

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «12» июля 2021 г. № 1285

Регистрационный № 68302-17

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Термопреобразователи сопротивления серии 90

Назначение средства измерений

Термопреобразователи сопротивления серии 90 (далее – термопреобразователи или ТС) предназначены для измерений температуры жидких и газообразных сред, неагрессивных к материалу защитной арматуры, а также для измерений температуры окружающего воздуха внутри и снаружи помещений, поверхности и внутри твердых тел.

Описание средства измерений

Принцип действия ТС основан на зависимости сопротивления проволочного или тонкопленочного платинового, либо медного термочувствительного элемента (далее – ЧЭ) от температуры с последующим преобразованием сопротивления (или без него) в унифицированный выходной сигнал постоянного тока или напряжения по ГОСТ 26.011-80 при помощи аналогового измерительного преобразователя (далее – ИП) с возможностью (или без нее) передачи цифровых сигналов по протоколу HART, PROFIBUS® PA, FOUNDATION™ Fieldbus, Modbus RTU (RS485), CANopen, IO-Link.

ТС состоят из одного или нескольких конструктивно связанных первичных преобразователей температуры, защитного корпуса, с монтажными элементами или без них, и устройства для подключения в виде клеммной головки, коробки, разъема или кабеля. В клеммную головку или коробку могут устанавливаться ИП, зарегистрированные в Федеральном информационном фонде.

ТС отличаются друг от друга метрологическими характеристиками, по конструктивному исполнению, по наличию ИП и подразделяются на следующие модификации:

– ТС 902815 конструктивно выполнены в виде защитной трубки, представляющей собой заваренную с одного конца трубку, соединенную с клеммной головкой цилиндрического вида со встроенным программируемым ИП с выходным сигналом постоянного тока от 4 до 20 мА или от 20 до 4 мА или без ИП;

– ТС 902820, 902020, 902023, 902123, 902810, 902220, 902230, 902030, 902120, 902130, 902006, 902821/10, 902821/40, 902821/41 конструктивно выполнены в виде защитной трубки (или защитных трубок), представляющей собой заваренную с одного конца трубку, соединенную через кабель или напрямую с клеммной головкой или коробкой со встроенным программируемым ИП с выходным сигналом постоянного тока от 4 до 20 мА (от 20 до 4 мА) или напряжения от 0 до 10 В, с возможностью (или без неё) передачи данных по радиоканалу, а также с возможностью (или без неё) передачи цифровых сигналов по протоколу HART, PROFIBUS® PA, FOUNDATION™ Fieldbus или Modbus RTU (RS485) или без встроенного ИП. Защитная трубка (или защитные трубки) может быть со штуцером/фланцем (или без него). Термопреобразователи могут иметь дисплей для визуализации результатов измерений;

– ТС 902050, 902821/80 и 902821/90 конструктивно выполнены в виде защитной трубки (или защитных трубок), представляющей собой заваренную с одного конца трубку,

соединенную через кабель или напрямую с присоединительной головкой/коробкой или присоединительными проводами из различных материалов (ПВХ, полиуретан, полипропилен, силикон, тефлон и т.д.) при помощи переходного элемента со штуцером/фланцем, имеющего различные формы исполнения;

– ТС 902821/81, 902821/91, 902821/82, 902821/92 конструктивно выполнены в виде защитной трубки, представляющей собой заваренную с одного конца трубку, соединенную через кабель или напрямую с присоединительной головкой/коробкой или проводами из различных материалов (ПВХ, полиуретан, полипропилен, силикон, тефлон и т.д.);

– ТС 902040 конструктивно выполнены в виде заваренной с одного конца защитной трубки с монтажными элементами, соединенную со штекером;

– ТС 902044 конструктивно выполнены в виде заваренной с одного конца защитной трубки с монтажными элементами, соединенную со штекерным разъемом в Г-образном корпусе. У исполнений 902044/25, 902044/26, 902044/28, 902044/29 дополнительно в корпус встраивается ИП с выходным сигналом постоянного тока (от 4 до 20 мА);

– ТС 902150, 902153, 902830, 902250 конструктивно выполнены в виде заваренной с одного конца или штампованной защитной трубки. ТС изготавливаются с присоединительными проводами из различных материалов (ПВХ, полиуретан, полипропилен, силикон, тефлон и т.д.);

– ТС 902190 конструктивно выполнены в виде в виде заваренной с одного конца защитной трубки с байонетным монтажным соединением. ТС изготавливаются с присоединительными проводами из различных материалов (ПВХ, полиуретан, полипропилен, силикон, тефлон и т.д.);

– ТС 902520, 902524 конструктивно выполнены в виде корпуса, предназначенного для настенного монтажа, с находящимися внутри (или снаружи) ЧЭ. Внутрь корпуса может быть встроен ИП с выходным сигналом постоянного тока или напряжения;

– ТС 902550, 902554 являются термопреобразователями поверхностного монтажа и конструктивно выполнены в виде заваренной с одного конца или штампованной защитной оболочки с присоединительными проводами из различных материалов (ПВХ, полиуретан, полипропилен, силикон, тефлон и т.д.). Монтаж ТС к объекту измерений осуществляется при помощи специальных креплений, либо отверстия/отверстий для монтажа;

– ТС 902210 конструктивно выполнены в виде защитной трубки, представляющей собой заваренную с одного конца трубку с неизолированными выводами на другом конце;

– ТС 902240 конструктивно выполнены в виде защитной трубки, представляющей собой заваренную с одного конца трубку, соединенную со штекером типа «Lemos»;

– ТС 902350 конструктивно изготавливаются в виде иглы с ручкой, выполненной из синтетического материала PPS, силикона или тефлона; без головки, с присоединительными проводами из ПВХ, силикона, тефлона, или в металлической оплетке;

– ТС 902090, ТС 902880 конструктивно выполнены в виде защитной трубки (или защитных трубок), представляющей собой заваренную с одного конца трубку, соединенную с присоединительной головкой/коробкой или присоединительными проводами из различных материалов (ПВХ, полиуретан, полипропилен, силикон, тефлон и т.д.) при помощи переходного элемента со штуцером/фланцем, имеющего различные формы исполнения;

– ТС 902910 конструктивно выполнены в виде защитной трубки, представляющей собой заваренную с одного конца трубку, соединенную с клеммной головкой цилиндрического вида со встроенным ИП с цифровым выходным сигналом CANopen;

– ТС 902915 конструктивно выполнены в виде защитной трубки, представляющей собой заваренную с одного конца трубку, соединенную с клеммной головкой цилиндрического вида со встроенным ИП с цифровым выходным сигналом IO-Link;

– ТС 902940 конструктивно выполнены в виде защитной трубки, представляющей собой заваренную с одного конца трубку, соединенную с клеммной головкой цилиндрического вида со встроенным программируемым ИП с выходным сигналом постоянного тока от 4 до

20 мА (от 0 до 20 мА) или напряжения от 0 до 10 В. Термопреобразователи имеют дисплей для визуализации результатов измерений;

– ТС 902930 конструктивно выполнены в виде защитной трубки, представляющей собой заваренную с одного конца трубку, соединенную с корпусом, в который вставлена сменная батарея. Передача сигнала осуществляется по радиоканалу;

– ТС 909740/10, 909740/20 конструктивно выполнены в виде защитной трубки, представляющей собой заваренную с одного конца трубку с упорным фланцем на другом конце. На упорный фланец устанавливается цоколь, либо ИП с выходным сигналом постоянного тока от 4 до 20 мА (от 20 до 4 мА) или напряжения от 0 до 10 В, с возможностью (или без неё) передачи цифровых сигналов по протоколу HART, PROFIBUS® PA, FOUNDATION™ Fieldbus или Modbus RTU (RS485).

Заводской номер наносится любым технологическим способом на корпус клеммной головки или на клеммную головку, или на маркировочную табличку, закрепленную на корпусе ТС, в виде цифрового или буквенно-цифрового кода.

Общий вид ТС приведен на рисунках 1-37.

Способ пломбировки ТС зависит от варианта исполнения и конструкции корпуса. Пример схемы пломбировки от несанкционированного доступа приведен на рисунке 1. Нанесение знака поверки на ТС не предусмотрено.



Место
пломбировки



Рисунок 1 – Общий вид
ТС 902820

Рисунок 2 – Общий вид
ТС 902815



Рисунок 3 – Общий вид
ТС 902821/81, 902821/91



Рисунок 4 – Общий вид
ТС 902821/82, 902821/92



Рисунок 5 – Общий вид
ТС 902821/80, 902821/90



Рисунок 6 – Общий вид
ТС 902023, 902821/40



Рисунок 7 – Общий вид
ТС 902040



Рисунок 8 – Общий вид
ТС 902044



Рисунок 9 – Общий вид
ТС 902123, 902821/41



Рисунок 10 – Общий вид
ТС 902150



Рисунок 11 – Общий вид
ТС 902153



Рисунок 12 – Общий вид
ТС 902190



Рисунок 13 – Общий вид
ТС 902810



Рисунок 14 – Общий вид
ТС 902350



Рисунок 15 – Общий вид
ТС 902830



Рисунок 16 – Общий вид
ТС 902520, 902524



Рисунок 17 – Общий вид
ТС 902550, 902554



Рисунок 18 – Общий вид
ТС 902020, 902821/10



Рисунок 19 – Общий вид
ТС 902050



Рисунок 20 – Общий вид
ТС 902210



Рисунок 21 – Общий вид
ТС 902220



Рисунок 22 – Общий вид
ТС 902230



Рисунок 23 – Общий вид
ТС 902240



Рисунок 24 – Общий вид
ТС 902250



Рисунок 25 – Общий вид
ТС 902030



Рисунок 26 – Общий вид
ТС 902120



Рисунок 27 – Общий вид
ТС 902130



Рисунок 28 – Общий вид многозонного ТС 902820,
902821 с присоединительными проводами



Рисунок 29 – Общий вид многозонного ТС 902820,
902821 с присоединительной головкой
(клемной коробкой)



Рисунок 30 – Общий вид
ТС 902006



Рисунок 31 – Общий вид ТС 902090



Рисунок 32 – Общий вид
ТС 902880



Рисунок 33 – Общий вид
ТС 902910



Рисунок 34 – Общий вид
ТС 902915



Рисунок 35 – Общий вид
ТС 902930



Рисунок 36 – Общий вид
ТС 902940



Рисунок 37 – Общий вид ТС 909740/10,
909740/20

Программное обеспечение
отсутствует.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и основные технические характеристики ТС приведены в таблицах 1-3.

Таблица 1 – Метрологические характеристики ТС

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны измерений температуры ТС без ИП, °С	Представлены в таблице 2
Условные обозначения номинальной статической характеристики (НСХ) по ГОСТ 6651-2009 ¹⁾	Pt100, Pt1000, 50П, 100П, 50М, 100М, Pt500, Pt2000, Pt5000
Классы допуска ТС без ИП по ГОСТ 6651-2009 для НСХ ¹⁾ : – 50М, 100М – Pt100, Pt1000, 50П, 100П, Pt500, Pt2000, Pt5000	A, B, C AA, A, B
Пределы допускаемого отклонения сопротивления ТС без ИП от НСХ в температурном эквиваленте (допуск) по ГОСТ 6651-2009, °С	Представлены в таблице 2
Диапазоны измерений температуры для ТС с ИП, Δt ²⁾ , °С ³⁾	от 10 до 100 от 100 до 856
Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений температуры для ТС с ИП, °С ¹⁾ : – для Δt от 10 до 100 °С – для Δt от 100 до 856 °С	±0,1; ±0,2; ±0,5; ±1,0 ±0,001·Δt; ±0,002·Δt; ±0,005·Δt; ±0,01·Δt
Пределы допускаемой абсолютной дополнительной погрешности измерений температуры для ТС с ИП, вызванной влиянием изменения температуры окружающей среды от нормальной на каждый 1 °С, °С ¹⁾ : – для Δt от 10 до 100 °С – для Δt от 100 до 856 °С	±0,01; ±0,005 ±0,0001·Δt; ±0,00005·Δt

Наименование характеристики	Значение
Нормальные условия измерений: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность воздуха, %, не более	+ (20±5) 80
<p>1) Конкретное значение устанавливается в зависимости от модификации и указано в паспорте на ТС;</p> <p>2) $\Delta t = t_{\max} - t_{\min}$, где t_{\max} и t_{\min} – верхний и нижний пределы диапазона измерений температуры ТС без ИП (указываются в паспорте и приводятся на маркировочной табличке);</p> <p>3) В таблице указаны предельные значения, конкретный диапазон измерений температуры устанавливается в зависимости от модификации ИП, указывается в паспорте и приводится на маркировочной табличке ТС с ИП.</p>	

Таблица 2 – Метрологические характеристики ТС без ИП

Условное обозначение НСХ по ГОСТ 6651-2009	Класс допуска	Диапазон измерений, °С		Пределы допускаемого отклонения сопротивления ТС без ИП от НСХ в температурном эквиваленте (допуск) по ГОСТ 6651-2009, °С
		от	до	
50М, 100М	А	-50	+120	$\pm(0,15+0,002 \cdot t)$
	В	-50	+200	$\pm(0,3+0,005 \cdot t)$
	С	-180	+200	$\pm(0,6+0,01 \cdot t)$
50П, 100П, Pt100, Pt500, Pt1000, Pt2000, Pt5000	АА	-50	+250	$\pm(0,10+0,0017 \cdot t)$
	А	-100	+450	$\pm(0,15+0,002 \cdot t)$
	В	-196	+660	$\pm(0,3+0,005 \cdot t)$
<p>Примечания:</p> <p>1 В таблице указаны предельные значения, конкретный диапазон измерений температуры устанавливается в зависимости от модификации ТС, указывается в паспорте и приводится на маркировочной табличке ТС без ИП.</p> <p>2 t – Абсолютное значение температуры, °С, без учета знака.</p>				

Таблица 3 – Основные технические характеристики ТС

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания ИП от источника постоянного тока, В	от 8 до 36
Электрическое сопротивление изоляции при температуре окружающей среды от +15 до +35 °С и относительной влажности воздуха от 30 до 80 %, МОм (при 100 В), не менее	1000
Диаметр монтажной части ТС, мм	от 1,5 до 24
Длина монтажной части ТС, мм	от 17 до 5000 (и более по спец. заказу)
Длина присоединительных проводов, мм	от 20 до 500000
Масса (в зависимости от модификации ТС), кг, не более	5
Рабочие условия измерений (для ТС с/без ИП): – температура окружающей среды, °С – относительная влажность воздуха, %, не более	от -60 до +85 100

Наименование характеристики	Значение
Температура окружающей среды при эксплуатации ТС модификаций 902820 и 902821 во взрывозащищенном исполнении (в зависимости от температурного класса ТС), °С: – для Т1-Т4 – для Т5 – для Т6	от -60 до +85 от -60 до +70 от -60 до +55
Средний срок службы, лет ¹⁾	5, 10, 20
Степень защиты от влаги и пыли ТС по ГОСТ 14254-2015 ¹⁾	IP20, IP54, IP55, IP65, IP66, IP67, IP69
Вибростойкость по ГОСТ Р 52931-2008 ¹⁾	от L1 до G1
Сейсмостойкость по MSK-64, балл	9
Маркировка взрывозащиты по ГОСТ 30852.0-2002 для модификаций 902820 и 902821	1ExdIICT1...T6(Gb)X, 0ExiaIICT1...T6(Ga)X, 1ExdiaIICT1...T6(Gb)X, 1Exd[iaGa]IICT1...T6(Gb)X, 0ExiaIICT6(Ga)
¹⁾ Конкретное значение устанавливается в зависимости от модификации и указано в паспорте на ТС.	

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом. Нанесение знака утверждения типа на ТС не предусмотрено.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Термопреобразователь сопротивления серии 90 ¹⁾	-	1 шт.
Термопреобразователь сопротивления серии 90. Паспорт	-	1 экз. ²⁾
Термопреобразователь сопротивления серии 90. Руководство по эксплуатации	-	1 экз. ²⁾
¹⁾ Модификация в соответствии с заказом.		
²⁾ На партию при поставке в один адрес.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Описание и принцип действия» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к термопреобразователям сопротивления серии 90

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

ГОСТ 6651-2009 «ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний»

ГОСТ 30232-94 «Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом. Общие технические требования»

ГОСТ 8.558-2009 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры»