназначен для измерений и непрерывного преобразования сигналов термопреобразователей сопротивления (ТС) по ГОСТ 6651-2009 и преобразователей термоэлектрических (ТП) по ГОСТ Р 8.585-2001 в унифицированный сигнал постоянного тока от 4 до 20 мА или цифровой сигнал по интерфейсу RS-485 с протоколом обмена MODBUS RTU.

ИП233 монтируется в головку термопреобразователя.

ИП233 является микропроцессорным прибором и предназначен для функционирования в автономном режиме.

1.1.2 ИП233 могут быть использованы в системах измерения температур в различных технологических процессах в промышленности, энергетике, а также научных исследованиях.

Применение ИП233 позволяет передавать измеренный сигнал на удаленные вторичные приборы по стандартным электротехническим проводам, что исключает необходимость в применении термокомпенсационных проводов, а также понижает воздействие электромагнитных помех.

1.1.3 ИП233 выпускается в следующих основных модификациях:

– ИП233-М2 – с фиксированным типом НСХ и диапазоном измерений (выбирается при заказе), с двухпроводной схемой подключения к термопреобразователю и выходным сигналом постоянного тока от 4 до 20 мА («токовая петля»);

– ИП233-М4 – с возможностью переконфигурирования (потребителем) типа НСХ и диапазона измерений, с четырехпроводной схемой соединения к термопреобразователю и выходным сигналом постоянного тока от 4 до 20 мА («токовая петля»);

– ИП233-RS – с возможностью переконфигурирования (потребителем) типа НСХ и диапазона измерений, с четырехпроводной схемой подключения к термопреобразователю и цифровым сигналом интерфейса RS-485 (без аналогового выходного сигнала);

– ИП233-RS-L – с возможностью переконфигурирования (потребителем) типа НСХ и диапазона измерений, с четырехпроводной схемой подключения к термопреобразователю и цифровым сигналом интерфейса RS-485 (без аналогового выходного сигнала), а также индицирование измеренной температуры.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Основные метрологические характеристики ИП233 указаны в таблицах 1-2.

Таблица 1 - Метрологические характеристики ИП233-М2, ИП233-М4

Тип НСХ[1] первичного термопреобразователя	Диапазон измерений, °С [2]	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности[3, 4], % (от диапазона измерений)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °С
50П, Pt50	от -200 до 100	±0,20	±0,60
	от -50 до 50	±0,30	±0,30
	от -50 до 100	±0,20	±0,30
	от -50 до 150	±0,20	±0,40
	от 0 до 100	±0,30	±0,30
	от 0 до 150	±0,20	±0,30
	от 0 до 200	±0,20	±0,40
	от 0 до 300	±0,15	±0,45
	от 0 до 500	±0,15	±0,75
	от -200 до 500	±0,15	±1,05
	от -20 до 130	±0,20	±0,30
100П, Pt100	от -200 до 100	±0,15	±0,45
	от -50 до 50		±0,15
	от -50 до 100		±0,23
	от -50 до 150		±0,30
	от 0 до 100		±0,15
	от 0 до 150		±0,23
	от 0 до 200		±0,30
	от 0 до 300		±0,45
	от 0 до 500		±0,75
	от -200 до 500		±1,05
	от -20 до 130		±0,23
50М	от -50 до 50	±0,30	±0,30
	от -50 до 100	±0,20	±0,30
	от -50 до 150		±0,40
	от 0 до 100	±0,30	±0,30
	от 0 до 150	±0,20	±0,30
	от 0 до 200		±0,40
	от -50 до 200		±0,50
	от -20 до 130		±0,30
100М	от -50 до 50	±0,15	±0,15
	от -50 до 100		±0,23
	от -50 до 150		±0,30
	от 0 до 100		±0,15
	от 0 до 150		±0,23
	от 0 до 200		±0,30
	от -50 до 200		±0,38
	от -20 до 130		±0,23
ТХА (К)	от -50 до 300	±0,15	±0,53
	от -50 до 600		±0,98
	от -50 до 900		±1,43

Тип НСХ[1)] первичного термопреобразователя	Диапазон измерений, °С [2)]	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности[3), 4)], % (от диапазона измерений)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °С
	от -50 до 1200		±1,88
	от 0 до 300		±0,45
	от 0 до 600		±0,90
	от 0 до 900		±1,35
	от 0 до 1200		±1,80
ТХК (L)	от -50 до 300	±0,15	±0,53
	от -50 до 400		±0,68
	от -50 до 500		±0,83
	от -50 до 600		±0,98
	от 0 до 300		±0,45
	от 0 до 400		±0,60
	от 0 до 500		±0,75
	от 0 до 600		±0,90
ТПП (S)	от 0 до 500	±0,25	±1,25
	от 0 до 700	±0,15	±1,05
	от 0 до 900		±1,35
	от 0 до 1100		±1,65
	от 0 до 1300		±1,95
	от 0 до 1500		±2,25
	от 0 до 1700		±2,55
ТНН (N)	от -50 до 600	±0,15	±0,98
	от -50 до 900		±1,43
	от -50 до 1200		±1,88
	от -50 до 1300		±2,03
	от 0 до 600		±0,90
	от 0 до 900		±1,35
	от 0 до 1200		±1,80
	от 0 до 1300		±1,95
	от 300 до 1300		±2,40

Примечания:

[1)] - Типы НСХ - по ГОСТ 6651-2009 (для ТС) и по ГОСТ Р 8.585-2001 (для ТП);

[2)] – Рабочий диапазон измерений температуры может быть установлен (сконфигурирован) пользователем в пределах диапазонов измерений, приведенных в данной таблице. При этом, для такого диапазона значение приведенной погрешности, выраженное в единицах абсолютной погрешности (в °С), будет равным значению погрешности, рассчитанному для диапазона, приведенного в таблице (То есть абсолютная погрешность измерений в пределах установленного (сконфигурированного) пользователем рабочего диапазона не изменится, а относительная погрешность пропорционально изменится);

[3)] Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, вызванной изменением температуры окружающей среды на каждые 10 °С от нормальной (+25±10) °С) в пределах рабочих температур, не превышают значения половины основной приведенной погрешности с учетом п.[2)] настоящего Примечания;

[4)] - Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений температуры при работе с ТП указаны без учета значения предельно допустимой абсолютной погрешности компенсации холодного спая, равного ±1 °С.

Таблица 2 - Метрологические характеристики для ИП233-RS, ИП233-RS-L

Тип НСХ[1)] первичного термопреобразователя	Диапазон измерений, °С [2)]	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности[3), 4)], % (от диапазона измерений)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °С
100П, Pt100	от -200 до 500	±0,10	±0,70
100М	от -50 до 200	±0,10	±0,25
ТХА (K)	от -50 до 1200	±0,15	±1,88
ТПП (S)	от 0 до 1700	±0,15	±2,55

Примечания:
[1)] - Типы НСХ - по ГОСТ 6651-2009 (для ТС) и по ГОСТ Р 8.585-2001 (для ТП);
[2)] – Рабочий диапазон измерений температуры может быть установлен (сконфигурирован) пользователем в пределах диапазонов измерений, приведенных в данной таблице. При этом, для такого диапазона значение приведенной погрешности, выраженное в единицах абсолютной погрешности (в °С), будет равным значению погрешности, рассчитанному для диапазона, приведенного в таблице (То есть абсолютная погрешность измерений в пределах установленного (сконфигурированного) пользователем рабочего диапазона не изменится, а относительная погрешность пропорционально изменится);
[3)] - Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, вызванной изменением температуры окружающей среды на каждые 10 °С от нормальной (+25±10) °С) в пределах рабочих температур, не превышают значения половины основной приведенной погрешности с учетом п.[2)] настоящего Примечания;
[4)] - Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений температуры при работе с ТП указаны без учета значения предельно допустимой абсолютной погрешности компенсации холодного спая, равного ±1 °С.

1.2.3 Время установления рабочего режима (предварительный прогрев) не более 5 мин.

Время непрерывной работы – круглосуточно.

1.2.4 Питание ИП233 осуществляется от источника питания постоянного тока напряжением:

– от 12 до 36 В для ИП233-М2, ИП233-М4;

– от 18 до 36 В для ИП233-RS, ИП233-RS-L.

1.2.5 Сопротивление нагрузки ($R_{нагр}$) для ИП233-М2, ИП233-М4 вместе с сопротивлением проводов не должно быть более значения, рассчитанного по формуле:

$$R_{\text{нагр}} = \frac{U_{\text{пит}} - U_{min}}{I_{max}} \quad (1)$$

где $U_{пит}$ – напряжение питания, В;

U_{min} – минимальное напряжение питания U_{min} = 7,5 В;

I_{max} – ток нагрузки I_{max} = 25 мА.

1.2.6 Мощность, потребляемая ИП233-М2, ИП233-М4 от источника питания, не превышает 0,9 Вт.

Мощность, потребляемая ИП233-RS, ИП233-RS-L от источника питания, не превышает 1,8 Вт.

1.2.7 Условия эксплуатации ИП233:

– температура окружающей среды от минус 50 °С до плюс 70 °С;

– относительная влажность не более 98 %, при плюс 35 °С.

1.2.8 Габаритные размеры, мм, не более:

– 45×13 - для ИП233-М2;

– 45×25 - для ИП233-М4;

– 70×25 - для ИП233-RS и для ИП233-RS-L.

Масса ИП233 зависит от модификации, но не превышает 200 г.

1.2.9 Параметры надежности

Средняя наработка на отказ не менее 150000 ч

Средний срок службы, не менее 15 лет.

1.2.10 ИП233 нормально функционируют и не создают помех в условиях совместной работы с аппаратурой систем и элементов, для которых они предназначены, а также с аппаратурой другого назначения, которая может быть использована совместно с данными ИП233 в типовой помеховой ситуации.

2 Комплектность

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Преобразователь измерительный ИП233	-	1 шт.	Исполнение в соответствии с заказом
Компенсатор холодного спая для ИП233-М4	-	1 шт.	Идет в комплекте только с ИП233-М4
Компенсатор холодного спая для ИП233-RS (ИП233-RS-L)	-	1 шт.	Идет в комплекте только с ИП233-RS (ИП233-RS-L)
Паспорт	КПЛШ.411531.126 ПС	1 экз.	-
Руководство по эксплуатации	КПЛШ.411531.126 РЭ	1 экз.	На партию 25 шт. или менее при поставке в один адрес
Методика поверки	МП 207-040-2023	1 экз.	По требованию заказчика
Комплект метизов для крепления и подключения к контактам	-	1 компл.	-
Адаптер ИП233-М4		1 шт.	По заказу потребителя
Адаптер USB/RS485		1 шт.	По заказу потребителя

3 Устройство и работа

3.1 На рисунке 1 представлен общий вид ИП233



Рисунок 1 – Внешний вид ИП233

На лицевую поверхность ИП233 выведены:

– контакты для подключения входных и выходных сигналов;

– крепежные отверстия;

– для ИП233-М4 разъем для переконфигурирования;

– для ИП233-RS-L индикатор для отображения измеренной температуры.

Принцип действия ИП233 основан на измерении и преобразовании сигналов от первичных термопреобразователей в унифицированный выходной сигнал постоянного тока или цифровой выходной сигнал интерфейса RS-485 с протоколом обмена MODBUS RTU. Сигнал с подключенного термопреобразователя поступает на вход ИП233, где преобразуется с помощью аналогово-цифрового преобразователя (АЦП) в дискретный сигнал. Дискретный сигнал обрабатывается с помощью микропроцессорного модуля ИП233 и поступает на цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП), где происходит преобразование в унифицированный аналоговый сигнал постоянного тока. Микропроцессорный модуль обеспечивает управление всеми схемами прибора и осуществляет информационную связь с компьютером.

4 Маркировка и пломбирование

4.1 Маркировка ИП233 производится в соответствии с ГОСТ 26828-86, ГОСТ 9181-74, ГОСТ 30232-94 и конструкторской документацией (КД) на ИП233.

4.2 Маркировка должна наноситься на непосредственно на лицевую поверхность корпуса ИП233и содержать:

– товарный знак предприятия-изготовителя;

– знак утверждения типа средств измерений;

– обозначение модификации ИП233;

– обозначение НСХ и диапазона измерений (только для ИП233-М2);

– условные обозначения контактов.

4.3 На боковую поверхность наносятся:

– заводской номер по системе нумерации предприятия-изготовителя;

– дата изготовления (месяц, год).

4.4 Способ маркировки – нанесение наклейки, обеспечивающей сохранность маркировки в течение всего срока эксплуатации.

4.4 Пломбирование не производится.

5 Использование по назначению

5.1 Указание мер безопасности

5.1.1 По способу защиты человека от поражения электрическим током ИП233 соответствуют классу III по ГОСТ 12.2.007.0-75.

5.1.2 При эксплуатации ИП233 необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.2.091-2012, «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии» и «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок».

5.1.3 Подключение ИП233 к электрической схеме должно осуществляться при выключенном источнике постоянного тока.

5.1.4 При эксплуатации ИП233 должны выполняться требования техники безопасности, изложенные в документации на средства измерений и оборудование, в комплекте с которыми они работают.

5.1.5 Устранение дефектов, замена, подключение внешних кабелей, монтаж и отсоединение термопреобразователей (ТС или ТП) должны осуществляться при выключенном питании и полном отсутствии давления в месте установки.

5.2 Внешний осмотр

5.2.1 Перед эксплуатацией необходимо провести внешний осмотр ИП233.

При внешнем осмотре устанавливают отсутствие механических повреждений, правильность маркировки, проверяют комплектность.

5.2.2 При наличии дефектов покрытий, влияющих на работоспособность ИП233, несоответствия комплектности, маркировки определяют возможность дальнейшего применения ИП233.

5.2.3 У каждого ИП233 проверяют наличие паспорта с отметкой ОТК.

5.3 Монтаж изделия

5.3.1 Монтаж ИП233-М2 производится в следующей последовательности:

– к двум клеммам головки подключить термопреобразователь;

– к оставшимся клеммам головки термопреобразователя подключить источник питания с соблюдением полярности. Провода на клеммах головки закрепить между двух шайб при помощи гайки (электрическая схема подключений приведена на рисунке А.1 приложения А);

– на клеммы головки термопреобразователя установить ИП233-М2 и сверху зафиксировать шайбой М4, пружинной шайбой М4 и гайкой М4.

После установки ИП233-М2 закрыть крышку клеммной головки термопреобразователя.

5.3.2 Монтаж ИП233-М4 производится в следующей последовательности:

– установить ИП233-М4 в клеммную головку термопреобразователя, пропустив провода от термопреобразователя через отверстие посередине;

– зафиксировать ИП233-М4 при помощи винтов М4, шайбы М4 и пружинной шайбы М4;

– если в качестве термопреобразователя используется ТП, то на ИП233-М4 необходимо установить компенсатор холодного спая (в соответствии со схемой подключения рисунка А.2 приложения А);

– подключить термопреобразователь и источника питания к контактам ИП233-М4 при помощи винтов М3, двух шайб М3 и пружинной шайбы М3 (в соответствии со схемой подключения рисунка А.2 приложения А).

После установки ИП233-М4 закрыть крышку клеммной головки термопреобразователя.

5.3.3 Монтаж ИП233-RS (ИП233-RS-L) производится в следующей последовательности:

– установить ИП233-RS (ИП233-RS-L) в клеммную головку;

– зафиксировать ИП233-RS (ИП233-RS-L) при помощи винтов М3, шайбы М3 и пружинной шайбы М3;

– если в качестве термопреобразователя используется ТП, то на ИП233-RS (ИП233-RS-L) необходимо установить компенсатор холодного спая (в соответствии со схемой подключения рисунка А.3 приложения А);

– подключить термопреобразователь, источник питания и цепи интерфейса к контактам ИП233-RS (ИП233-RS-L) (в соответствии со схемой подключения рисунка А.3 приложения А) при помощи винтов М3, двух шайб М3 и пружинной шайбы М3.

После установки ИП233-RS (ИП233-RS-L) закрыть крышку клеммной головки термопреобразователя.

5.3.5 Источник питания должен обеспечивать ток нагрузки:

– для ИП233-М2, ИП233-М4 не менее 25 мА;

– для ИП233-RS, ИП233-RS-L не менее 50 мА.

5.4 Опробование

5.4.1 Для проверки работоспособности ИП233 следует: ИП233 подключить к калибратору электрических сигналов и источнику питания постоянного тока 24 В, ИП233-RS, ИП233-RS-L подключить также к персональному компьютеру (далее – ПК) через адаптер USB/RS485 (работа с адаптерами других производителей не гарантируется). Задать с калибратора электрических сигналов значение напряжения или сопротивления (в зависимости от сконфигурированного типа НСХ), соответствующее середине рабочего диапазона измерений температуры проверяемого ИП233 или настроить калибратор электрических сигналов на режим имитации сигналов от термопреобразователей, выбрать нужный тип НСХ (в зависимости от сконфигурированного типа НСХ), задать значение температуры, соответствующее середине рабочего диапазона измерений температуры поверяемого ИП233. Для модификаций ИП233-М2, ИП233-М4 измерить калибратором электрических сигналов значение выходного сигнала, оно должно быть в диапазоне (12,0±1,0) мА. Для ИП233-RS считать показания цифрового сигнала по данным на ПК, для ИП233-RS-L считать показания по индикатору на корпусе, измеренное значение температуры должно быть в пределах ±5 °С от заданного значения.

5.5 Эксплуатация изделия

5.5.1 Осуществить монтаж и необходимые соединения термопреобразователей с ИП233 в соответствии с п. 5.3.

5.5.2 Включить источник питания постоянного тока. По истечении 15 мин ИП233 готов к работе.

5.5.3 Определить измеряемую ИП233-М2, ИП233-М4 температуру t_i по формуле:

$$t_i = \frac{(I_{\text{вых}.i} - I_{\text{н}})}{(I_{\text{в}} - I_{\text{н}})} \cdot (t_{\text{в}} - t_{\text{н}}) + t_{\text{н}} \quad (2)$$

где $I_{\text{вых}.i}$ – измеренное значение унифицированного выходного сигнала, соответствующее измеряемой температуре t_i, мА;

$I_{\text{н}}$, $I_{\text{в}}$ – нижний и верхний пределы диапазона унифицированного выходного сигнала, мА;

$t_{\text{в}}$ $t_{\text{н}}$ - нижний и верхний пределы диапазона измерений температуры, °С.

5.5.4 Измеряемая температура термопреобразователями с ИП233-RS отображается на ПК.

5.5.5 Измеряемая температура термопреобразователями с ИП233-RS-L отображается на индикаторе, расположенном на корпусе.

5.6 Конфигурирование ИП233-М4, ИП233-RS, ИП233-RS-L

5.6.1 Настройка рабочего диапазона измерений, типа НСХ и остальных параметров производится при помощи программ «Конфигуратор ИП233-М4» и «Конфигуратор ТПУ (ИП233-RS)».

Для конфигурирования ИП233-М4 необходим Адаптер ИП233-М4 (входит в комплект поставки).

Для конфигурирования ИП233-RS необходим Адаптер USB/RS485 (входит в комплект поставки).

Программы для конфигурирования и драйверы для адаптеров необходимо скачать с официального сайта www.sensorika.ru.

Подключить ИП233-М4 или ИП233-RS в соответствии со схемами приложения А. Плата-переходник (из состава Адаптера ИП233-М4) для ИП233-М4 устанавливается в разъем X1 так, чтобы находиться во внутренней проекции корпуса (это позволяет конфигурировать ИП233-М4, не вынимая из клеммной головки термопреобразователя).

5.6.2 Конфигурирование ИП233-М4

Запустить программу «Конфигуратор ИП233-М4» на ПК, внешний вид окна программы приведен на рисунке 2.

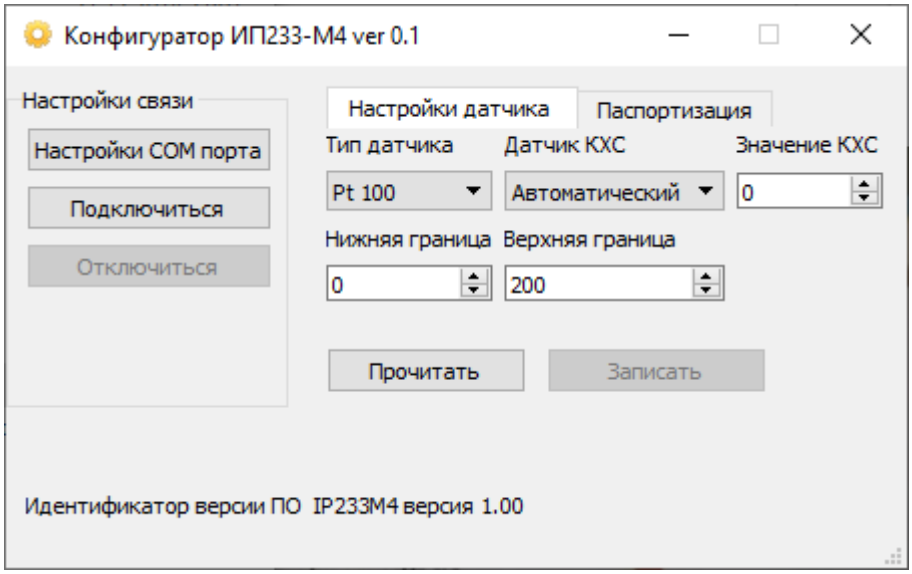


Рисунок 2 – Внешний вид окна программы «Конфигуратор ИП233-М4»

Перед работой необходимо подключить «Адаптер ИП233-М4» к ПК кабелем USB, входящем в комплект поставки адаптера, и к ИП233-М4 при помощи шлейфа и платы-переходника (из состава Адаптера ИП233-М4).

Установить драйвера для работы с COM-портом. После этого в операционной системе ПК (в диспетчере устройств) появится виртуальный COM-порт.

В окне программы «Конфигуратор ИП-233-М4» (рисунок 2) нажать на кнопку «Настройки COM порта», в появившемся окне «Настройки подключения» (рисунок 3) выбрать нужный COM-порт, установить значения остальных настроек как на рисунке 3. Затем нажать кнопку «Применить», а затем – кнопку «Подключиться».

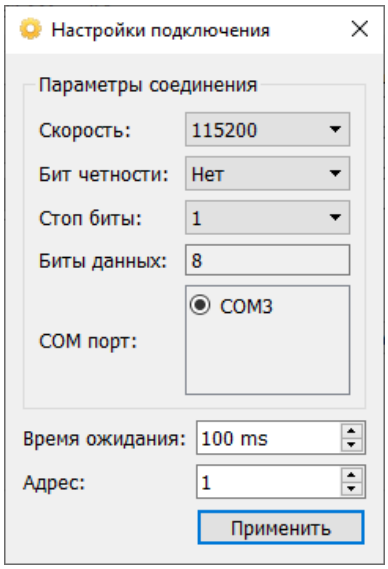


Рисунок 3 – Внешний вид окна «Настройки подключения»

Программа позволяет выбрать один из 10 типов датчиков (НСХ термопреобразователя), настроить границы нормирования (рабочий диапазон измерений) в пределах максимального диапазона измерений датчика, использовать автоматическую компенсацию холодного спая ТП или использовать фиксированную температуру; осуществлять подстройку ИП233 под конкретный термопреобразователь.

При первом включении программы кнопка «Записать» не активна – необходимо сперва прочитать данные из ИП233-М4 нажав кнопку «Прочитать» в окне «Конфигуратор ИП-233-М4» (рисунок 2). В окне «Конфигуратор ИП-233-М4» (рисунок 2) программы появятся значения настроек подключенного ИП233-М4.

Необходимо выбрать нужные пользователю настройки ИП233-М4:

– тип НСХ термопреобразователя выбирается из выпадающего списка «Тип датчика»;

– границы нормирования (рабочий диапазон измерений);

– режим работы компенсатора холодного спая выбирается из выпадающего списка «Датчик КХС» (информацию о температуре холодного спая ТП ИП233-М4 может брать с внешнего датчика холодного спая - режим «Автоматический», либо температура холодного спая может быть сымитирована и задана непосредственно в окне «Значение КХС» (режим «Имитируемый»)).

После завершения настройки нажать кнопку «Записать» для того, чтобы внесенные изменения сохранились.

Завершив конфигурирование одного ИП233 следует закрыть окно программы, для конфигурирования следующего ИП233 необходимо запустить программу снова.

5.6.3 Конфигурирование ИП233-RS (ИП233-RS-L)

Запустить программу «Конфигуратор ТПУ (ИП233-RS)» на ПК, внешний вид окна программы приведен на рисунке 4.

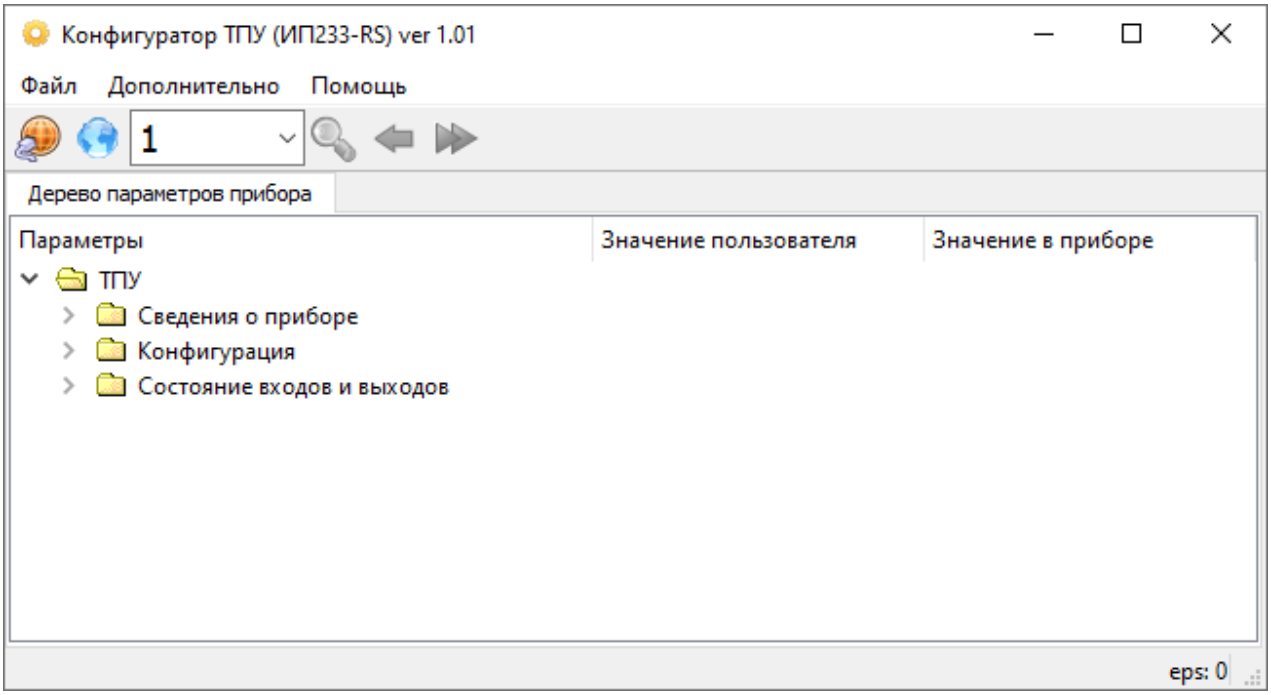


Рисунок 4 – Внешний вид программы «Конфигуратор ТПУ (ИП233-RS)»

Описание функционала кнопок основного меню:

 - «Настройки подключения», нажав на данную кнопку откроется окно, внешний вид которого представлен на рисунке 3, в нем необходимо выбрать нужный COM-порт, после чего необходимо нажать кнопку «Подключится»;

 - «Подключиться», нажав на данную кнопку осуществляется подключение виртуального COM-порта к программе;

 - «Отключиться», нажав на данную кнопку осуществляется отключение виртуального COM-порта к программе;

 - «Найти устройства на магистрали», нажав на данную кнопку откроется окно «Поиск прибора», в котором можно выбрать границы поиска («Начальный адрес» и «Конечный адрес»), при нажатии кнопки «Ок» осуществится поиск ИП233-RS (ИП233-RS-L) на линии (при текущих настройках связи);

 - «Прочитать все параметры», нажав на данную кнопку производится считывание всех настроенных параметров подключенного ИП233;

 - «Записать все измененные параметры», нажав на данную кнопку производится сохранение измененных пользователем параметров.

Возле папок находится «галочка вправо» если папка закрыта, или «галочка вниз» если папка открыта. Параметры считываются по очереди, но только те, что видны. Для ускорения обновления информации рекомендуется не открывать те настройки, которые не нужны в данный момент.

ВАЖНО! После любого изменения настроек нажать на кнопку «Записать все измененные параметры» основного меню для сохранения новых настроек в памяти ИП233.

5.6.3.1 В папке «Сведения о приборе» можно прочитать идентификатор версии программного обеспечения (ПО), а также номер версии ПО.

На рисунке 5 приведены данные папки «Сведения о приборе» - параметры сведений о приборе.

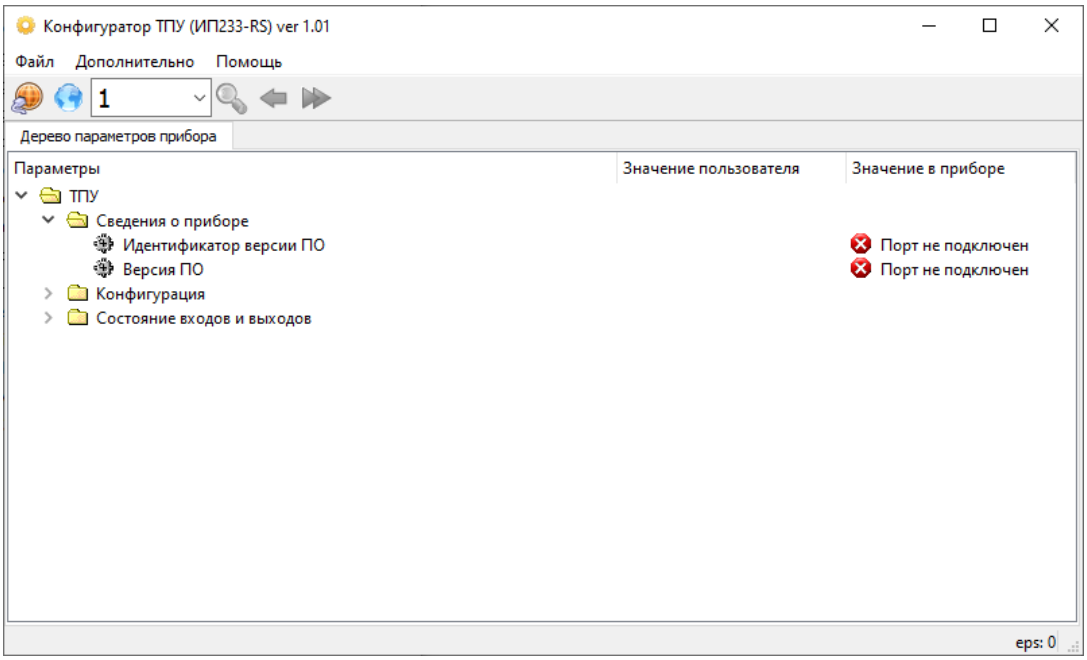


Рисунок 5 – Параметры сведений о приборе

5.6.3.2 Папка «Конфигурация» включает в себя папки:

– Связь;

– Аналоговый вход;

– Датчик КХС.

На рисунке 6 приведены данные папки «Связь» - параметры связи. Для организации обмена между ПК и ИП233-RS (ИП233-RS-L) необходимо настроить параметры связи:

– для параметра «Сетевой адрес» в столбце «Значение пользователя» задать значение от 1 до 247;

– для параметра «Скорость» в столбце «Значение пользователя» выбрать значение скорости обмена информацией из выпадающего списка, по умолчанию стоит значение скорости «9600»;

– для параметра «Паритет» в столбце «Значение пользователя» выбрать из выпадающего списка необходимое значение, по умолчанию стоит значение «нет»;

– для параметра «Стоп-бит» в столбце «Значение пользователя» выбрать из выпадающего списка необходимое значение, по умолчанию стоит значение «1»;

– для параметра «Порядок следования байтов в float» в столбце «Значение пользователя» выбрать из выпадающего списка необходимое значение, по умолчанию стоит значение «3412».

От значения параметра «Порядок следования байтов в float» зависит каким образом будет выводиться измеренная температура и температура холодного спая ТП.

Например, измерена температура плюс 99,57 °С. Это число во float имеет вид: 0x42C723D7. Это прямой порядок числа, байты стоят по порядку, в программе этот режим закодирован «1234». Теперь будут понятны остальные режимы:

2143 = 0xC742D723

3412 = 0x23D742C7

4321 = 0xD723C742

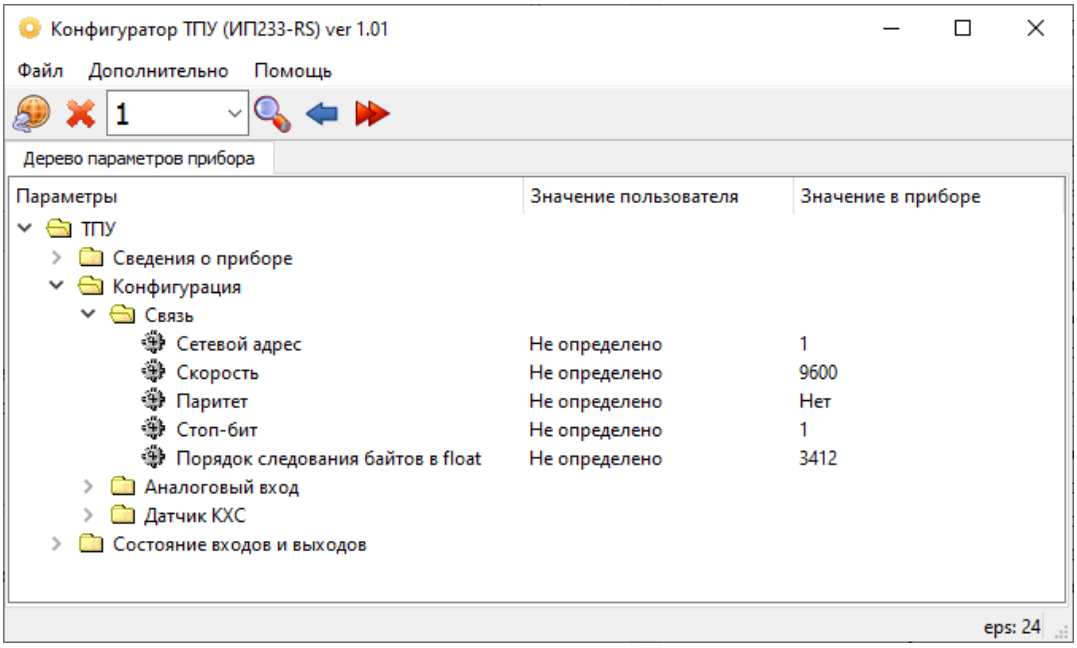


Рисунок 6 – Параметры связи

На рисунке 7 приведены данные папки «Аналоговый вход» - параметры аналогового входа.

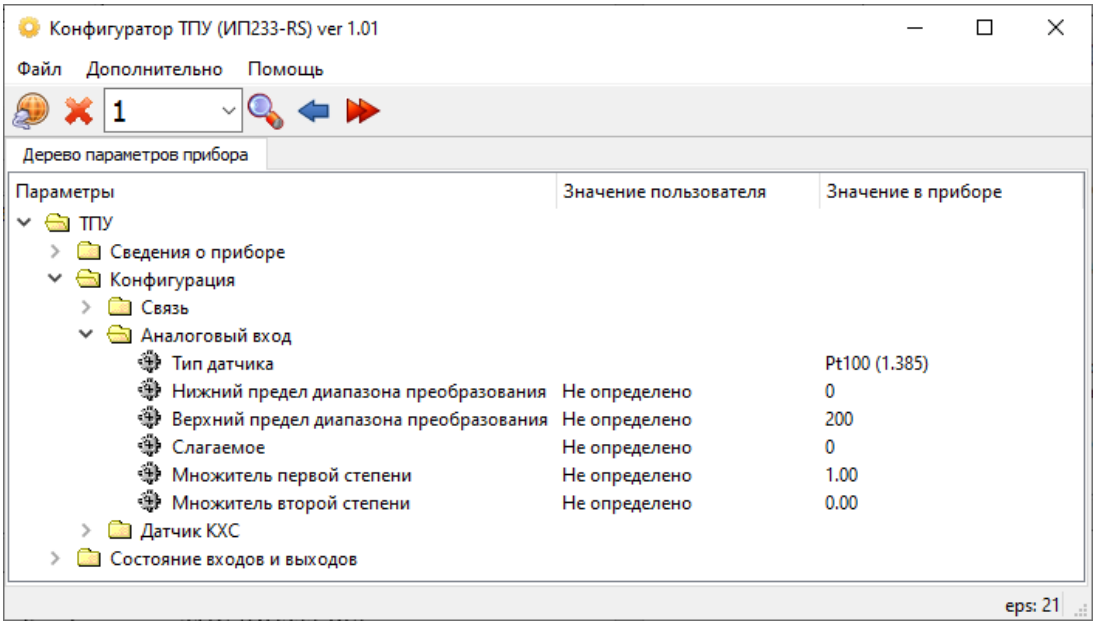


Рисунок 7 – Параметры аналогового входа

Для параметра «Тип датчика» в данной папке можно увидеть тип НСХ термопреобразователя на который сконфигурирован ИП233-RS (ИП233-RS-L).

Для настройки параметров «Нижний предел диапазона преобразования» и «Верхний предел диапазона преобразования» формируются пользователем для исключения не интересующих участков диапазона с учетом пределов максимального диапазона измерений для конкретного «Типа датчика» (НСХ термопреобразователя).

Настройка параметров «Слагаемое», «Множитель первой степени» и «Множитель второй степени» осуществляется пользователем при необходимости (по желанию) в соответствии с п. 5.7.

В папке «Датчик КХС» приведены параметры работы компенсатора холодного спая.

Для настройки параметров работы компенсатора холодного спая:

– для параметра «Тип КХС» в столбце «Значение пользователя» выбрать значение из выпадающего списка: «Автоматический», если информация берется с компенсатора холодного спая ТП; или «Имитируемый», если температура холодного спая имитируется программно;

– параметр «Имитируемая температура» задается, если для параметра «Тип КХС» выбрано значение «Имитируемый». Для параметра «Имитируемая температура» в столбце «Значение пользователя» задается значение в диапазоне от минус 50 до плюс 100.

Режим имитируемой температуры позволяет разделить погрешности канала измерения ТП и канала измерения температуры холодного спая, а также оценить их вклад в суммарную погрешность.

5.6.3.3 На рисунке 8 приведены данные папки «Состояние входов и выходов» - параметры:

– «Результат измерения» - измеренное значение температуры; если ИП233-RS или ИП233-RS-L неисправен и измерение температуры невозможно - отображается соответствующее сообщение;

– «Температура КХС» - измеренное значение температуры компенсатора холодного спая;

– «Доп. информация канала АЦП» - статус измерения;

– «Исправность АЦП»: значение «Норма» - АЦП исправен; значение «Не норма» - АЦП не исправен (ИП233-RS или ИП233-RS-L- неисправен и требует замены);

– «Отклик АЦП»: «Есть готовность» - АЦП исправен, данные об измеренной температуре получены вовремя, «Нет готовности» - АЦП не исправен, данные об измеренной температуре не получены;

– «Обрыв датчика»: «Нет» - связь ИП233-RS или ИП233-RS-L с термопреобразователем в норме, «Да» - связь ИП233-RS или ИП233-RS-L с термопреобразователем нарушена, необходимо проверить линию связи с термопреобразователем, а также целостность самого термопреобразователя;

– «Обрыв КХС» При работе с ТП между контактами «В» и «О» находится компенсатор (датчик) холодного спая, при работе с ТС эти контакты замыкаются через подходящие к ним провода.: «Нет» - схема подключения исправна; «Да» - схема подключения нарушена.

– «НКХС» - неисправность компенсатора холодного спая (кроме обрыва): «Нет» - компенсатор холодного спая в норме, «Да» - выход за пределы диапазона (от минус 50 °С до плюс 100°С);

– «Выход снизу за диапазон датчика»: «Нет» - измеренное значение температуры в пределах «Нижнего предела диапазона преобразования», «Да» - измеренное значение температуры вышло за предел установленного значения «Нижнего предела диапазона преобразования»;

– «Выход снизу за диапазон датчика»: «Нет» - измеренное значение температуры в пределах «Верхнего предела диапазона преобразования», «Да» - измеренное значение температуры вышло за предел установленного значения «Верхнего предела диапазона преобразования».

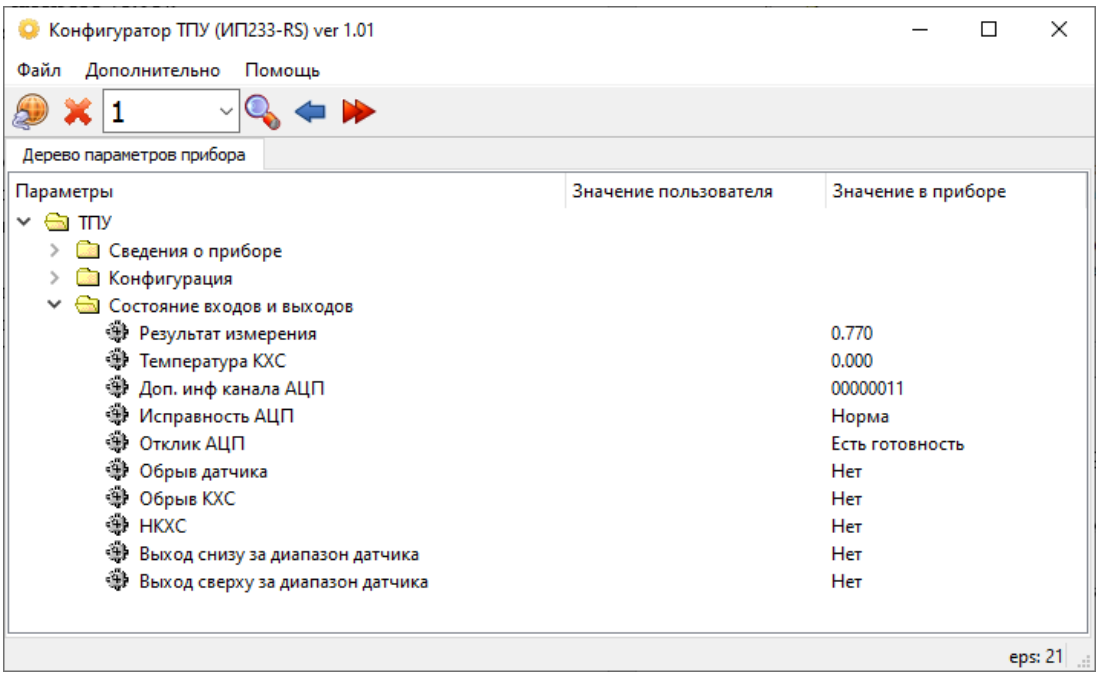


Рисунок 8 – Состояние входов и выходов

5.6.3.4 Раздел меню «Помощь» содержит информацию о разработчике и номер версии программного обеспечения.

5.6.3.5 В разделе меню «Файл» встроен инструмент, позволяющий ускорить настройку однотипных ИП233-RS (ИП233-RS-L). Для этого нужно настроить один ИП233-RS (ИП233-RS-L), затем нажать на кнопку «Файл» и в выпадающем списке выбрать «Сохранить конфигурацию» и выбрать удобное для пользователя место расположения файла на ПК или внешнем носителе. Когда необходимо будет сконфигурировать другой ИП233-RS (ИП233-RS-L), то можно будет открыть сохраненный файл (нажав на кнопку «Файл» и выбрав в выпадающем списке «Открыть конфигурацию») и записать настройки из него.

5.6.3.6 В разделе меню «Дополнительно» находится инструменты для изменения типа датчика (НСХ термопреобразователя) и подстройки ИП233-RS (ИП233-RS-L). Оба эти механизма называются «Мастер калибровки АЦП».

Для изменения типа датчика (НСХ термопреобразователя) нужно нажать на кнопку «Дополнительно» затем нажать «Мастер калибровки АЦП», в открывшемся окне «Калибровка АЦП» в выпадающем списке «Датчик» выбрать нужную НСХ термопреобразователя и нажать на кнопку «Изменить тип датчика». НСХ термопреобразователя (тип датчика) изменится, а также изменятся диапазон измерений датчика (пределы диапазона измерений станут максимальными). При необходимости, в основном окне программы сконфигурировать нужный рабочий диапазон измерений, в порядке, описанном ранее.

Процедура калибровки АЦП проводится при отрицательных результатах поверки ИП233-RS (ИП233-RS-L).

При калибровке АЦП производится калибровка (подстройка) напряжения и сопротивления. Для каждого параметра калибруется два значения: для напряжения 0 мВ и 50 мВ, для сопротивления 0 Ом и 200 Ом. Перед калибровкой (подстройкой) нужно подключить калибратор электрических сигналов согласно схемам подключения приложения А. В окне «Калибровка АЦП» в выпадающем списке параметра «Датчик» установить любую НСХ, в выпадающем списке ниже установить значение сопротивления, если установлена НСХ ТС или значение напряжения, если установлена НСХ ТП, затем задать соответствующее значение с калибратора

электрических сигналов. Автоматически будет проведено предварительное измерение и выведено «Текущее значение». Перед калибровкой текущее значение должно быть близким к калибровочному значению (заданному с калибратора электрических сигналов). Далее необходимо нажать на кнопку «Калибровать», после чего произойдет запоминание кода калибровочного значения. Повторить действия для оставшихся значений параметров сопротивления и (или) напряжения, затем нажать кнопку «Сохранить».

5.7 Подстройка ИП233

Подстройка позволяет повысить точность связки ИП233 – термопреобразователь. Подстройка заключается во введении дополнительного полинома второй степени (парабола), который позволяет уменьшить ошибки преобразования температуры при работе с конкретным термопреобразователем.

Подстройка возможна только для исполнений ИП233-М4, ИП233-RS, ИП233-RS-L.

В термокамеру (термостат, калибратор температур и тп.) устанавливают термопреобразователь таким образом, чтобы клеммная головка с установленным ИП233 находилась снаружи, а также эталонный термометр (при необходимости). ИП233 и эталонный термометр (при необходимости) подключают к источнику питания, измерителю силы тока или ПК (в зависимости от исполнения) в соответствии со схемами приложения А. В термокамере (термостате, калибраторе температур и тп.) последовательно устанавливают температуру из рабочего диапазона измерений термопреобразователя, всего необходимо получить примерно 10 точек (включая границы рабочего диапазона измерений), равноудаленных друг от друга. В результате получается два ряда цифр: ряд заданных температур (эталонных значений) и ряд измеренных ИП233температур.

Рассмотрим процесс получения корректирующих коэффициентов при помощи Excel.

Заполнить таблицу в Excel в которой столбец X включает в себя ряд измеренных ИП233 температур, столбец Y включает ряд заданных температур (эталонных значений). Построить по этим данным диаграмму. Выделить диаграмму, в меню правой кнопки мыши выбрать «Добавить линию тренда». Откроется новое меню, в «Параметрах линии тренда» нужно выбрать «Полиноминальная», коэффициент 2, показать уравнение на диаграмме. На диаграмме появится уравнение.

Допускается использовать другие методы параболической аппроксимации с обязательной реализацией «метода наименьших квадратов».

Полученные коэффициенты уравнения нужно записать в настройки ИП233 с учетом знака, для этого:

1) Подключить ИП233 в соответствии с п. 5.6.1;

2.1) Для ИП233-М4 в основном меню программы нажать кнопку «Паспортизация», откроется окно, внешний вид которого приведен на рисунке 9; для параметров «A0, °C», «A1», «A2» ввести соответствующие значения; нажать на кнопку «Записать»;

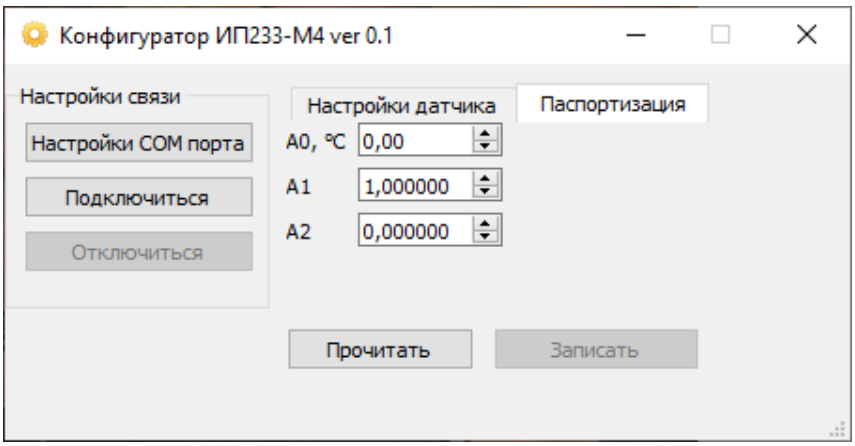


Рисунок 9 – Внешний вид раздела «Паспортизация» окна программы «Конфигуратор ИП233-М4»

2.2) Для ИП233-RS (или ИП233-RS-L) в основном меню программы открыть папку «Конфигурация», далее открыть папку «Аналоговый вход», в графе «Значение пользователя» заполнить параметры «Слагаемое», «Множитель первой степени», «Множитель второй степени»; нажать на кнопку «Записать».

При поверке ИП233 (осуществляется отдельно от термопреобразователя) необходимо будет поставить коэффициенты по умолчанию: «Слагаемое» («A0») равным нулю, «Множитель первой степени» («A1») равным единице, «Множитель второй степени» («A2») равным нулю.

6 Методика поверки

6.1 Поверку ИП233 проводят аккредитованные, в соответствии с действующим законодательством, на право поверки организации. Требования к организации, порядку проведения поверки и форма предоставления результатов поверки определяется Приказом Минпромторга от 31.07.2020 №2510 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» и методикой поверки МП 207-040-2023 «Преобразователи измерительные ИП233. Методика поверки», утвержденной Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии».

6.2 Межповерочный интервал составляет: 5 лет

7 Техническое обслуживание

7.1 Техническое обслуживание ИП233 сводится к соблюдению правил эксплуатации, хранения и транспортирования, изложенных в настоящем паспорте, профилактическим осмотрам, периодической поверке.

7.2 Профилактические осмотры проводятся в порядке, установленном на объектах эксплуатации ИП233, и включают:

а) внешний осмотр в соответствии с п. 5.2;

б) проверку прочности крепления линии связи ИП233 с термопреобразователем, источником питания и нагрузкой;

в) проверку функционирования - ИП233 считают функционирующими, если их показания ориентировочно совпадают с измеряемой температурой.

7.3 Периодическую поверку ИП233 производят в соответствии с указаниями, приведенными в разделе 6 настоящего паспорта.

7.4 ИП233 являются неремонтируемыми.

ИП233 с неисправностями, не подлежащими устранению при профилактическом осмотре, или не прошедшие периодическую поверку, подлежат утилизации.

8 Хранение

8.1 Условия хранения ИП233 в упаковке предприятия-изготовителя должны соответствовать условиям хранения 3 (Ж3) по ГОСТ 15150-69 при температуре окружающего воздуха от минус 50 °С до плюс 50 °С и относительной влажности воздуха до 98 % при 35 °С. В воздухе помещений для хранения не допускается наличие паров кислот и щелочей.

8.2 Срок сохраняемости в упаковке предприятия-изготовителя – 2 года.

9 Транспортирование

9.1 ИП233 транспортируются всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах. Крепление тары в транспортных средствах должно производиться согласно правилам, действующим на соответствующих видах транспорта.

9.2 Условия транспортирования должны соответствовать условиям 6 (ОЖ2) по ГОСТ 15150-69 при температуре окружающего воздуха от минус 50 °С до плюс 60 °С и относительной влажности воздуха до 100 % при 35 °С.

9.3 Размещение и крепление в транспортном средстве упакованных ИП233 должны обеспечивать их устойчивое положение, исключать возможность ударов друг о друга, а также о стенки транспортных средств.

10 Ресурсы, сроки службы и хранения и гарантии изготовителя

10.1 Средний срок службы ИП233 не менее 15 лет.

10.2 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие выпускаемых ИП233 всем требованиям технической документации предприятия-изготовителя при соблюдении потребителем условий и правил эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных эксплуатационной документацией.

10.3 Гарантийный срок эксплуатации 24 месяцев со дня ввода ИП233 в эксплуатацию или 36 месяцев со дня отгрузки.

10.4 Действие гарантийных обязательств прекращается при истечении гарантийного срока эксплуатации.

10.5 В случае обнаружения дефектов до истечения гарантийного срока составляется технически обоснованный рекламационный акт, который вместе с паспортом и ИП233 направляется на предприятие-изготовитель по адресу:

620133, г. Екатеринбург, ул. Луначарского, 31

Почтовый адрес: 620026, г. Екатеринбург, а/я 84

Контактные телефоны: (343) 272-92-80

E-mail: mail@sensorika.ru

Приложение А
(обязательное)
Схемы подключений

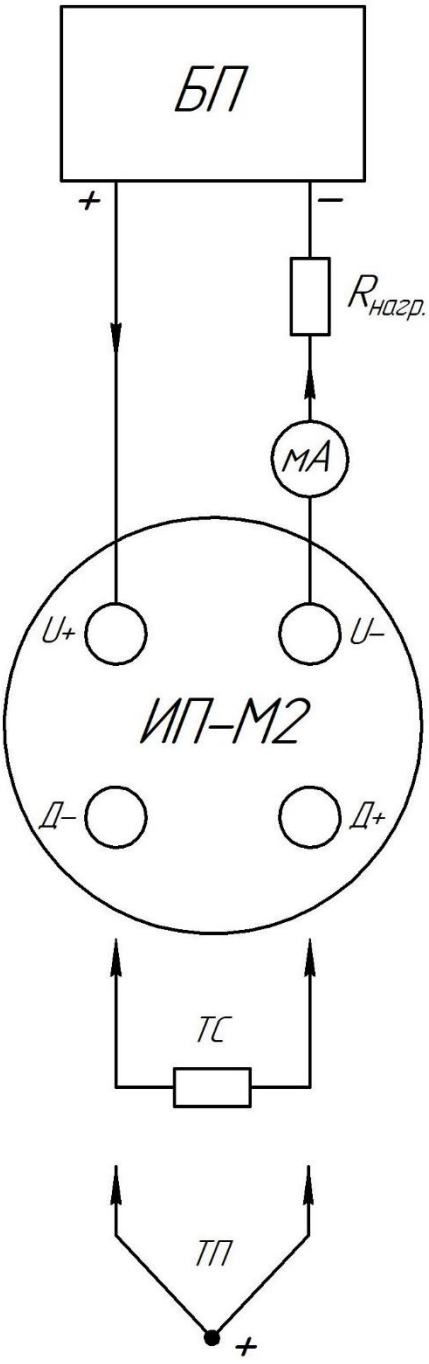


Рисунок А.1 – Схема подключения ИП233-М2
БП – источник питания постоянного тока; $R_{нагр}$ – сопротивление нагрузки; ТС – термопреобразователь сопротивления; ТП – термоэлектрический преобразователь; ИП – преобразователь измерительный; мА – средство измерений силы тока

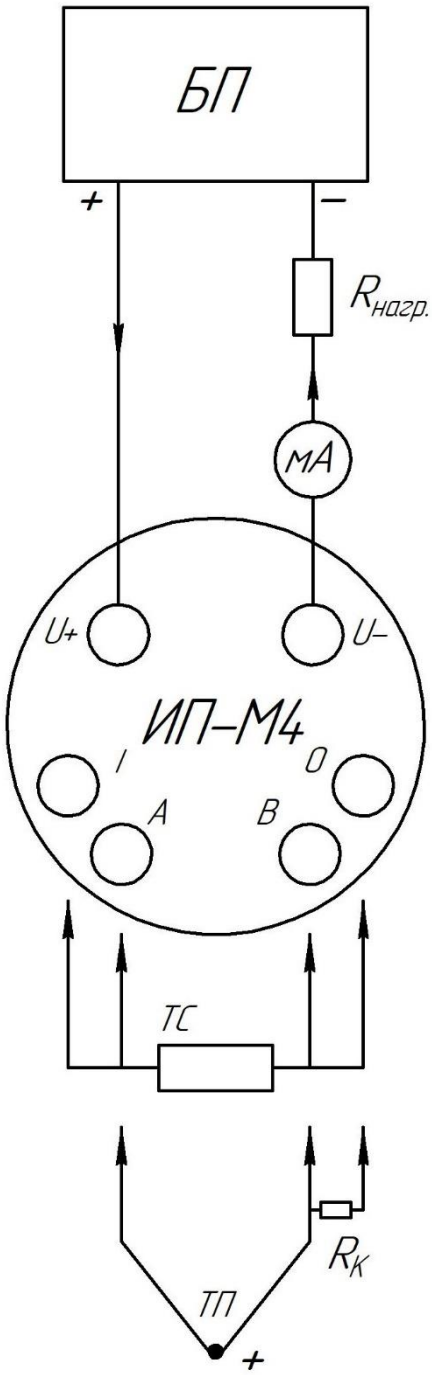


Рисунок А.2 – Схема подключений преобразователя ИП233-М4
БП – блок (источник) питания постоянного тока; Rнагр – сопротивление нагрузки;
мА – средство измерений силы тока; Rк – компенсатор холодного спая;
ТС – термопреобразователь сопротивления; ТП – термоэлектрический преобразователь; ИП-М4 – преобразователь измерительный ИП233-М4.

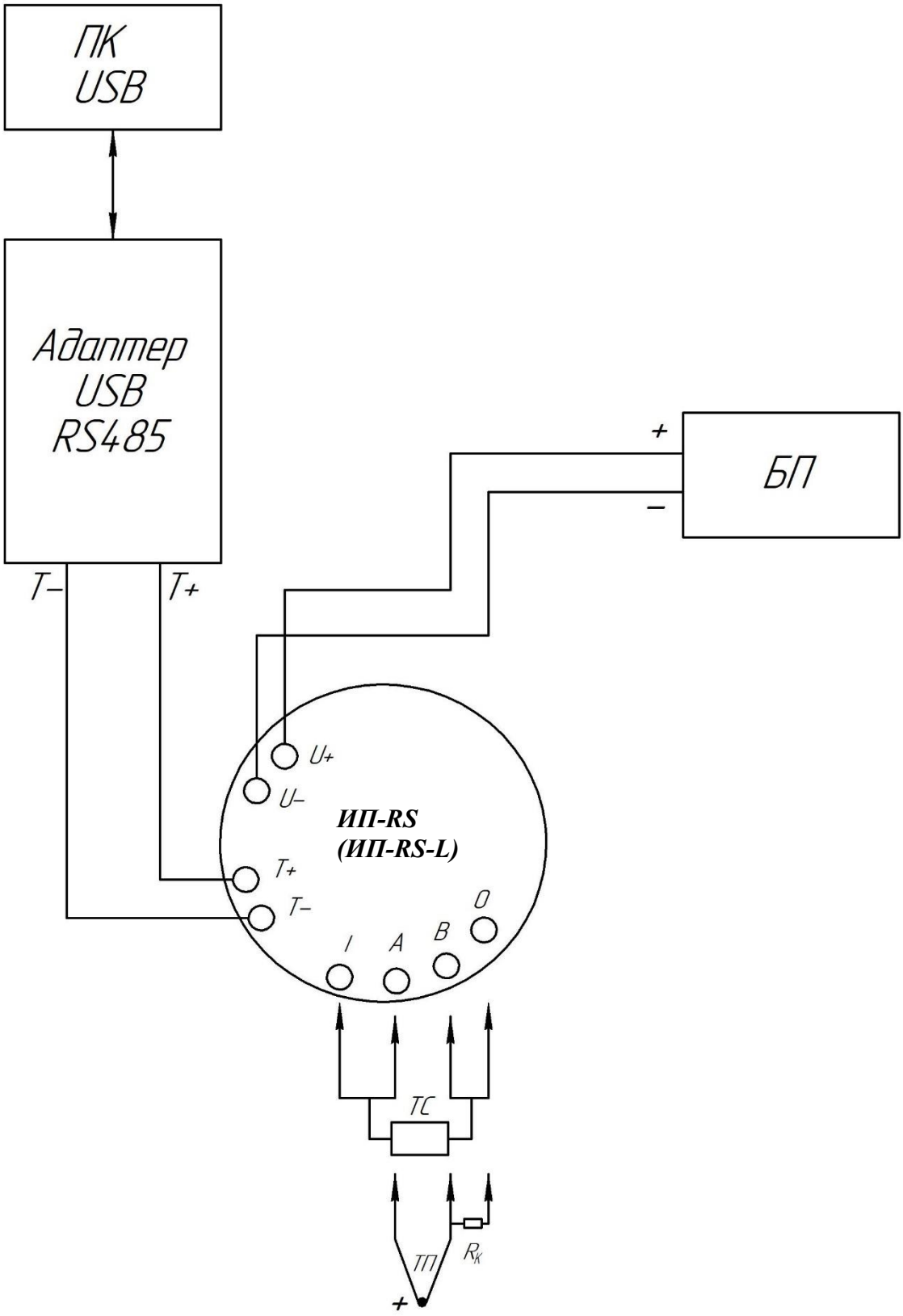


Рисунок А.3 – Схема подключений преобразователей ИП233-RS, ИП233-RS-L
БП – блок (источник) питания постоянного тока; Rк – компенсатор холодного спая;
ТС – термопреобразователь сопротивления; ТП – термоэлектрический преобразователь;
ПК – персональный компьютер; ИП-RS(ИП-RS-L) – преобразователь измерительный ИП233-RS(ИП233-RS-L)

Приложение Б

(обязательное)

Внешний вид и размеры ИП233

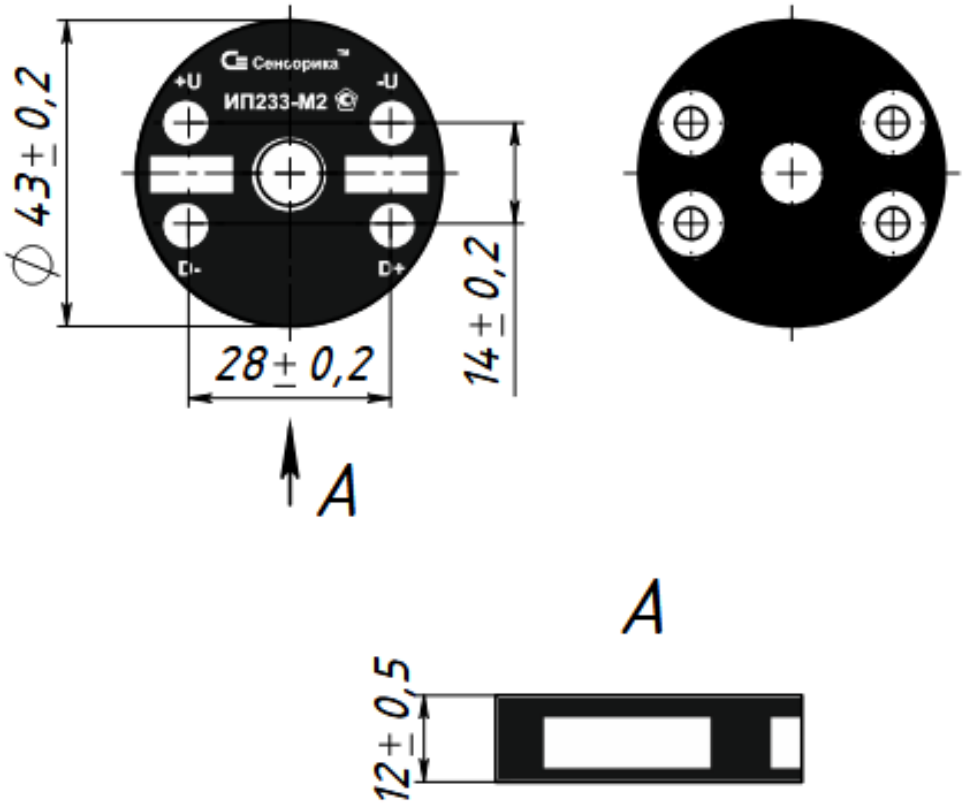


Рисунок Б.1 – Общий вид и размеры ИП233-М2

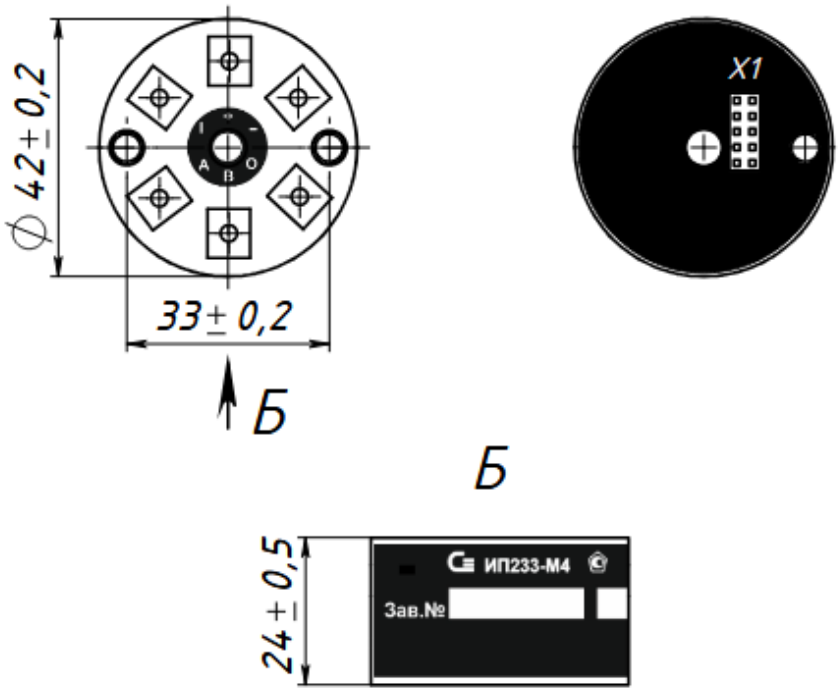


Рисунок Б.2 – Общий вид и размеры ИП233-М4