

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 IIGExiaIIC T6/T4, II(1)GExia/ib IIC T6/T4, II(1)G Exia/ic IIC T6/T4, IIIDExiaD20 T115 °С, IIIGExnLIIC T6/T4, IIIGExnA 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 ^(*)	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 ^(*)	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 ^(*)	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 ^(*)	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 ^(*)	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 ^(*)	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 ^(*)	v.01.01.05
Цифровой идентификатор программного обеспечения	по номеру версии

Примечание: ^(*) – и более поздние версии.

Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 8.												
Тип НСХ ^(*) , входные сигналы	Диапазон измерений	Минимальный интервал измерений	Пределы допускаемой основной погрешности ^(**)									
			ТН100	ТН200, ТН300		ТН400, ТН400 РА, ТН400 FF		TR200, TR300				
				Цифрового сигнала (АЦП)	ЦАП (от интервала измерений)	Цифрового сигнала (АЦП)	Диапазон измерений (только для ТН400)	Цифрового сигнала (АЦП)	ЦАП (от интервала измерений)			
Pt25	-200...+850 °С	10 °С	-	±0,3 °С	±0,025 %	±0,1 °С или ±0,05 % (от измеряемой величины [ИВ])	-200...+850 °С	±0,3 °С	±0,025 %			
Pt50	-200...+850 °С	10 °С	-	±0,15 °С			-200...+850 °С	±0,15 °С				
Pt100	-200...+850 °С	10 °С; 25 °С (для ТН100)	±0,25 °С - для интервала не более 250 °С; В интервале свыше +250 °С: ±0,1 % (от интервала измерений)	±0,1 °С			-200...+850 °С	±0,1 °С				
Pt200	-200...+850 °С	10 °С	-	±0,1 °С			-200...+850 °С	±0,1 °С				
Pt500	-200...+850 °С	10 °С	-	±0,15 °С			-200...+850 °С	±0,15 °С				
Pt1000	-200...+350 °С	10 °С	-	±0,15 °С			-200...+850 °С	±0,15 °С				
Ni25 Ni1000	-60...+250 °С	10 °С	-	±0,1 °С			±0,15 °С или ±0,05 % ИВ	-60...+250 °С		±0,1 °С		
В	0...+300 °С	100 °С	-	±3 °С			±0,025 %	±1 °С или ±0,05 % ИВ		+400...+1820 °С	±3 °С	±0,025 %
	+300...+1820 °С	100 °С	-	±2 °С						±2 °С		
С	0...+2300 °С	100 °С	-	± 2 °С			± 1 °С или ± 0,05 % ИВ	0...+2300 °С		± 2 °С		
Д	0...+2300 °С	100 °С	-	±1 °С в интервале 0...1750°С, ±2 °С в интервале 1750 ...2300 °С	± 1 °С или ± 0,05 % ИВ	0...+2300 °С	±1 °С в интервале 0... 1750 °С, ±2 °С в интервале 1750 ...2300 °С					
Е	-200...+1000 °С	100 °С	-	±1 °С	±0,5 °С или ±0,05 % ИВ	-100...+1000 °С	±1 °С					
Ж	-200...+ 1200 °С	50 °С	-	±1 °С	±0,5 °С или ±0,05 % ИВ	-100...+1000 °С	±1 °С					

К	-230...+1370 °С	50 °С	-	±1 °С			-100...+1200 °С	±1 °С
L	-200 ...+900 °С	50 °С	-	±1 °С			-200 ...+ 900 °С	±1 °С
N	-200...+1300 °С	50 °С	-	±1 °С			-180...+1300 °С	±1 °С
R	-50...+1760 °С	100 °С	-	±2 °С		±1 °С или	-50...+1760 °С	±2 °С
S	-50...+1760 °С	100 °С	-	±2 °С		±0,05 % ИВ	-50...+1760 °С	±2 °С
T	-200...+ 400°С	40 °С	-	±1 °С		±0,5 °С или	-200 ...+400 °С	±1 °С
U	-200...+ 600 °С	50 °С	-	±2 °С		±0,05 % ИВ	-200...+600°С	±2 °С
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 E, J, K, L, N, T, U); ±0,025 °С (для ТП с НСХ типов R, S, B, C, 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