

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «07» сентября 2021 г. № 1962

Регистрационный № 45822-10

Лист № 1
Всего листов 10

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 милливольтовых 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: TH100, TH200, TH300, TH400, TF, TW. Модели преобразователей отличаются друг от друга по конструктивному исполнению и по техническим характеристикам. Преобразователи модели TH400 имеют модификации TH400 FF и TH400 PA.

Принцип действия преобразователей основан на преобразовании сигнала первичного термопреобразователя или Ом/мВ-устройства в унифицированный выходной сигнал постоянного тока 4÷20 мА (0/4÷20 мА – только для модели TW) или напряжения 0/2-10 В (только для модели TW) с наложенным на него цифровым частотно-модулированным сигналом в стандарте HART (TH300, TW), либо в сигнал с цифровым протоколом FOUNDATION Fieldbus (TH400 FF, TF) или PROFIBUS PA (TH400 PA, TF). 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 TH100, TH200, TH300, TH400 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. Модель TW выполнена в прямоугольном пластиковом корпусе с расположенном на нем винтовыми штепсельными разъемами и предназначенном для монтажа на DIN-рейку (шину 35 мм или G-шину 32 мм). Преобразователи модели TF представляют собой конфигурацию одного из ИП моделей TH200, TH 300 или TH400, заключенного в алюминиевый или стальной ударопрочный корпус. Корпус закрывается резьбовыми крышками и имеет резьбовые отверстия для присоединения кабельного ввода и переходной муфты, через которую подключается первичный

термопреобразователь, а также внутренний и внешний зажимы заземления. Внутри корпуса преобразователей размещены печатные платы с элементами электрической схемы.

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.

Цифровая индикация в процессе измерений может осуществляться с помощью встроенного жидкокристаллического дисплея, поставляемого по отдельному заказу (только для модели TF).

Фотографии общего вида преобразователей представлены на рисунках 1, 2 и 3.

	
Рис.1 Общий вид преобразователей измерительных SITRANS T (модификаций SITRANS TH100/TH200/TH300/TH400)	Рис.2 Общий вид преобразователей измерительных SITRANS T (модификации SITRANS TF)
	
Рис.3 Общий вид преобразователей измерительных SITRANS T (модификации SITRANS TW)	

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 TF	
Идентификационное наименование ПО	7NF313--	7NF3137(8)-
Номер версии (идентификационный номер) ПО (*)	v.01.01.04	Rev.2.04
Цифровой идентификатор программного обеспечения	по номеру версии	

Таблица 7

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационные данные (признаки)	SITRANS TW
Идентификационное наименование ПО	7NF3242-
Номер версии (идентификационный номер) ПО (*)	v.16.01.04
Цифровой идентификатор программного обеспечения	по номеру версии

Примечание: (*) – и более поздние версии.

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 8, 9, 10.

Таблица 8

Тип НСХ(*), входные сигналы	Диапазон измерений	Минималь ный интервал измерений	Пределы допускаемой основной погрешности(**)								
			ТН100	ТН200 (TF)		ТН300 (TF)		ТН400**** (TF)		ТW	
				Цифро- вого сигнала	ЦАП (от интервала измере- ний)	Цифрово- го сигнала	ЦАП (от интервала измере- ний)	Цифрово- го сигнала	ЦАП (от интервала измере- ний)	Цифрово го сигнала	ЦАП (от интервала измере- ний)
Pt10	-200...+850 °C	10 °C	-	-	-	-	-	-	-	±3 °C	±0,05 %
Pt25	-200...+850 °C	10 °C	-	±0,2 °C	±0,01 %	±0,2 °C	±0,01 %	±0,1 °C или ±0,05 % (от измеря- емой ве- личины)	-	-	
Pt50	-200...+850 °C	10 °C	-	±0,15 °C		±0,15 °C				±0,6 °C	
Pt100	-200...+850 °C	10 °C; 25 °C)	±0,25 °C + 0,1 % (от интервала измерений) – в интервале <250 °C ±0,2 % - в интервале ≥ 250 °C	±0,1 °C		±0,1 °C				±0,3 °C	
Pt200	-200...+850 °C	10 °C	-	±0,1 °C		±0,1 °C				±0,6 °C	
Pt500	-200...+850 °C	10 °C	-	±0,15 °C		±0,15 °C				±1 °C	
Pt1000	-200...+350 °C	10 °C	-	±0,15 °C		±0,15 °C				±1 °C	
Ni25 Ni100	-60...+250 °C	10 °C	-	±0,1 °C		±0,1 °C		±0,15 °C или ±0,05 %		±0,3 °C	
B	0...+300 °C	100 °C	-	±3 °C	±0,01 %	±3 °C	±0,01 %	±1 °C или ±0,05 °C	-	±3 °C	±0,05 %
	+300...+1820 °C	100 °C	-	±2 °C		±2 °C				±1 °C	
E	-200...+1000 °C	50 °C	-	±1 °C		±1 °C				±1 °C	
J	-200...+ 1200 °C	50 °C	-	±1 °C		±1 °C				±1 °C	
K	-230...+1370 °C	50 °C	-	±1 °C		±1 °C				±1 °C	
L	-200 ...+900 °C	50 °C	-	±1 °C		±1 °C		±0,5 °C или ±0,05 °C		±1 °C	

N	-200...+1300 °C	50 °C	-	±1 °C		±1 °C				±1 °C	
R	-50...+1768 °C	100 °C	-	±2 °C		±2 °C		±1 °C или ±0,05 °C		±2 °C	
S	-50...+1768 °C	100 °C	-	±2 °C		±2 °C		±0,5 °C		±2 °C	
T	-200...+ 400°C	40 °C	-	±1 °C		±1 °C		или ±0,05 °C		±1 °C	
U		50 °C	-	±2 °C		±2 °C		±0,01 мВ или ±0,05 %		±2 °C	
мВ-вход	-10...+70 мВ	2 мВ	-	±0,04 мВ		±0,04 мВ		±0,05 Ом		См. табл. 2	
	-100...+1100 мВ	20 мВ	-	±0,4 мВ		±0,4 мВ		или ±0,05 %			
Ом-вход	0...390 Ом	5 Ом	-	±0,05 Ом		±0,05 Ом		±0,05 Ом			
	0...2200 Ом	25 Ом	-	±0,25 Ом		±0,25 Ом		или ±0,05 %			

Таблица 9

Тип входного сигнала	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности цифрового сигнала для модели TW
мВ-вход	от минус 1 до плюс 16 мВ	$\pm 0,02$ мВ
	от минус 3 до плюс 32 мВ	$\pm 0,02$ мВ
	от минус 7 до плюс 65 мВ	$\pm 0,02$ мВ
	от минус 15 до плюс 131 мВ	$\pm 0,05$ мВ
	от минус 31 до плюс 262 мВ	$\pm 0,1$ мВ
	от минус 63 до плюс 525 мВ	$\pm 0,2$ мВ
	от минус 120 до плюс 1000 мВ	$\pm 0,3$ мВ
Ом-вход	от 0 до 24 Ом	$\pm 0,08$ Ом
	от 0 до 47 Ом	$\pm 0,06$ Ом
	от 0 до 94 Ом	$\pm 0,06$ Ом
	от 0 до 188 Ом	$\pm 0,08$ Ом
	от 0 до 375 Ом	$\pm 0,1$ Ом
	от 0 до 750 Ом	$\pm 0,2$ Ом
	от 0 до 1500 Ом	$\pm 1,0$ Ом
	от 0 до 3000 Ом	$\pm 1,0$ Ом
	от 0 до 6000 Ом	$\pm 2,0$ 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).

(**) Для модели ТН100 минимальный интервал равен 25 °С.

(***) 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.

(****) Для модели ТН400 диапазон измерений сопротивления: от 0 до 10000 Ом; мВ-сигнала: от минус 800 до плюс 800 мВ.

Таблица 10

Наименование параметра	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности внутренней автоматической компенсации температуры свободных (холодных) концов термопары, °С	$\pm 0,5$ °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, TF - для TW - для ТН400	$\pm 0,1$ % (от интервала измерений) $\pm 0,1$ % (максимального интервала измерений) $\pm 0,08$ % (максимального интервала измерений) $\pm 0,02$ °С или 0,02 % (от измеряемого значения) (для ТС) $\pm 0,1$ °С или 0,02 % (для ТП типов Е, J, К, L, N, Т, U) $\pm 0,25$ °С или 0,02 % (для ТП типов R, S, В) $\pm 0,02$ Ом или 0,02 % (для Ом-входа) $\pm 0,002$ мВ или 0,02 % (для мВ-входа)
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения номинального напряжения питания ($24 \pm 1\%$ В): - ТН100 - ТН200, ТН300, TF, TW	$\pm 0,01$ % (от интервала измерений) / 1 В $\pm 0,005$ % (от интервала измерений) / 1 В
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения сопротивления нагрузки: - ТН100 - ТН200, ТН300, TF - TW	$\pm 0,025$ % (от максимального интервала измерений) / 100 Ом; $\pm 0,012$ % (от интервала измерений) / 100 Ом; $\pm 0,008$ % (от интервала измерений) / 100 Ом
Напряжение питания, В: - ТН100 - ТН200, ТН300, TF (без дисплея) - ТН400 - TW	от 8,5 до 36; от 11 до 35; от 9 до 32; от 90 до 250 или от 20,4 до 55,2
Габаритные размеры, мм, не более: - ТН100 - ТН200, ТН300, ТН400 - TW - TF	$\varnothing 44 \times 20,8$; $\varnothing 44 \times 26,3$; $114 \times 135 \times 26,6$; $150 \times 189 \times 153$

Наименование параметра	Значение
Масса, г, не более:	
- TH100, TH200, TH30	50;
- TH400	55;
- TW	240;
- TF	1500

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом, а также на корпус преобразователя при помощи наклейки.

Комплектность средства измерения

Таблица 11 – Комплектность средства измерений

Наименование	Кол-во	Примечание
Преобразователь измерительный SITRANS T	1 шт.	модель и исполнение 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
Ж/к индикатор для модели TF	1 шт.	по отдельному заказу

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в руководстве по эксплуатации «Преобразователи измерительные SITRANS T. Руководство 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.

Международный стандарт 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.

Изготовитель

Фирма «Siemens S.A.S.», Франция
Адрес: 1 Chemin de la Sandlach, F-67506, Haguenau, Cedex, France
Тел.: +33(0)1 85 57 00 00

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46
Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66;
E-mail: office@vniims.ru,
Web-сайт: www.vniims.ru
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.