

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «19» декабря 2023 г. № 2727

Регистрационный № 90791-23

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи измерительные ИП233

Назначение средства измерения

Преобразователи измерительные ИП233 (далее по тексту – ИП233 или преобразователи) предназначены для измерений и преобразования сигналов, поступающих от термопреобразователей сопротивления (ТС) и термоэлектрических преобразователей (ТП), в унифицированный сигнал постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА или в цифровой сигнал интерфейса RS-485.

Описание средства измерений

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.

ИП233 выпускается в следующих основных модификациях:

- ИП233-M2 – с фиксированным типом номинальной статической характеристикой преобразования (НСХ) и диапазоном измерений (выбирается при заказе), с двухпроводной схемой подключения к термопреобразователю и выходным сигналом постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА («токовая петля»);
- ИП233-M4 – с возможностью переконфигурирования (потребителем) типа НСХ и диапазона измерений, с четырехпроводной схемой подключения к термопреобразователю и выходным сигналом постоянного тока в диапазоне 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 на встроенном индикаторе.

Модификации ИП233 имеют исполнения, расшифровка структуры условного обозначения которых приведена в таблице 1.

Таблица 1 - Структура условного обозначения исполнений ИП233

1 – 2 – 3 – 4 – 5	
Позиция	Описание
1	Обозначение типа: ИП233
2	Обозначение модификации: М2, М4, RS, RS-L
3	Тип НСХ: указывается только для ИП233-М2 в соответствии с таблицей 3
4	Диапазон измерений температуры, °С (указывается только для ИП233-М2 в соответствии с таблицей 3)
5	При необходимости: К – калибровка П – поверка Обозначение климатического исполнения по ГОСТ 15150-69 (отличное от ВЗ.1)

Общий вид модификаций преобразователей с указанием места нанесения заводского номера представлен на рисунке 1.

Заводской номер в виде цифрового кода из арабских цифр наносится на боковую часть корпуса ИП233 при помощи наклейки. Нанесение знака поверки на ИП233 не предусмотрено конструкцией преобразователя.

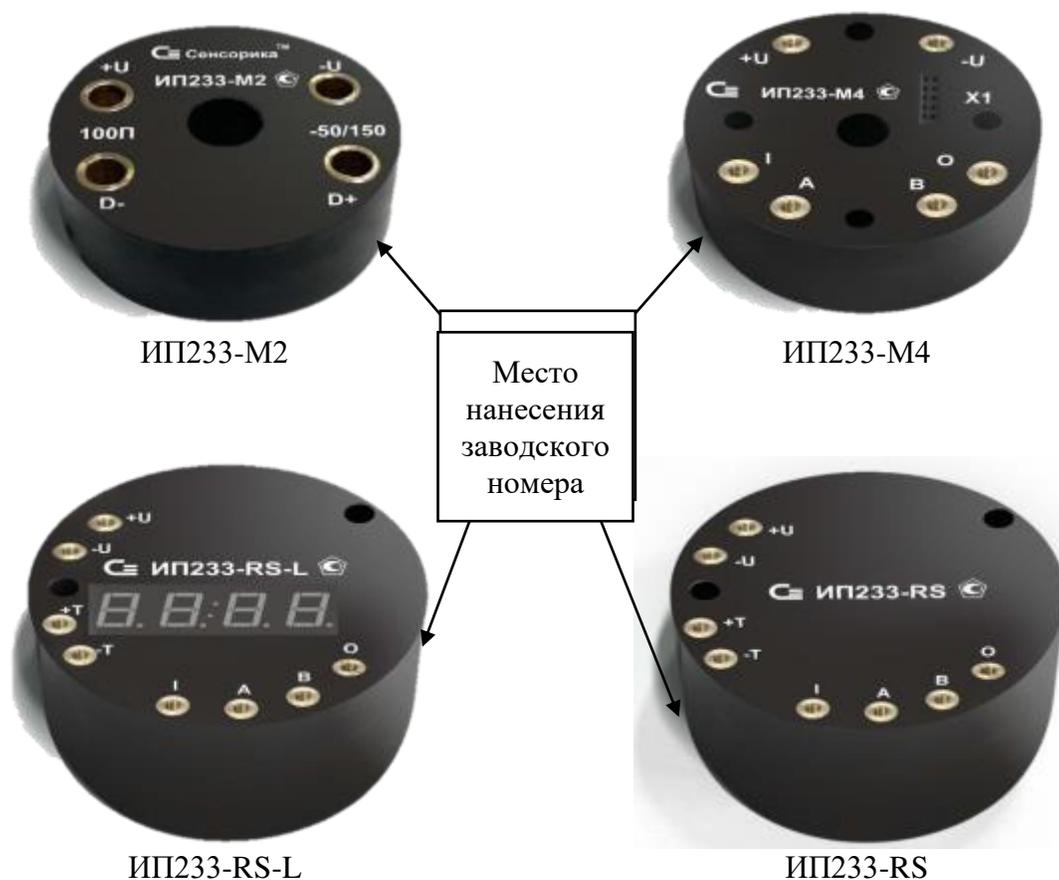


Рисунок 1 - Внешний вид ИП233

Пломбирование ИП233 не предусмотрено.

Программное обеспечение

В ИП233 модификаций ИП233-М4, ИП233-RS, ИП233-RS-L предусмотрено внутреннее и внешнее программное обеспечение (ПО).

Внутреннее ПО является метрологически значимым, фиксированным, не загружаемым и может быть изменено только на предприятии-изготовителе.

Уровень защиты внутреннего ПО от преднамеренного и непреднамеренного доступа соответствует уровню «высокий» в соответствии с Р50.2.077-2014: не требуется специальных средств защиты, исключающих возможность несанкционированной модификации, обновления (загрузки), удаления и иных преднамеренных изменений метрологически значимой встроенной части ПО средств измерений и измеренных данных.

Внешнее ПО, предназначенное для взаимодействия ИП233 с персональным компьютером, не оказывает влияния на метрологические характеристики ИП233. Внешнее ПО служит для конфигурирования, подстройки и получения данных измерений в процессе эксплуатации ИП233. Конфигурирование включает установку параметров связи ИП233 с компьютером. ПО также предусматривает возможность выдачи текстовых сообщений о состоянии ИП233 и возникающих в процессе его работы ошибках.

Идентификационные данные внутреннего ПО приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные метрологически значимой части ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение (в зависимости от модификации)	
	ИП233-М4	ИП233-RS, ИП233-RS-L
Идентификационное наименование ПО	IP233M4	IP233RS
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.00	1.00
Цифровой идентификатор ПО	-	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИП233-М2, ИП233-М4

Тип НСХ ¹⁾ первичного термопреобразователя	Диапазон измерений температуры, °С ⁽²⁾	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности ^{3), 4)} , % (от диапазона измерений)
50П, Pt50	от -200 до +100	±0,20
	от -50 до +50	±0,30
	от -50 до +100	±0,20
	от -50 до +150	±0,20
	от 0 до +100	±0,30
	от 0 до +150	±0,20
	от 0 до +200	±0,20
	от 0 до +300	±0,15
	от 0 до +500	±0,15
	от -200 до +500	±0,15
	от -20 до +130	±0,20
100П, Pt100	от -200 до +100	±0,15
	от -50 до +50	
	от -50 до +100	
	от -50 до +150	
	от 0 до +100	
	от 0 до +150	
	от 0 до +200	
	от 0 до +300	
	от 0 до +500	
	от -200 до +500	
	от -20 до +130	
50М	от -50 до +50	±0,30
	от -50 до +100	±0,20
	от -50 до +150	
	от 0 до +100	±0,30
	от 0 до +150	±0,20
	от 0 до +200	
	от -50 до +200	
	от -20 до +130	

Тип НСХ ¹⁾ первичного термопреобразователя	Диапазон измерений температуры, °С ²⁾	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности ^{3),4)} , % (от диапазона измерений)
100М	от -50 до +50	±0,15
	от -50 до +100	
	от -50 до +150	
	от 0 до +100	
	от 0 до +150	
	от 0 до +200	
	от -50 до +200	
	от -20 до +130	
К	от -50 до +300	±0,15
	от -50 до +600	
	от -50 до +900	
	от -50 до +1200	
	от 0 до +300	
	от 0 до +600	
	от 0 до +900	
	от 0 до +1200	
L	от -50 до +300	±0,15
	от -50 до +400	
	от -50 до +500	
	от -50 до +600	
	от 0 до +300	
	от 0 до +400	
	от 0 до +500	
	от 0 до +600	
S	от 0 до +500	±0,25
	от 0 до +700	±0,15
	от 0 до +900	
	от 0 до +1100	
	от 0 до +1300	
	от 0 до +1500	
	от 0 до +1700	

Тип НСХ ¹⁾ первичного термопреобразователя	Диапазон измерений температуры, °С ²⁾	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности ^{3),4)} , % (от диапазона измерений)
N	от -50 до +600	±0,15
	от -50 до +900	
	от -50 до +1200	
	от -50 до +1300	
	от 0 до +600	
	от 0 до +900	
	от 0 до +1200	
	от 0 до +1300	
	от +300 до +1300	

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 (skonфигурирован) 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;

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 4 - Метрологические характеристики ИП233-RS, ИП233-RS-L

Тип НСХ ¹⁾ первичного термопреобразователя	Диапазон измерений температуры, °С ⁽²⁾	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности ^(3), 4) , % (от диапазона измерений)
100П, Pt100	от -200 до +500	±0,10
100М	от -50 до +200	±0,10
К	от -50 до +1200	±0,15
S	от 0 до +1700	±0,15

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 (skonфигурирован) 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;

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 5 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания постоянного тока, В - для ИП233-М2, ИП233-М4 - для ИП233-RS, ИП233-RS-L	от 12 до 36 от 18 до 36
Диапазон выходного сигнала: - для ИП233-М2, ИП233-М4 - для ИП233-RS, ИП233-RS-L	от 4 до 20 мА цифровой по интерфейсу RS-485 (протокол MODBUS RTU)
Габаритные размеры, мм, не более: - для ИП233-М2 - для ИП233-М4 - для ИП233-RS - для ИП233-RS-L	Ø45×15 Ø52×15 Ø70×25 Ø70×25
Масса, г, не более - для ИП233-М2 - для ИП233-М4 - для ИП233-RS - для ИП233-RS-L	50 70 200 200
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, %	от -50 до +70 не более 98 (при +35 °С)

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	150000
Средний срок службы, лет, не менее	15

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 - Комплектность ИП233

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 и 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
Комплект метизов для крепления и подключения к контактам	-	1 компл.	-
Адаптер ИП233-М4 (для ИП233-М4)	-	1 шт.	По заказу потребителя
Адаптер USB/RS485 (для ИП233-RS, ИП233-RS-L)	-	1 шт.	По заказу потребителя

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 5 «Использование по назначению» Руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к преобразователям измерительным ИП233

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия;

ГОСТ Р 8.585-2001 ГСИ. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования;

ГОСТ 6651-2009 ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля;

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»;

Приказ Росстандарта от 28 июля 2023 г. № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

КПЛШ.411531.126 ТУ Преобразователи измерительные ИП233. Технические условия.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственная фирма «Сенсорика» (ООО НПФ «Сенсорика»)

ИНН 6660076367

Юридический адрес: 620062, г. Екатеринбург, ул. Первомайская, д. 76, помещ. 144

Телефон/факс: (343) 365-82-20

E-mail: mail@sensorika.ru

www.sensorika.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственная фирма «Сенсорика» (ООО НПФ «Сенсорика»)

ИНН 6660076367

Юридический адрес: 620062, г. Екатеринбург, ул. Первомайская, д. 76, помещ. 144

Адрес места осуществления деятельности: 620133, г. Екатеринбург, ул. Луначарского, д. 31

Телефон/факс: (343) 365-82-20

E-mail: mail@sensorika.ru

www.sensorika.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46

Телефон/факс: +7 (495) 437-55-77 / (495) 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru

Web-сайт: www.vniims.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.

