

Регистрационный № 97584-26

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи температуры измерительные TMT85

Назначение средства измерений

Преобразователи температуры измерительные TMT85 (далее – преобразователи) предназначены для измерений и преобразований сигналов первичных измерительных преобразователей (термопреобразователей сопротивления, преобразователей термоэлектрических и устройств, имеющих на выходе сигналы в виде изменения электрического сопротивления и электрического напряжения постоянного тока), в цифровые значения температуры, электрического сопротивления или напряжения постоянного тока с последующей передачей результатов измерений по проводным промышленным сетям.

Описание средства измерений

Принцип действия преобразователей основан на преобразовании сигнала первичного измерительного преобразователя (могут работать с термопреобразователями сопротивления и преобразователями термоэлектрическими, номинальные статические характеристики преобразования (далее – НСХ) поддерживаемых типов указаны в таблице 2, а также с преобразователями, имеющими на выходе сигналы в виде изменения электрического сопротивления или электрического напряжения постоянного тока) в цифровой сигнал для передачи по протоколам связи FOUNDATION Fieldbus или PROFIBUS PA. Сигнал от подключенного первичного измерительного преобразователя поступает на вход преобразователя, где преобразуется с помощью аналого-цифрового преобразователя в дискретный сигнал. Дискретный сигнал обрабатывается микропроцессором и поступает на модулятор соответствующего цифрового протокола. Характеристики источника входных сигналов и необходимые для параметрирования преобразователя данные сохраняются в энергонезависимой памяти устройства.

Конструктивно преобразователи выполнены в цилиндрическом пластиковом корпусе из поликарбоната. На корпусе расположены клеммы для подключения входного и выходного сигналов, а также подачи напряжения питания. Внутри корпуса размещены печатные платы с элементами электрической схемы и микропроцессор. Преобразователи поддерживают одновременную работу с двумя первичными преобразователями, при этом измерительные входы не имеют гальванической развязки между собой.

Преобразователи выпускаются в следующих модификациях: TMT85-RN-1 (с выходным цифровым сигналом по протоколу FOUNDATION Fieldbus) и TMT85-RN-2 (с выходным цифровым сигналом по протоколу PROFIBUS PA).

Преобразователи имеют взрывозащищённое исполнение. Взрывозащищённость обеспечивается конструкцией, соответствующей требованиям нормативных документов и подтверждённой сертификатом. Маркировка на информационной табличке с техническими данными, расположенной на боковой поверхности корпуса, соответствует данным

из сертификата, а также указывает на эксплуатационные ограничения в зависимости от класса и категории взрывоопасной зоны.

Общий вид преобразователей представлен на рисунке 1.

Пломбирование преобразователей от несанкционированного доступа не предусмотрено.

Заводской номер, представляющий собой цифровое обозначение из арабских цифр, наносится методом термопечати на информационную табличку на корпусе преобразователя.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид преобразователей
(с указанием места нанесения заводского номера и знака утверждения типа)

Программное обеспечение

Преобразователи используют встроенное (далее – внутреннее) программное обеспечение (далее – ПО), являющееся метрологически значимым, устанавливаемое на заводе-изготовителе в защищённую от перезаписи область энергонезависимой памяти с использованием специализированных программно-аппаратных средств и выполняющее: аппаратное аналого-цифровое преобразование сигналов от первичных преобразователей, их обработку по специализированным алгоритмам с преобразованием в цифровые значения измеряемых величин, формирование выходных сигналов в соответствии с протоколами промышленных сетей (FOUNDATION Fieldbus или PROFIBUS PA), а также обеспечивает настройку параметров и диагностику аппаратной части устройства. Конструкция неразборного корпуса преобразователя исключает возможность несанкционированного воздействия на встроенное ПО и измерительную информацию.

Метрологические характеристики нормированы с учетом влияния встроенного ПО.

Идентификационные данные встроенного ПО приведены в таблице 1.

Т а б л и ц а 1 – Идентификационные данные внутреннего ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Модификация	TMT85-RN-1	TMT85-RN-2
Идентификационное наименование ПО	Firmware	
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже ¹⁾	02.x.x ²⁾	01.x.x ²⁾
Цифровой идентификатор ПО	отсутствует	
¹⁾ Цифровое значение «01» и «02» – идентификационный номер метрологически значимой части внутреннего ПО.		
²⁾ Переменные «х» – цифровые значения от «00» до «99» и представляют собой идентификатор версии служебной части внутреннего ПО и не идентифицируют метрологически значимую часть ПО.		

Защита внутреннего ПО и результатов измерений от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» в соответствии с п. 4.5 рекомендации по метрологии Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Т а б л и ц а 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристик	Значение
Диапазон измерений ¹⁾: – температуры ²⁾, °C: – обозначение типа подключаемых термопреобразователей сопротивления с НСХ ³⁾ преобразований входных сигналов, (номинальное значение температурного коэффициента (α), °C⁻¹), [дополнительное обозначение типа НСХ, принятое изготовителем]: – Pt100 ($\alpha = 0,00385$) – Pt500 ($\alpha = 0,00385$) – Pt1000 ($\alpha = 0,00385$) – 50П ($\alpha = 0,00391$) [Pt50 ($\alpha = 0,00391$)] – 100П ($\alpha = 0,00391$) [Pt100 ($\alpha = 0,00391$)] – 50М ($\alpha = 0,00428$) [Cu50 ($\alpha = 0,00428$)] – 100М ($\alpha = 0,00428$) [Cu100 ($\alpha = 0,00428$)] – обозначение типа подключаемых преобразователей термоэлектрических (термопар) с НСХ ³⁾ преобразований входных сигналов, (материалы электродов), [промышленное обозначение]: – К (NiCr-Ni) [ТХА] – J (Fe-CuNi) [ТЖК] – Т (Cu-CuNi) [ТМК] – Е (NiCr-CuNi) [ТХКн] – L (NiCr-CuNi) [ТХК] – N (NiCrSi-NiSi) [ТНН] – В (PtRh30-PtRh6) [ТПР] – S (PtRh10-Pt) [ТПП] – R (PtRh13-Pt) [ТПП] – электрического сопротивления постоянного тока (2-, 3-, 4-проводной омический ввод), Ом – электрического напряжения постоянного тока, мВ	от –200 до +850 от –200 до +850 от –200 до +250 от –200 до +850 от –200 до +850 от –200 до +200 от –200 до +200 от –200 до +1372 от –200 до +1200 от –200 до +400 от –200 до +1000 от –200 до +800 от –200 до +1300 от +100 до +1820 от –50 до +1768 от –50 до +1768 от 10 до 400; от 10 до 2000 от –20 до +100
Минимальная допустимая алгебраическая разность между значениями верхнего и нижнего предела измерений: – температуры ²⁾, °C: – при подключаемых термопреобразователях сопротивления – при подключаемых преобразователях термоэлектрических (термопар) – измерений электрического сопротивления постоянного тока (2-, 3-, 4-проводной омический ввод), Ом: – для диапазона измерений: – от 10 до 400 Ом – от 10 до 2000 Ом – электрического напряжения постоянного тока, мВ	10 50 10 100 5

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристик	Значение
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности: – преобразований измеренных значений сигналов от подключаемых термопреобразователей сопротивления по НСХ³⁾ в значения температуры, (номинальное значение температурного коэффициента (α), °C⁻¹), [дополнительное обозначение типа НСХ, принятое изготовителем], °C: – Pt100 ($\alpha = 0,00385$) $\pm 0,1$ – Pt500 ($\alpha = 0,00385$) $\pm 0,3$ – Pt1000 ($\alpha = 0,00385$) $\pm 0,2$ – 50П ($\alpha = 0,00391$) [Pt50 ($\alpha = 0,00391$)] $\pm 0,2$ – 100П ($\alpha = 0,00391$) [Pt100 ($\alpha = 0,00391$)] $\pm 0,1$ – 50М ($\alpha = 0,00428$) [Cu50 ($\alpha = 0,00428$)] $\pm 0,2$ – 100М ($\alpha = 0,00428$) [Cu100 ($\alpha = 0,00428$)] $\pm 0,1$ – преобразований измеренных значений сигналов от подключаемых преобразователей термоэлектрических (термопар) по НСХ³⁾ в значения температуры, (материалы электродов), [промышленное обозначение], °C⁴⁾: – К (NiCr-Ni) [ТХА], в диапазоне: – от -200 °C до -100 °C включ. $\pm 2,0$ – св. -100 °C до 0 °C включ. $\pm 1,0$ – св. 0 °C до +600 °C включ. $\pm 0,25$ – св. +600 °C до +1372 °C $\pm 0,5$ – J (Fe-CuNi) [ТЖК] $\pm 0,25$ – T (Cu-CuNi) [ТМК] $\pm 0,25$ – E (NiCr-CuNi) [ТХКн] $\pm 0,25$ – L (NiCr-CuNi) [ТХК] $\pm 0,25$ – N (NiCrSi-NiSi) [ТНН], в диапазоне: – от -200 °C до -100 °C включ. $\pm 0,7$ – св. -100 °C до +1300 °C $\pm 0,5$ – В (PtRh30-PtRh6) [ТПР], в диапазоне: – от +100 °C до +200 °C включ. $\pm 3,0$ – св. +200 °C до +300 °C включ. $\pm 2,0$ – св. +300 °C до +1820 °C $\pm 1,0$ – S (PtRh10-Pt) [ТПП] $\pm 1,0$ – R (PtRh13-Pt) [ТПП] $\pm 1,0$ – измерений электрического сопротивления постоянного тока (2-, 3-, 4-проводной омический ввод), Ом: – для диапазона измерений: – от 10 до 400 Ом $\pm 0,04$ – от 10 до 2000 Ом $\pm 0,8$ – измерений электрического напряжения постоянного тока, мВ $\pm 0,01$	
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности: – измерений электрического сопротивления постоянного тока (2-, 3-, 4-проводной омический ввод), вызванной отклонением температуры окружающей среды в рабочем диапазоне температур на каждый 1 °C от нормальной температуры измерений (от +20 °C до +25 °C), Ом: – для диапазона измерений: – от 10 до 400 Ом $\pm 0,006$ – от 10 до 2000 Ом $\pm 0,03$	

Окончание таблицы 2

Наименование характеристик	Значение
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности: – измерений электрического напряжения постоянного тока, вызванной отклонением температуры окружающей среды в рабочем диапазоне температур на каждый 1 °С от нормальной температуры измерений (от +20 °С до +25 °С), мВ	±0,003
– преобразований измеренных значений сигналов от подключаемых термопреобразователей сопротивления по НСХ ²⁾ в значения температуры, вызванной отклонением температуры окружающей среды в рабочем диапазоне температур на каждый 1 °С от нормальной температуры измерений (от +20 °С до +25 °С), (номинальное значение температурного коэффициента (α), °С⁻¹), [дополнительное обозначение типа НСХ, принятое изготовителем], °С: – Pt100 ($\alpha = 0,00385$) – Pt500 ($\alpha = 0,00385$) – Pt1000 ($\alpha = 0,00385$) – 50П ($\alpha = 0,00391$) [Pt50 ($\alpha = 0,00391$)] – 100П ($\alpha = 0,00391$) [Pt100 ($\alpha = 0,00391$)] – 50М ($\alpha = 0,00428$) [Cu50 ($\alpha = 0,00428$)] – 100М ($\alpha = 0,00428$) [Cu100 ($\alpha = 0,00428$)]	±0,02 ±0,014 ±0,01 ±0,03 ±0,02 ±0,008 ±0,008
– преобразований измеренных значений сигналов от подключаемых преобразователей термоэлектрических (термопар) по НСХ ²⁾ в значения температуры, вызванной отклонением температуры окружающей среды в рабочем диапазоне температур на каждый 1 °С от нормальной температуры измерений (от +20 °С до +25 °С), (материалы электродов), [промышленное обозначение], °С: – Т (Cu-CuNi) [ТМК] – J (Fe-CuNi) [ТЖК] – L (NiCr-CuNi) [ТХК] – E (NiCr-CuNi) [ТХКн] – K (NiCr-Ni) [ТХА] – N (NiCrSi-NiSi) [ТНН] – S (PtRh10-Pt) [ТПП] – R (PtRh13-Pt) [ТПП] – B (PtRh30-PtRh6) [ТПР]	±0,01 ±0,02 ±0,02 ±0,03 ±0,04 ±0,04 ±0,05 ±0,06 ±0,06
¹⁾ Указан максимальный диапазон измерений. Фактический тип входного сигнала и диапазон измерений (находящийся в пределах указанных в настоящей таблице верхней и нижней границ, но с разностью между ними не менее указанного в настоящей таблице минимально допустимого значения) указываются в паспорте. ²⁾ Диапазон измерений температуры при преобразовании входных сигналов от термопреобразователей сопротивления и преобразователей термоэлектрических (термопар). ³⁾ Типы НСХ термопреобразователей сопротивления – по ГОСТ 6651-2009, преобразователей термоэлектрических – по ГОСТ Р 8.585-2001. ⁴⁾ Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности преобразователей при работе с преобразователями термоэлектрическими определяются как алгебраическая сумма двух составляющих: абсолютной погрешности преобразований их сигнала в значения температуры (указанные в настоящей таблице) и погрешности автоматической компенсации температуры свободных (холодных) концов термопары, равным $\pm(0,3 + 0,005 \cdot t)$ °С, где t – измеряемое значение температуры, °С. Примечание – Основная и дополнительная погрешности измерений суммируются алгебраически.	

Т а б л и ц а 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: – напряжение постоянного тока ¹⁾ , В	от 9 до 32
Выходной цифровой сигнал ²⁾ , для модификаций: – TMT85-RN-1 – TMT85-RN-2	FOUNDATION Fieldbus PROFIBUS PA
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды ³⁾ , °С – относительная влажность воздуха ⁴⁾ , %, не более – атмосферное давление, кПа	от –40 до +85 95 от 84,0 до 106,7
Габаритные размеры (высота × диаметр), мм, не более	28,5 × 44,0
Масса, г, не более	45
Маркировка взрывозащиты	0Ex ia IIC T6...T4 Ga X
Степень защиты от внешних влияющих воздействий по ГОСТ 14254–2015 ⁵⁾ : – с винтовыми клеммами – с пружинными клеммами	IP00 IP30
¹⁾ Рабочий диапазон напряжения питания является общим для преобразователей и указан от нижнего до верхнего предельных значений. Стандартное (базовое) напряжение питания составляет 24 В. Фактический допустимый диапазон напряжения при эксплуатации ограничен условиями применения во взрывоопасной зоне (согласно маркировке), при этом конкретные допустимые значения в пределах рабочего диапазона напряжения питания приведены на информационной табличке, расположенной на корпусе преобразователя. ²⁾ Поддерживаемые протоколы связи для промышленных сетей. ³⁾ Диапазон рабочих температур является общим для преобразователя и указан от нижнего до верхнего предельных значений. Фактический допустимый диапазон эксплуатации ограничен температурным классом взрывозащиты (Т6...Т4 согласно маркировке) и условиями применения во взрывоопасной зоне; при этом конкретные допустимые значения в пределах рабочего диапазона температур приведены на информационной табличке, расположенной на корпусе преобразователя. ⁴⁾ При температуре плюс 20 °С. ⁵⁾ Фактическое значение характеристики определяется при заказе и указывается в паспорте преобразователя.	

Т а б л и ц а 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Срок службы, лет, не менее	20

Знак утверждения типа

наносится методом термопечати на информационную табличку на корпусе преобразователя и печатным способом на титульные листы паспорта и руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Т а б л и ц а 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Преобразователь температуры измерительный ¹⁾	TMT85	1 шт.
Руководство по эксплуатации ²⁾	26.51.43.117-001(851)-52339386-2025 РЭ ³⁾ ; 26.51.43.117-001(852)-52339386-2025 РЭ ⁴⁾	1 экз.
Паспорт	26.51.43.117-001(85)-52339386-2025 ПС	1 экз.
¹⁾ Фактическое обозначение модификации указано в паспорте и на информационной табличке на корпусе преобразователя. ²⁾ Допускается поставлять один экземпляр документации на партию в один адрес отгрузки. ³⁾ Для модификации TMT85-RN-1. ⁴⁾ Для модификации TMT85-RN-2.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 6 «Управление преобразователем» руководств по эксплуатации: 26.51.43.117-001(851)-52339386-2025 РЭ; 26.51.43.117-001(852)-52339386-2025 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 6651-2009 «Государственная система обеспечения единства измерений. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний»

ГОСТ Р 8.585-2001 «Государственная система обеспечения единства измерений. Термомпары. Номинальные статические характеристики преобразования»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 июля 2023 г. № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»

Технические условия ТУ 26.51.43.117-001-52339386-2025 «Преобразователи измерительные»

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «РН-КОМПЛЕКТАЦИЯ»
(ООО «РН-КОМПЛЕКТАЦИЯ»)
ИНН 9725133484

Юридический адрес: 115093, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Даниловский, ул. Павловская, д. 6, помещ. 1А/3

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «РН-КОМПЛЕКТАЦИЯ»

(ООО «РН-КОМПЛЕКТАЦИЯ»)

ИНН 9725133484

Юридический адрес: 115093, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Даниловский,
ул. Павловская, д. 6, помещ. 1А/3

Производственная площадка

Chongqing Silian Measurement And Control Technology Co., Ltd., Китай

Адрес места осуществления деятельности: No. 61 Middle Section of Mount Huangshan
Avenue, Northern New District, Chongqing

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»

(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»)

Юридический адрес: 119415, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1, помещ. 263

Адреса места осуществления деятельности: 142300, Россия, Московская обл.,
Чеховский р-н, Чехов г, Симферопольское ш, 2

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314164

