

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи температуры интеллектуальные серии STT3000 моделей STT171, STT173, STT17H, STT17F

### Назначение средства измерений

Преобразователи температуры интеллектуальные серии STT3000 моделей STT171, STT173, STT17H, STT17F (далее по тексту – преобразователи или ПТ) предназначены для измерения и преобразования сигналов, поступающих от термопреобразователей сопротивления (ТС), термоэлектрических преобразователей (ТП), а также от других преобразователей с выходным сигналом в виде напряжения постоянного тока и активного сопротивления, в унифицированные аналоговые сигналы постоянного тока ( $4\div 20$  мА), а также в цифровой сигнал для передачи по протоколам HART или FOUNDATION Fieldbus.

### Описание средства измерений

Принцип действия ПТ основан на преобразовании сигнала первичного термопреобразователя или преобразователя с выходным сигналом в виде напряжения постоянного тока и активного сопротивления, в унифицированный выходной сигнал постоянного тока  $4\div 20$  мА, либо в сигнал  $4\div 20$  мА с наложенным на него цифровым частотно-модулированным сигналом в стандарте HART, а также в сигнал с цифровым протоколом FOUNDATION Fieldbus.

Сигнал с подключенного устройства поступает на вход ПТ, 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, либо на цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП), где происходит преобразование в унифицированный аналоговый сигнал постоянного тока. ПТ с аналоговым выходным сигналом могут содержать частотный модулятор HART-протокола, который накладывается на аналоговый выходной сигнал.

Конфигурацию преобразователей в зависимости от модели можно изменять при помощи: HART-коммуникаторов моделей МСТ202, МСТ404, или аналогичных, средств конфигурирования на основе ПК типов Cornerstone (для HART) или аналогичного ПО, и ПО STT17C (для моделей STT171, STT173, STT17H), а также используя локальную вычислительную сеть Fieldbus. Параметры конфигурации ПТ хранятся в его энергонезависимой памяти.

Цифровая индикация в процессе измерений может осуществляться при помощи встроенного жидкокристаллического дисплея, поставляемого по отдельному заказу.

Преобразователи температуры интеллектуальные серии STT3000 изготавливаются следующих моделей: STT171, STT173, STT17H, STT17F. Модели преобразователей отличаются друг от друга по метрологическим характеристикам и по виду выходного сигнала. Преобразователи моделей STT17H и STT17F являются двухканальными.

Модификации ПТ выполнены во взрывозащищенном исполнении вида «искробезопасная цепь i» уровня «ia» группы ИС и могут применяться во взрывоопасных зонах в соответствии с требованиями главы 7.3 «Правил устройства электроустановок» и ГОСТ Р 52350.14-2006 «Электрооборудование для взрывоопасных газовых сред. Часть 14. Электроустановки во взрывоопасных зонах (кроме подземных выработок)». Электроустановки во взрывоопасных зонах (кроме подземных выработок)», где возможно образование взрывоопасных смесей категорий ПА, ПВ и ПС.

Модификации STT17H, STT17F выполнены во взрывозащищенном исполнении вида «защита вида n» уровня «nA» группы ПС и могут применяться во взрывоопасных зонах в соответствии с требованиями главы 7.3 «Правил устройства электроустановок» и ГОСТ Р 52350.14-2006 «Электрооборудование для взрывоопасных газовых сред. Часть 14. Электроустановки во взрывоопасных зонах (кроме подземных выработок)». Электроустановки во взрывоопасных зонах (кроме подземных выработок)», где возможно образование взрывоопасных смесей категорий ПА, ПВ и ПС.

ПТ конструктивно выполнены в прочном пластиковом цилиндрическом корпусе с размещенной внутри электроникой и с расположенными на нем клеммами для подключения входных сигналов, вывода выходных сигналов и питания. Конструкция корпуса ПТ позволяет встраивать его в клеммную головку (типа «В» по DIN) термопреобразователей сопротивления или термоэлектрических преобразователей.

Фотографии общего вида ПТ приведены на рис.1.



Рис.1. Преобразователь  
температурный интеллектуальный  
исполнения STT17x

### **Программное обеспечение**

Программное обеспечение (ПО) ПТ состоит только из одной метрологически значимой встроенной части - Firmware, при помощи которой по специальным расчетным соотношениям проводится обработка результатов измерений и вычислений.

ПО Firmware находится в ПЗУ, размещенном в неразборном корпусе измерительного преобразователя, и не доступно для внешней модификации.

Идентификационные данные ПО ПТ приведены в таблицах 1-11.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование программного обеспечения	STT171 5333 Main FW
Идентификационное наименование ПО	533360xx
Номер версии (идентификационный номер) ПО <sup>(*)</sup>	2.2
Цифровой идентификатор программного обеспечения	0x8ABF
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	MD5

Таблица 2

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование программного обеспечения	STT173 5331 Input FW
Идентификационное наименование ПО	533160xx
Номер версии (идентификационный номер) ПО <sup>(*)</sup>	2.3
Цифровой идентификатор программного обеспечения	0xF43F
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	MD5

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование программного обеспечения	STT173 5331 Output FW
Идентификационное наименование ПО	533161xx
Номер версии (идентификационный номер) ПО <sup>(*)</sup>	1.3
Цифровой идентификатор программного обеспечения	0x0EA6
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	MD5

Таблица 4

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование программного обеспечения	STT17H 5335 Input FW
Идентификационное наименование ПО	533560xx
Номер версии (идентификационный номер) ПО <sup>(*)</sup>	2.1
Цифровой идентификатор программного обеспечения	0x6026
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	MD5

Таблица 5

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование программного обеспечения	STT17H 5337 Main FW
Идентификационное наименование ПО	533761xx
Номер версии (идентификационный номер) ПО <sup>(*)</sup>	1.4
Цифровой идентификатор программного обеспечения	0x014F85B1
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	MD5

Таблица 6

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование программного обеспечения	STT17H 5337 Modem FW
Идентификационное наименование ПО	533762xx
Номер версии (идентификационный номер) ПО <sup>(*)</sup>	1.0
Цифровой идентификатор программного обеспечения	0x0000C433
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	MD5

Таблица 7

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование программного обеспечения	STT17F 5350 Input FW
Идентификационное наименование ПО	535060xx
Номер версии (идентификационный номер) ПО <sup>(*)</sup>	2.0
Цифровой идентификатор программного обеспечения	0x6145
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	MD5

Таблица 8

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование программного обеспечения	STT17F 5350 Opto FW
Идентификационное наименование ПО	535061xx
Номер версии (идентификационный номер) ПО <sup>(*)</sup>	2.0
Цифровой идентификатор программного обеспечения	0xDE80
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	MD5

Таблица 9

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование программного обеспечения	STT17F 5350 Boot FW
Идентификационное наименование ПО	535062xx
Номер версии (идентификационный номер) ПО <sup>(*)</sup>	2.0
Цифровой идентификатор программного обеспечения	0x00F39020
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	MD5

Таблица 10

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование программного обеспечения	STT17F 5350 Signal Conv FW
Идентификационное наименование ПО	535063xx
Номер версии (идентификационный номер) ПО <sup>(*)</sup>	2.1
Цифровой идентификатор программного обеспечения	0x00F5FD2E
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	MD5

Таблица 11

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование программного обеспечения	STT17F 5350 Main FW
Идентификационное наименование ПО	53506Cxx
Номер версии (идентификационный номер) ПО <sup>(*)</sup>	2.8
Цифровой идентификатор программного обеспечения	0x047DBDB3
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	MD5

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

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» в соответствии с рекомендацией по метрологии Р 50.2.077-2014 - не требуется специальных средств защиты, исключающих возможность несанкционированной модификации, обновления (загрузки), удаления и иных преднамеренных изменений метрологически значимой встроенной части ПО средства измерений (СИ) и измеренных данных.

#### **Метрологические и технические характеристики**

Диапазон измерений, минимальный интервал измерений, пределы допускаемой основной и дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающей среды от нормальных условий ( $24 \pm 2$  °C), в зависимости от типа входного сигнала и модели преобразователя приведены в таблицах 12 и 13.

Таблица 12

Тип НСХ <sup>(*)</sup> , входные сигналы	Диапазон измерений	Минимальный интервал измерений	STT171 (4÷20 мА)		STT173 (4÷20 мА)	
			Пределы допускаемой основной погрешности <sup>(**)</sup>	Пределы допускаемой дополнительной погрешности / 1 °С <sup>(**)</sup>	Пределы допускаемой основной погрешности <sup>(**)</sup>	Пределы допускаемой дополнительной погрешности / 1 °С <sup>(**)</sup>
Pt100	-200...+850 °С	25 °С	± 0,3 °С или ± 0,1 % (от интервала измерений)	± 0,01 °С или ± 0,01 %	± 0,2 °С или ± 0,1 %	± 0,01 °С или ± 0,01 %
Ni100	-60...+250 °С	25 °С	± 0,3 °С или ± 0,1 %	± 0,01 °С или ± 0,01 %	± 0,2 °С или ± 0,1 %	± 0,01 °С или ± 0,01 %
B	+400...+1820 °С	200 °С	-	-	± 2 °С или ± 0,1 %	± 0,2 °С или ± 0,01 %
E	-100...+1000 °С	50 °С	-	-	± 1 °С или ± 0,1 %	± 0,05 °С или ± 0,01 %
J	-100...+1200 °С	50 °С	-	-	± 1 °С или ± 0,1 %	± 0,05 °С или ± 0,01 %
K	-180...+1372 °С	50 °С	-	-	± 1 °С или ± 0,1 %	± 0,05 °С или ± 0,01 %
L	-100...+900 °С	50 °С	-	-	± 1 °С или ± 0,1 %	± 0,05 °С или ± 0,01 %
N	-180...+1300 °С	100 °С	-	-	± 1 °С или ± 0,1 %	± 0,05 °С или ± 0,01 %
R	-50...+1760 °С	200 °С	-	-	± 2 °С или ± 0,1 %	± 0,2 °С или ± 0,01 %
S	-50...+1760 °С	200 °С	-	-	± 2 °С или ± 0,1 %	± 0,2 °С или ± 0,01 %
T	-200...+400 °С	50 °С	-	-	± 1 °С или ± 0,1 %	± 0,05 °С или ± 0,01 %
U	-200...+600 °С	75 °С	-	-	± 1 °С или ± 0,1 %	± 0,05 °С или ± 0,01 %
мВ-вход	-12...+800 мВ	5 мВ	-	-	± 0,01 мВ или ± 0,1 %	± 0,001 мВ или ± 0,01 %
Ом-вход	0...10000 Ом	30 Ом	± 0,2 Ом или ± 0,1 %	± 0,02 Ом или ± 0,01 %	± 0,1 Ом или ± 0,1 %	± 0,01 Ом или ± 0,01 %

Примечания к таблице 12:

(\*) - типы НСХ термопреобразователей сопротивления и термоэлектрических преобразователей по МЭК 60751/ ГОСТ 6651-2009 и МЭК 60584-1/ГОСТ Р 8.585-2001 соответственно, кроме Ni100 – по DIN 43760 и U, L – по DIN 43710;

(\*\*) - берут большее значение

При работе с термоэлектрическими преобразователями при расчете суммарной погрешности необходимо также учитывать погрешность компенсации холодных концов термопары.

Таблица 13

Тип НСХ <sup>(*)</sup> , входные сигналы	Диапазон измерений	Минимальный интервал измерений (для STT17H)	STT17H (4÷20 мА+ HART)		STT17F (FOUNDATION Fieldbus)	
			Пределы допускаемой основной погрешности <sup>(**)</sup>	Пределы допускаемой дополнительной погрешности / 1 °С <sup>(**)</sup>	Пределы допускаемой основной погрешности <sup>(**)</sup>	Пределы допускаемой дополнительной погрешности / 1 °С <sup>(**)</sup>
Pt100	-200...+850 °С	10 °С	±0,2 °С или ±0,1 % (от интервала измерений)	±0,01 °С или ±0,01 %	±0,2 °С или ±0,1 % (от измер.величины)	±0,01 °С или ±0,01 %
Pt1000	-200...+850 °С	10 °С	±0,2 °С или ±0,1 %	±0,01 °С или ±0,01 %	±0,2 °С или ±0,1 %	±0,01 °С или ±0,01 %
Ni100	-60...+250 °С	10 °С	±0,3 °С или ±0,1 %	±0,01 °С или ±0,01 %	±0,3 °С или ±0,1 %	±0,01 °С или ±0,01 %
B	+400...+1820 °С	100 °С	±1 °С или ±0,1 %	±0,2 °С или ±0,01 %	±1 °С или ±0,1 %	±0,2 °С или ±0,01 %
E	-100...+1000 °С	50 °С	±0,5 °С или ±0,1 %	±0,05 °С или ±0,01 %	±0,5 °С или ±0,1 %	±0,05 °С или ±0,01 %
J	-100...+1200 °С	50 °С	±0,5 °С или ±0,1 %	±0,05 °С или ±0,01 %	±0,5 °С или ±0,1 %	±0,05 °С или ±0,01 %
K	-180...+1372 °С	50 °С	±0,5 °С или ±0,1 %	±0,05 °С или ±0,01 %	±0,5 °С или ±0,1 %	±0,05 °С или ±0,01 %
L	-100...+900 °С	50 °С	±0,5 °С или ±0,1 %	±0,05 °С или ±0,01 %	±0,5 °С или ±0,1 %	±0,05 °С или ±0,01 %
N	-180...+1300 °С	50 °С	±0,5 °С или ±0,1 %	±0,05 °С или ±0,01 %	±0,5 °С или ±0,1 %	±0,05 °С или ±0,01 %
R	-50...+1760 °С	100 °С	±1 °С или ±0,1 %	±0,2 °С или ±0,01 %	±1 °С или ±0,1 %	±0,2 °С или ±0,01 %
S	-50...+1760 °С	100 °С	±1 °С или ±0,1 %	±0,2 °С или ±0,01 %	±1 °С или ±0,1 %	±0,2 °С или ±0,01 %
T	-200...+400 °С	50 °С	±0,5 °С или ±0,1 %	±0,05 °С или ±0,01 %	±0,5 °С или ±0,1 %	±0,05 °С или ±0,01 %
U	-200...+600 °С	50 °С	±0,5 °С или ±0,1 %	±0,05 °С или ±0,01 %	±0,5 °С или ±0,1 %	±0,05 °С или ±0,01 %
мВ-вход	-800...+800 мВ	5 мВ	±0,01 мВ или ±0,1 %	±0,0005 мВ или ±0,01 %	±0,01 мВ или ±0,1 %	±0,0002 мВ или ±0,01 %
Ом-вход	0...7000 Ом	25 Ом	±0,1 Ом или ±0,1 %	±0,005 Ом или ±0,01 %	±0,05 Ом или ±0,1 %	±0,002 Ом или ±0,01 %

Примечания к таблице 3:

(\*) - типы НСХ термопреобразователей сопротивления и термоэлектрических преобразователей по МЭК 60751/ ГОСТ 6651-2009 и МЭК 60584-1/ГОСТ Р 8.585-2001 соответственно, кроме Ni100 – по DIN 43760 и U, L – по DIN 43710;

(\*\*) - берут большее значение

При работе с термоэлектрическими преобразователями при расчете суммарной погрешности необходимо также учитывать погрешность компенсации холодных концов термопары.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности внутренней автоматической компенсации температуры свободных (холодных) концов термопары, °С:

- для моделей STT17F..... ± 0,5;
- для моделей STT173, STT17H: ..... ± 1,0

Напряжение питания, В:

- для модели STT173: ..... 7,2÷30,0;
- для моделей STT171, STT17H: ..... 8,0÷30,0;
- для модели STT17F: ..... 9,0÷30,0;

Габаритные размеры, мм: ..... Ø44×20,2

Масса, г, не более: ..... 50.

Преобразователи могут использоваться при температуре окружающей среды от минус 40 до плюс 85 °С и относительной влажности воздуха до 95 % (без конденсации).

По защищенности от воздействия окружающей среды преобразователи являются пыле- и влагозащищенными и соответствуют в зависимости от модели следующим кодам по ГОСТ 14254 (МЭК 529): IP20, IP 66 или IP 67.

### **Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации ПТ типографским способом, и на табличку, прикрепленную к корпусу преобразователя.

### **Комплектность средства измерений**

В комплект поставки ПТ входят:

- преобразователь температуры (модель и исполнение - в соответствии с заказом) - 1 шт.;
- руководство по эксплуатации (на русском языке) - 1 экз.;
- методика поверки – 1 экз.

По дополнительному заказу:

- конфигуратор STT17C;
- средства конфигурирования на основе ПК типов Cornerstone (для HART) или аналогичное ПО, STT17C (для моделей STT171, STT173, STT17H), или FOUNDATION Fieldbus;
- HART-коммуникаторы MCT202, MCT404;
- монтажные приспособления.

### **Поверка**

осуществляется в соответствии с документом МП 59662-15 «Преобразователи температуры интеллектуальные серии STT3000. Методика поверки», утвержденным ФГУП «ВНИИМС», 10.10.2014 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);
- мера электрического сопротивления многозначная P3070, кл.0,001;
- однозначные меры электрического сопротивления эталонные типов MC3050M, кл.0,001/0,002;
- термометр электронный лабораторный «ЛТ-300» (Госреестр № 45379-10);



**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в соответствующем разделе Руководства по эксплуатации.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям температуры интеллектуальной серии STT3000 моделей STT171, STT173, STT17H, STT17F**

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

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

Международный стандарт МЭК 60584-1 (2013) Термопары. Часть 1. Градуировочные таблицы. Техническая документация фирмы Honeywell Inc., США.

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

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта; выполнение работ по оценке соответствия продукции и иных объектов обязательным требованиям в соответствии с законодательством Российской Федерации о техническом регулировании.

**Изготовитель**

Фирма «PR electronics A/S», Дания  
Адрес: Lerbakken, 108410 Rønde, Danmark

**Заявитель**

ЗАО «Хоневелл», г. Москва  
Адрес: 121059, Россия, Москва, ул. Киевская, д. 7, 8 этаж  
Тел: +7 (495)796 9800, Факс: +7 (495)796 9893 /94  
Email: [info@honeywell.ru](mailto:info@honeywell.ru)

**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](mailto:office@vniims.ru), [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)  
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

**Заместитель**

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.