

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Преобразователи измерительные SITRANS T

#### Назначение средства измерений

Преобразователи измерительные SITRANS T (далее – преобразователи или ИП) предназначены для измерения и преобразования сигналов, поступающих от термопреобразователей сопротивления (ТС), термоэлектрических преобразователей (ТП), потенциометрических и милливольт-овых устройств постоянного тока, в унифицированные аналоговые сигналы постоянного тока (0/4÷20 мА) или напряжения (0/2÷10 В), а также в цифровой сигнал для передачи по протоколу HART или по шинам FOUNDATION Fieldbus и PROFIBUS PA.

#### Описание средства измерений

Преобразователи SITRANS T изготавливаются следующих моделей: ТН100, ТН200, ТН300, ТН400, TR200, TR300. Модели преобразователей отличаются друг от друга по конструктивному исполнению и по техническим характеристикам. Преобразователи модели ТН400 имеют модификации ТН400 FF и ТН400 PA.

Принцип действия преобразователей основан на преобразовании сигнала первичного термопреобразователя или Ом/мВ-устройства в унифицированный выходной сигнал постоянного тока 4÷20 мА с наложенным на него цифровым частотно-модулированным сигналом в стандарте HART (ТН300, TR300), либо в сигнал с цифровым протоколом FOUNDATION Fieldbus (ТН400 FF) или PROFIBUS PA (ТН400 PA). Сигнал с подключенного термопреобразователя/устройства поступает на вход ИП, где преобразуется с помощью аналогово-цифрового преобразователя (АЦП) в дискретный сигнал. Дискретный сигнал обрабатывается с помощью микропроцессора и поступает либо на модулятор цифрового протокола FOUNDATION Fieldbus / PROFIBUS PA, либо на цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП), где происходит преобразование в унифицированный аналоговый сигнал постоянного тока или напряжения. ИП с аналоговым выходным сигналом может содержать частотный модулятор HART-протокола, который накладывается на аналоговый сигнал выходной сигнал. Характеристики источника входных сигналов и необходимые для параметрирования измерительного преобразователя данные фиксируются в энергонезависимой памяти ИП.

ИП моделей ТН100, ТН200, ТН300, ТН400 конструктивно выполнены в цилиндрическом пластиковом корпусе для монтажа в соединительную головку типа В (по DIN 43729) с расположенными на нем клеммами для подключения первичного термопреобразователя или Ом/мВ-устройства, и клеммами для вывода выходного сигнала и питания. ИП моделей TR200, TR300 конструктивно выполнены в прямоугольном корпусе, предназначенном для монтажа на DIN-рейку (по DIN 50022).

Конфигурацию преобразователей в зависимости от модели можно изменять при помощи: модема, HART-коммуникатора или персонального компьютера с соответствующим программным обеспечением и интерфейсами связи HART, FOUNDATION Fieldbus или PROFIBUS PA. Преобразователи измерительные SITRANS T могут поставляться во взрывозащищенном исполнении с маркировкой II GExia IIC T6/T4, II(1) GExia/ib IIC T6/T4, II(1) G Exia/ic IIC T6/T4, II DExia D20 T115 °C, II(1) GExia IIC T6/T4, II(1) GExia IIC T6/T4.

Фотографии общего вида преобразователей представлены на рисунках 1 и 2.

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана (7172)727-132  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58  
Иркутск (395)279-98-46  
Казань (843)206-01-48  
Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81  
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41  
Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78  
Севастополь (8692)22-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56  
Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93



Рис.1 SITRANS TH100/TH200/TH300/TH400



Рис.2 SITRANS TR200/300

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) преобразователей состоит из двух частей: встроенное и автономное ПО. Метрологически значимым является только встроенное ПО, которое устанавливается в преобразователь на заводе-изготовителе во время производственного цикла. ПО недоступно пользователю и не подлежит изменению на протяжении всего времени функционирования изделия, что соответствует уровню защиты «высокий» (в соответствии с рекомендацией по метрологии Р 50.2.077-2014). Метрологические характеристики преобразователей оценены с учетом влияния на них встроенного ПО.

Пакеты автономных программ устанавливаются на персональный компьютер и предназначены для конфигурирования преобразователей и снятия показаний в процессе калибровки и т.д.

Идентификационные данные встроенной части ПО приведены в таблицах 1-7.

Таблица 1.

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационные данные (признаки)	SITRANS TH100
Идентификационное наименование ПО	7NG3211-0
Номер версии (идентификационный номер) ПО <sup>(*)</sup>	v.01.01.00
Цифровой идентификатор программного обеспечения	по номеру версии

Таблица 2.

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационные данные (признаки)	SITRANS TH200
Идентификационное наименование ПО	7NG3211-1
Номер версии (идентификационный номер) ПО <sup>(*)</sup>	v.01.01.04
Цифровой идентификатор программного обеспечения	по номеру версии

Таблица 3.

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационные данные (признаки)	SITRANS TH300
Идентификационное наименование ПО	7NG3212-0

Номер версии (идентификационный номер) ПО <sup>(*)</sup>	v.01.01.04
Цифровой идентификатор программного обеспечения	по номеру версии

Таблица 4.

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационные данные (признаки)	SITRANS TH400 PA
Идентификационное наименование ПО	7NG3214-
Номер версии (идентификационный номер) ПО <sup>(*)</sup>	v.V2.04
Цифровой идентификатор программного обеспечения	по номеру версии

Таблица 5.

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационные данные (признаки)	SITRANS TH400 FF
Идентификационное наименование ПО	7NG3215-
Номер версии (идентификационный номер) ПО <sup>(*)</sup>	v.V2.04
Цифровой идентификатор программного обеспечения	по номеру версии

Таблица 6.

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационные данные (признаки)	SITRANS TR200
Идентификационное наименование ПО	7NF3032-
Номер версии (идентификационный номер) ПО <sup>(*)</sup>	v.01.01.05
Цифровой идентификатор программного обеспечения	по номеру версии

Таблица 7.

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационные данные (признаки)	SITRANS TR300
Идентификационное наименование ПО	7NF3033-
Номер версии (идентификационный номер) ПО <sup>(*)</sup>	v.01.01.05
Цифровой идентификатор программного обеспечения	по номеру версии

Примечание: <sup>(\*)</sup> – и более поздние версии.

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики преобразователей измерительных SITRANS T приведены в таблицах 8 и 9.



K	-230...+1370 °C	50 °C	-	±1 °C			-100...+1200 °C	±1 °C
L	-200 ...+900 °C	50 °C	-	±1 °C			-200 ...+ 900 °C	±1 °C
N	-200...+1300 °C	50 °C	-	±1 °C			-180...+1300 °C	±1 °C
R	-50...+1760 °C	100 °C	-	±2 °C		±1 °C или	-50...+1760 °C	±2 °C
S	-50...+1760 °C	100 °C	-	±2 °C		±0,05 % ИВ	-50...+1760 °C	±2 °C
T	-200...+ 400°C	40 °C	-	±1 °C		±0,5 °C или	-200 ...+400 °C	±1 °C
U	-200...+ 600 °C	50 °C	-	±2 °C		±0,05 % ИВ	-200...+600°C	±2 °C
мВ-вход	-10...+70 мВ	2 мВ	-	±0,04 мВ		±0,01 мВ или ±0,05 % ИВ	-800 ...+800 мВ	±0,04 мВ
	-100...+1100 мВ	20 мВ	-	±0,4 мВ				±0,4 мВ
Ом-вход	0...390 Ом	5 Ом	-	±0,05 Ом		± 0,05 Ом или ± 0,05 % ИВ	0...10000 Ом	±0,05 Ом
	0...2200 Ом	25 Ом	-	±0,25 Ом				±0,25 Ом

Примечания:

(\* ) Типы НСХ термопреобразователей сопротивления и термоэлектрических преобразователей по МЭК 60751/ ГОСТ 6651-2009, МЭК 60584-1/ГОСТ Р 8.585-2001, ASTM E988-90 (C, D), DIN 43710 (L, U).

(\*\*) Основная погрешность для аналогового выхода равна сумме погрешностей цифрового сигнала и ЦАП, для обмена данных по протоколам HART, FOUNDATION Fieldbus и PROFIBUS PA – основная погрешность равна погрешности цифрового сигнала.

Таблица 9

Наименование параметра	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности внутренней автоматической компенсации температуры свободных (холодных) концов термопары, °С	±0,5 °С
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей среды (23±5 °С) в диапазоне от минус 40 до плюс 85 °С /10 °С: - для ТН100: - для ТН200, ТН300, TR200, TR300: - для аналогового выхода:  - для цифрового выхода:	±0,1 % (от интервала измерений)  ±0,02 % (от интервала измерений);  ±0,06 °С (при работе с ТС) ±0,6 °С (при работе с ТП)
- для ТН400 (определяется как максимальное значение, выбранное из общего и базовых значений): - общее значение:  - базовые значения (в зависимости от входа):	±0,002 % (от интервала измерений)  ±0,002 % (от интервала измерений, для ТС); ±0,01 °С (для ТП с НСХ типов Е, J, К, L, N, Т, U); ±0,025 °С (для ТП с НСХ типов R, S, В,С, D); ±0,002 Ом (для Ом-входа); ±0,2 % мВ (для мВ-входа).
Напряжение питания, В: - ТН100 - ТН200, ТН300, TR200, TR300 - ТН400	от 8,5 до 36; от 11 до 35; от 9 до 32
Габаритные размеры, мм, не более: - ТН100 - ТН200, ТН300, ТН400 - TR200, TR300	Ø44×20,8; Ø44×26,3; 114×99×22,5
Масса, г, не более: - ТН100, ТН200, ТН30 - ТН400 - TR200, TR300	50; 55; 114

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации и на корпус преобразователя.

## Комплектность средства измерений

В комплект поставки преобразователей входят:

Таблица 10

Наименование	Кол-во	Примечание
Преобразователь измерительный SITRANS T	1 шт.	модель и модификация в соответствии с заказом
Руководство по эксплуатации (на русском языке)	1 экз.	-
Методика поверки	1 экз.	-
Интерфейсный модуль FOUNDATION Fieldbus или PROFIBUS PA (в составе TH400)	1 шт.	по отдельному заказу
Программное обеспечение (автономное)	1 комплект	по отдельному заказу
Монтажные приспособления	1 комплект	по отдельному заказу

## Поверка

осуществляется по документу МП 60851-15 «Преобразователи измерительные SITRANS T. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 17.11.2014 г.

Основные средства поверки:

- калибратор многофункциональный и коммуникатор BEAMEX MC6 (-R) (Госреестр № 52489-13);
- калибратор-измеритель унифицированных сигналов эталонный ИКСУ-260 (Госреестр № 35062-07);
- калибратор многофункциональный Fluke 5720A (Госреестр № 52495-13).

## Сведения о методиках (методах) измерений

изложены в Руководстве по эксплуатации.

## Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям измерительным SITRANS T

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

ГОСТ 13384-93 Преобразователи температуры для термоэлектрических преобразователей и термопреобразователей сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний.

ГОСТ 26.011-80 Средства измерений и автоматизации. Сигналы тока и напряжения электрические непрерывные входные и выходные.

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

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

Международный стандарт МЭК 60584-1. Термопары. Часть 1. Градуировочные таблицы.

МЭК 60751 (2008, 07). Промышленные чувствительные элементы термометров сопротивления из платины.

Техническая документация фирмы-изготовителя.

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

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана (7172)727-132  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58  
Иркутск (395)279-98-46  
Казань (843)206-01-48  
Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81  
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41  
Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78  
Севастополь (8692)22-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56  
Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93