

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 2218 от 23.10.2017 г.)

Датчики температуры CTR-ALW, CTU-ALW

Назначение средства измерений

Датчики температуры CTR-ALW, CTU-ALW (далее по тексту - датчики) предназначены для измерений температуры жидких и газообразных сред, не агрессивных к материалу защитного корпуса и защитной гильзы, и преобразования измеренного значения в унифицированный электрический выходной сигнал постоянного тока 4-20 мА, а также в цифровой сигнал для передачи по протоколу HART.

Описание средства измерений

Принцип действия датчиков, состоящих из первичного преобразователя температуры (сенсора) соединенного с измерительным преобразователем (ИП), основан на преобразовании сигнала сенсора в унифицированный выходной сигнал постоянного тока 4-20 мА с наложенным на него цифровым частотно-модулированным сигналом. Сигнал с сенсора поступает на вход ИП, где преобразуется с помощью аналогово-цифрового преобразователя (АЦП) в дискретный сигнал, который после прохождения через оптоэлектронный гальванический барьер обрабатывается с помощью микропроцессорного преобразователя (МП). С выхода МП дискретный сигнал поступает на цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП), где происходит преобразование в унифицированный аналоговый сигнал 4-20 мА. Далее, при помощи частотного модулятора HART протокола на аналоговый сигнал накладывается цифровой сигнал в стандарте HART. По HART-протоколу могут передаваться измеренные сигналы температуры процесса, различные диагностические и аварийные сигналы, а также можно осуществлять конфигурирование датчика с использованием портативного коммуникатора, либо при помощи встроенного модема BELL202 и коммуникационного программного обеспечения HART Rev.5.1, обеспечивающих через конвертер HART/RS-232 или HART/USB коммуникацию датчика с персональным компьютером с установленным ПО APT2000.

Первичный преобразователь температуры выполнен в виде измерительной вставки с платиновым чувствительным элементом (ЧЭ) с номинальной статической характеристикой преобразования (НСХ) типа «Pt100» по ГОСТ 6651-2009 (CTR-ALW) или с термопарой в качестве ЧЭ с НСХ типа «К» по ГОСТ Р 8.585-2001 (CTU-ALW), помещенных в защитный корпус с различными видами присоединений к объекту измерений. Для измерения температуры при высоких давлениях и скоростях потока предусмотрены защитные гильзы (литые и трубчатые), конструкция которых зависит от допускаемых параметров измеряемой среды.

Измерительный преобразователь конструктивно выполнен в цилиндрическом корпусе из алюминиевого сплава или нержавеющей стали (316L) с отвинчивающимися крышками (одна из крышек снабжена окном для обзора показаний ж/к дисплея). Внутри корпуса расположены микропроцессорный блок со встроенным модемом и с ж/к дисплеем (в каркасе из поликарбоната), клеммная колодка и элементы радиочастотного фильтра, подавляющего электромагнитные помехи.

Датчики имеют исполнения, различающиеся по конструкции первичного преобразователя температуры и по материалу корпуса измерительного преобразователя. Датчики модели CTR-ALW могут иметь исполнение повышенной точности (с индивидуальной градуировкой) - LAB. Также датчики могут изготавливаться как в общепромышленном исполнении, так и во взрыво-защищенном исполнении. Датчики во взрывозащищенном исполнении (CTR-ALW/Ex, CTU-ALW/Ex) имеют вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» с маркировкой 0ExiaПС Т6/Т5/Т4Х или «взрывонепроницаемая оболочка» с маркировкой 1ExdПСТ6/Т5 Х.

Чертеж общего вида датчиков температуры представлен на рисунке 1

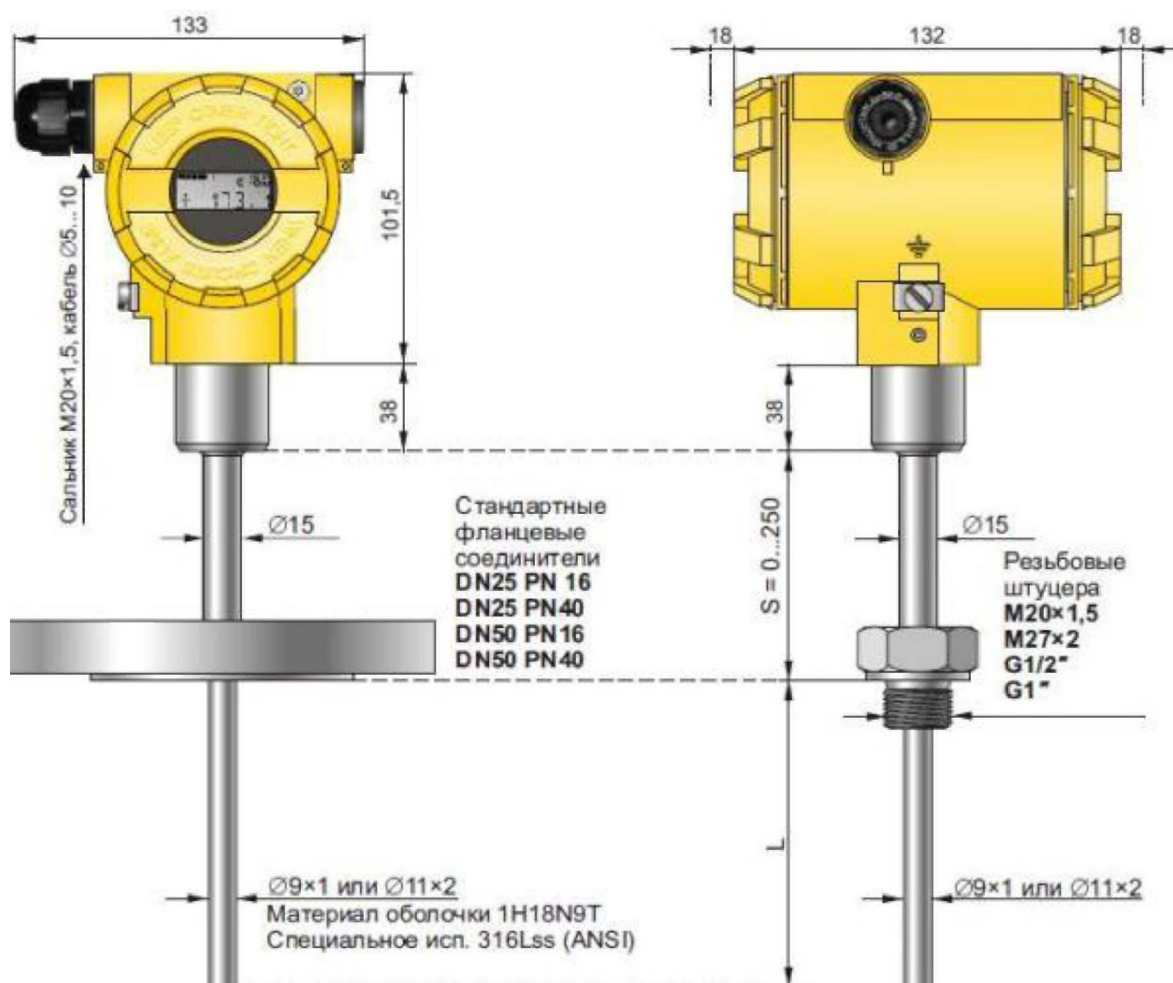


Рисунок 1 – Общий вид датчиков температуры CTR-ALW, STU-ALW

Программное обеспечение

Метрологически значимым программным обеспечением (ПО) датчиков является только встроенное ПО. Данное ПО устанавливается в энергонезависимую память измерительных преобразователей датчиков на заводе-изготовителе во время производственного цикла. ПО недоступно пользователю и не подлежит изменению на протяжении всего времени функционирования изделия, что соответствует уровню защиты «низкий». Метрологические характеристики датчиков оценены с учетом влияния на них ПО. Встроенное коммуникационное программное обеспечение HART Rev.5.1 предназначено только для соединения с персональным компьютером.

Внешнее (автономное) программное обеспечение ART2000, предназначенное для конфигурирования и обслуживания датчиков температуры, устанавливается на персональный компьютер и не влияет на метрологические характеристики измерительных преобразователей. Данное ПО не имеет доступа к энергонезависимой памяти преобразователей и не позволяет заменять или корректировать встроенное ПО, и имеет уровень защиты, соответствующий уровню «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ART2000
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже ver.01
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Диапазон измеряемых температур, пределы допускаемой основной и дополнительной погрешности датчика температуры от изменения температуры окружающей среды от нормальной (от плюс 20 °С) в диапазоне температур от минус 50 до плюс 85 °С в зависимости от типа НСХ первичного преобразователя температуры приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Тип НСХ	Диапазон измеряемых температур, °С	Пределы допускаемой погрешности	
		HART, абсолютная, °С	4-20 мА, приведенная (от интервала измерений), %
Pt100 (CTR-ALW)	от -196 до +550	$\pm(0,2+0,002 \cdot t)$; $\pm(0,05+0,05 \% \text{ (от интервала измерений)} +0,001 \cdot t)$ (исполнение LAB)	$\pm 0,04$
К (CTU-ALW)	от -40 до +550	$\pm 1,5$ (от -40 до +375 °С включ.); $\pm 0,004 \cdot t$ (св. +375 °С)	$\pm 0,04$
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения номинального напряжения питания		$\pm 0,005 \% \text{ (от интервала измерений)} / 1 \text{ В}$	
Примечания			
1 Минимальный интервал измерений равен 10 °С			
2 t - значение измеряемой температуры, °С			
3 Погрешность датчиков при снятии показаний с выхода 4-20 мА равна сумме абсолютной погрешности (по HART-протоколу) и приведенной (от интервала измерений)			

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания, В	от 12 до 55, от 13,5 до 28 (для Ех1-версии)
Сопротивление нагрузки (для цифровой связи по протоколу HART), Ом	от 250 до 1100
Соотношение между напряжением источника питания и сопротивлением внешней нагрузки	$R \text{ (Ом)} = (U \text{ (В)} - 12 \text{ (или } 15) \text{ В})/0,023 \text{ А}$
Длина монтажной части, мм	от 100 до 400
Диаметр монтажной части, мм	9; 11
Масса, г	от 1200 до 3500
Электрическое сопротивление датчиков при температуре окружающей среды 20 ± 5 °С и напряжении постоянного тока 110 или 750 (для Ех1-версии) В, МОм, не менее	100
Рабочие условия эксплуатации датчиков: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность окружающего воздуха, %	от -50 до +85 от -45 до +80 (Ех-исполнение) до 97

Продолжение таблицы 2

Степень защиты от внешних воздействий по ГОСТ 14254-2015	IP66, IP67
Средний срок службы, лет, не менее	10

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации РЭ.СТх-ALW (в правом верхнем углу) типографским способом, а также на шильдик, прикрепленный к корпусу измерительного преобразователя.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Датчик температуры	-	1 шт.	Исполнение в соответствии с заказом
Паспорт	-	1 экз.	
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.	на партию
Методика поверки	-	1 экз.	на партию
HART-коммуникатор	-	1 шт.	По отдельному заказу
Программное обеспечение АРТ2000	-	1 шт.	По отдельному заказу

Поверка

осуществляется по документу МП 51742-12 «Датчики температуры СТХ-ALW, СТУ-ALW. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» 27 апреля 2012 г.

Основные средства поверки:

- термометр цифровой прецизионный DTI-1000, пределы допускаемой абсолютной погрешности: $\pm 0,031$ °С в диапазоне температур от минус 50 до плюс 400 °С, $\pm 0,061$ °С в диапазоне температур св. плюс 400 до плюс 650 °С (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 15595-12);
- термометр сопротивления платиновый эталонный 3-го разряда типа ЭТС-100, с диапазоном измеряемых температур от минус 196 до 0 °С (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 19916-10);
- термостаты жидкостные прецизионные переливного типа моделей ТПП-1.0, ТПП-1.1, ТПП-1.2 с диапазоном воспроизводимых температур от минус 60 до плюс 300 °С и нестабильностью поддержания заданной температуры $\pm(0,004.. 0,02)$ °С (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 33744-07);
- калибраторы температуры JOFRA серий АТС-Р и RTC-Р с общим диапазоном воспроизводимых температур от минус 48 до плюс 600 °С и нестабильностью поддержания заданной температуры $\pm(0,005.0,02)$ °С (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 46576-11);
- сосуд Дьюара с азотом;
- многоканальный прецизионный измеритель температуры МИТ 8.10(М) с пределами допускаемой основной абсолютной погрешности измерения сопротивления $\pm(10^{-5}R+5 \cdot 10^{-4})$, где R - измеряемое сопротивление, Ом (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 19736-11);
- мегомметр М 4100/1, напряжение 500 В.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений
отсутствуют.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к датчикам температуры STR-ALW, STU-ALW

ГОСТ 8.558-93 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры
ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов.
Общие технические условия
Международный стандарт МЭК 60751 (2008, 07) Промышленные чувствительные элементы термометров сопротивления из платины
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.
ГОСТ Р 8.585-2001 ГСИ. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования
ГОСТ 6616-94. Преобразователи термоэлектрические. Общие технические условия
Техническая документация фирмы «APLISENS S.A.», Польша

Изготовитель

Фирма «APLISENS S.A.», Польша
Адрес: 03-192, Warszawa, ul. Morelowa, 7, Польша
Телефон: +48 22 814 07 77, факс: +48 22 814 07 78
E-mail: aplisens@aplisens.pl

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «АПЛИСЕНС» (ООО «АПЛИСЕНС»)
Адрес: 142450, Московская обл., Ногинский р-н, г. Старая Купавна, ул. Придорожная, д.34
Телефон: +7(495) 989-22-76, факс: +7(495) 989-22-76
E-mail: info@aplisens.ru

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений (ГЦИ СИ) ФГУП «ВНИИМС»
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46
Телефон: +7(495) 437-55-77, факс: +7(495) 437-56-66
E-mail: office@vniims.ru, Web-сайт: www.vniims.ru
Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-08 от 27.06.2008 г.

В части вносимых изменений

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ФБУ «Ростест–Москва»)

Адрес: 117418, г.Москва, Нахимовский проспект, 31

Телефон: +7(495) 544-00-00, +7(499) 129-19-11, факс: +7(499) 124-99-96

E-mail: info@rostest.ru, Web-сайт: www.rostest.ru

Аттестат аккредитации ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа RA.RU.310639 от 16.04.2015 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2017 г.