1.4 Термопреобразователи с электрическим выходным сигналом

1.4.1 Преимущество термопреобразователей с электрическим выходным сигналом (встроенным измерительным преобразователем)

- Повышенная помехоустойчивость: электрические аналоговые или цифровые сигналы имеют намного более высокий уровень по сравнению с физическим выходным сигналом, поэтому являются более устойчивыми на фоне различных помех.
- Повышенная точность: встроенный ИП позволяет учитывать характеристику конкретного термопреобразователя, а не стандартную НСХ.
- Возможность интегрирования в измерительные и управляющие системы без дополнительных промежуточных преобразователей: аналоговые и цифровые выходные сигналы термопреобразователей позволяют подключать их непосредственно к контроллерам и ПК без применения нормирующих преобразователей.
- Возможность адаптации под конкретную задачу измерения: пользователь имеет возможность изменить возможность изменить в процессе эксплуатации диапазон измерения.
- Сокращение соединительных проводов, исключение применения термокомпенсационных проводов: термопреобразователи с HART и RS485 позволяют подключать к одной информационной линии до 30 или 100 преобразователей соответственно. Т.к. учет (компенсация) температуры холодного спая термопары происходит непосредственно в ИП, необходимость применения термоконпенсационных проводов при использовании термопар исключается.
- Возможность разнесения датчиков и вторичных приборов на значительные расстояния: повышенная помехоустойчивость электрических сигналов позволяет выносить вторичные приборы до 1 км (при RS485) или до 3 км (при использовании ретранслятора).

1.4.2 Встраиваемые измерительные преобразователи (ИП) серии ИП232, ИП233

Выпускаются две серии встраиваемых ИП:

- ИП232 – специальные ИП для термопреобразователей, применяемых на морских кораблях (в т.ч. ВМФ) и на морских платформах.
- ИП233 – для термопреобразователей общепромышленного применения, взрывозащищенных термопреобразователей и для термопреобразователей, применяемых на ОИАЭ (классы безопасности 2, 3, 4).

Таблица 1. Характеристики применяемых в термопреобразователях ИП

Обозначение ИП, термопреобразователя температуры эксплуатации, °С	Выходные сигналы	Напряжение питания, В	
		Термопреобразователи общепромышленном исполнении и с видом взрывозащиты Exd	Термопреобразователи с видом взрывозащиты Exi
ИП232.1 от -10 до +55	4-20 мА RS485	18-32	-
ИП232.2 от -10 до +55	0-10 В RS485	18-32	-
ИП233-М2 ТПУ-9201 от -50 до +70	4-20 мА	12-36	24±2,4
ТПУ-9201-М3 от -50 до +70	4-20 мА HART	18-36	-
ИП233-М4 ТПУ-9201-М4 от -50 до +70	4-20 мА	12-36	24±2,4
ИП233-RS/RS-L ТПУ-9201- RS/RS-L от -50 до +70	RS485 (Modbus RTU)	18-36	-

ИП232 обеспечивают преобразование сигналов термопреобразователей сопротивления и термоэлектрических преобразователей в аналоговые и/или цифровые сигналы.

Устанавливаются в головки датчиков температуры.

Выпускается в следующих модификациях:

ИП232.1 – с выходным сигналом 4–20 мА и интерфейсом RS485 (протокол НПО «Аврора»);

ИП232.2 – с выходным сигналом 0–10 В и интерфейсом RS485 (протокол НПО «Аврора»);

ИП232.3 – интерфейс RS485 (протокол Modbus RTU).

Условия эксплуатации.

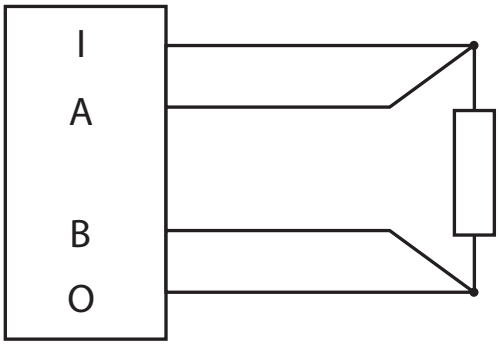
Климатическое исполнение УХЛ4 по ГОСТ 15150 для следующих значений:

- температура окружающей среды от – 10 °С до + 55 °С;
- относительная влажность воздуха до 100 % при +50 °С;
- соляной (морской) туман по ГОСТ РВ 20.57.306.

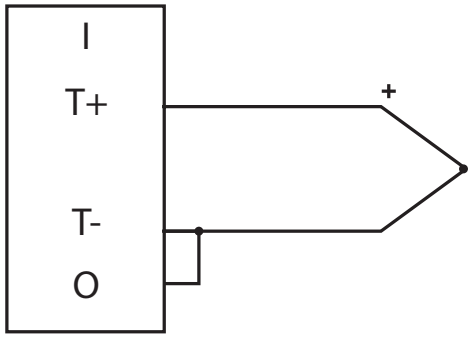
По устойчивости к сейсмическим воздействиям относятся к категории сейсмостойкости I по НП-031-01 и к группе Б исполнения 3 по РД 25818–87.

ИП являются стойкими, прочными и устойчивыми к воздействию землетрясений с уровнем сейсмичности девять баллов по шкале MSK-64 на уровне установки до 40 метров над уровнем моря по ГОСТ 25804.3–83.

По устойчивости к электромагнитным помехам соответствует группе исполнения III (для «АС» – IV), критерий качества функционирования А.

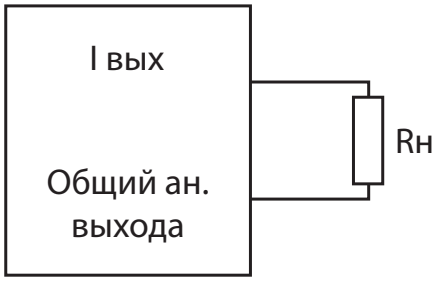


Подключение термометров сопротивлений по 4-х проводной схеме
(а также датчика холодного спая)

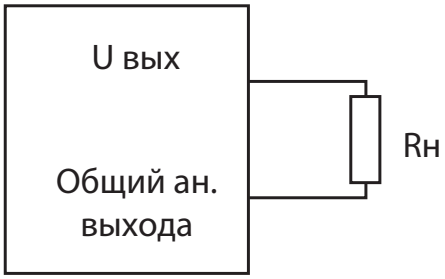


Подключение термопар

Схемы подключения к аналоговым выходам ИП

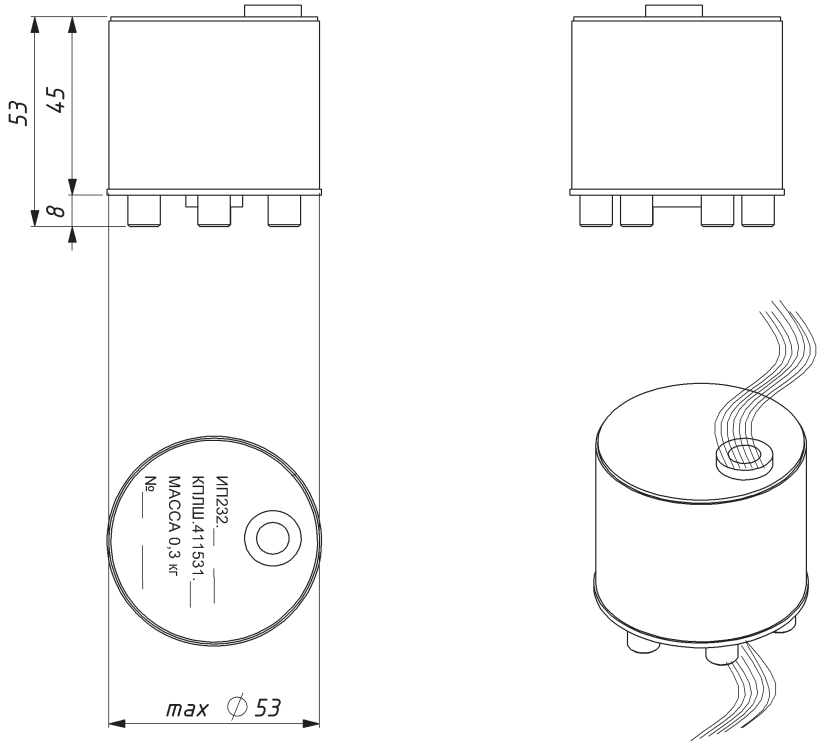


ИП232.1



ИП232.2

Конструктивное исполнение



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 RS485 с протоколом обмена MODBUS RTU.

ИП233 монтируется в головку термопреобразователя. Является микропроцессорным прибором и предназначен для функционирования в автономном режиме. 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.

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 RS485 (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 RS485 (без аналогового выходного сигнала), а также индицирование измеренной температуры.



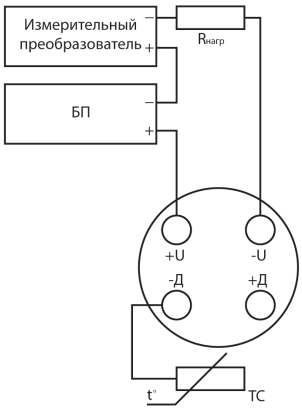
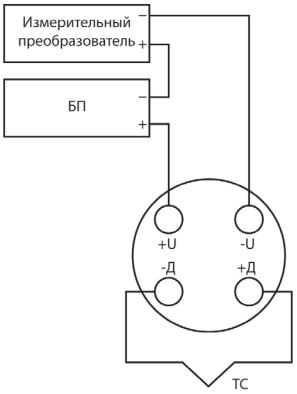
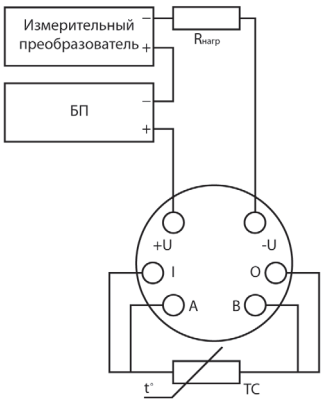
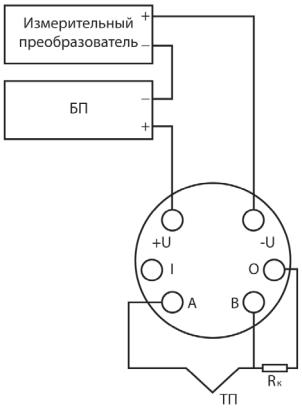
ИП233-М2	ИП233-М4	ИП233-RS	ИП233-RS-L

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.

Таблица 2. Схемы подключения термопреобразователей с электрическим выходным сигналом

Термопреобразователь	Схема подключения	Краткие характеристики
Комплекты термопреобразователей с ИП233-М2, ТПУ-9201-М2		Выходной сигнал 4-20 мА Первичный преобразователь 50М, 100М, 50П, 100П, Pt50, Pt100 Схема подключения к ТС – двухпроводная
		Выходной сигнал 4-20 мА Первичный преобразователь ТХА(K), ТХК(L), ТПП(S), ТНН(N), датчик температуры холодного спая – встроен в ИП
Комплекты термопреобразователей с ИП233-М4, ТПУ-9201-М4		Выходной сигнал 4-20 мА Первичный преобразователь 100М, 100П, Pt100 Схема подключения к ТС – четырехпроводная
		Выходной сигнал 4-20 мА Первичный преобразователь ТХА(K), ТХК(L), ТПП(S), ТНН(N) Датчик холодного спая термопары – вынесенный (крепится на корпус ИП)