

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «14» декабря 2021 г. № 2858

Регистрационный № 66510-17

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплекты измерительные «Смарт-зонды Testo»

Назначение средства измерений

Комплекты измерительные «Смарт-зонды Testo» предназначены для измерений температуры, относительной влажности воздуха, скорости воздушного потока, разности давлений, избыточного давления, абсолютного давления (вакуума) в системах отопления, вентиляции и кондиционирования.

Описание средства измерений

Комплекты измерительные «Смарт-зонды Testo» представляют собой набор измерительных модулей (далее смарт-зондов), каждый из которых выполняет измерение одного или двух параметров, и мобильного устройства (смартфона или планшета). Мобильное устройство не входит в комплект поставки.

Каждый смарт-зонд состоит из электронного блока, одного или нескольких первичных преобразователей (датчиков) и беспроводного модуля Bluetooth. Принцип действия смарт-зондов основан на преобразовании измеряемых параметров в эквивалентные электрические сигналы, поступающих в электронный блок, который преобразует их в цифровой сигнал и передает по беспроводному каналу Bluetooth на мобильное устройство на расстоянии до 20 метров от объекта измерений.

Смарт-зонды выпускаются в пластмассовых корпусах, на которых располагаются световой LED-индикатор и кнопка включения/выключения. Смарт-зонды не имеют собственного экрана, индикация результатов измерений возможна только на экране смартфона или планшета с предустановленным программным обеспечением (testo Smart Probes, testo Smart или другое совместимое приложение testo), или на экране совместимых средств измерений Testo. Питание смарт-зондов осуществляется от батареек.

Смарт-зонды, входящие в комплект измерительный «Смарт-зонды Testo», имеют 10 модификаций, отличающиеся набором измеряемых величин, метрологическими характеристиками и конструктивным исполнением:

Смарт-зонд Testo 115i – предназначен для измерений температуры поверхности трубопроводов диаметров от 6 до 35 мм и представляет собой контактный термометр.

Смарт-зонд Testo 405i – предназначен для измерений температуры и скорости воздушного потока; представляет собой термоанемометр с обогреваемой струной. Имеет телескопическую трубку длиной до 400 мм.

Смарт-зонд Testo 410i – предназначен для измерений температуры и скорости воздушного потока и представляет собой термоанемометр с крыльчаткой.

Смарт-зонд Testo 510i – предназначен для измерений разности давлений.

Смарт-зонд Testo 549i – предназначен для измерений избыточного давления.

Смарт-зонд Testo 605i – предназначен для измерений температуры и относительной влажности воздуха.

Смарт-зонд Testo 805i – предназначен для неконтактных измерений температуры.

Смарт-зонд Testo 905i – предназначен для измерений температуры неагрессивных газовых сред.

Смарт-зонд Testo 915i – предназначен для измерений температуры сменными датчиками.

Смарт-зонд Testo 552i – предназначен для измерений абсолютного давления (вакуума).

Нанесение знака поверки на комплекты измерительные «Смарт-зонды Testo» не предусмотрено. Заводской (серийный) номер, обеспечивающий идентификацию каждого экземпляра средства измерений, печатается на индивидуальной этикетке и имеет цифровое или буквенно-цифровое обозначение.

Внешний вид смарт-зондов представлен на рисунках с 1 по 2.



Рисунок 1 – Общий вид смарт-зондов



Рисунок 2 – Общий вид смарт-зондов

Пломбирование комплектов измерительных «Смарт-зонды Testo» не предусмотрено.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) комплектов измерительных «Смарт-зонды Testo» состоит из ПО смарт-зонда и ПО мобильного приложения.

Внутреннее (встроенное) программное обеспечение (ПО) смарт-зондов, устанавливается при их изготовлении и не имеет возможности считывания и модификации.

Конструкция смарт-зондов исключает возможность несанкционированного влияния на их ПО и измерительную информацию.

Уровень защиты встроенного в смарт-зонды ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО смарт-зондов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения смарт-зондов

Идентификационные данные ПО	Значение	
Идентификационное наименование ПО	Testo 115i	0560 1115
	Testo 405i	0560 1405
	Testo 410i	0560 1410
	Testo 510i	0560 1510
	Testo 549i	0560 1549
	Testo 605i	0560 1605
	Testo 805i	0560 1805
	Testo 905i	0560 1905
	Testo 915i	0560 1915
Номер версии (идентификационный номер) ПО - Testo 115i, Testo 405i, Testo 410i, Testo 510i, Testo 549i, Testo 605i, Testo 805i, Testo 905i, Testo 552i - Testo 915i	X ₁ .101.X ₂ X ₁ .004.X ₂	
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	-	
<p>Примечания:</p> <p>1 X₁. – метрологически незначимая часть, указывается код используемой микросхемы, может иметь разную структуру;</p> <p>2 101; 004. – метрологически значимая часть, не ниже;</p> <p>3 X₂ – метрологически незначимая часть, указывается количество обновлений, может иметь разную структуру</p>		

Получить информацию об актуальной версии ПО смарт-зондов, а также считать измерительную информацию можно с помощью мобильного приложения testo Smart Probes или другого совместимого приложения testo, устанавливаемого на смартфон или планшет.

Внешнее ПО testo Smart Probes или testo Smart, устанавливаемое самостоятельно на смартфон или планшет, находится в общем свободном доступе и является метрологически незначимым.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики комплектов измерительных «Смарт-зонды Testo» приведены в таблицах с 2 по 4.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Смарт-зонд	Измеряемый параметр	Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности	
Testo 115i	Температура, °С	от -20 до +85	от -20 до +85	±1,3
Testo 405i	Температура, °С	от -20 до +60	от -20 до +60	±0,5
	Скорость воздушного потока, м/с	от 0,05 до 15	от 0,05 до 2 включ. св. 2 до 15	±(0,1+0,05·ИВ) ±(0,3+0,05·ИВ)
Testo 410i	Температура, °С	от -20 до +60	от -20 до +60	±0,5
	Скорость воздушного потока, м/с	от 0,4 до 20	от 0,4 до 20	±(0,2+0,02·ИВ)
Testo 510i	Разность давлений, гПа	от 0 до 150	от 0 до 1 включ. св. 1 до 150	±0,05 ±(0,2+0,015·ИВ)
Testo 549i	Избыточное давление, бар	от 0 до 60	от 0 до 60	±0,3
Testo 605i	Температура, °С	от -20 до +60	от -20 до 0 включ. св. 0 до +60	±0,8 ±0,5
	Относительная влажность, %	от 5 до 100 ^{1,2}	от 5 до 45 включ. св. 45 до 100	±2,0 % ±2,5 %
Testo 805i ³	Температура, °С	от -30 до +250 ²	от -30 до +166 включ. св. +166 до +250	±2,5 ±(0,015·ИВ)
Testo 905i	Температура, °С	от -50 до +150	от -50 до +150	±1,0
Testo 915i	Температура (без датчика) ⁴ , °С	от -60 до +1000 ²	от -60 до +1000	±(0,5+0,003· ИВ)
Testo 552i	Абсолютное давление (вакуум) ⁵ , гПа (мм рт.ст.)	от 0,13 до 1,33 (от 0,1 до 1)	от 0,13 до 1,33 (от 0,1 до 1)	±(0,02·НПИ+0,15·ИВ)

¹ Диапазон показаний смарт-зонда Testo 605i от 0 до 100 %;

² Указан максимально возможный диапазон измерений смарт-зондов;

³ Пределы допускаемой абсолютной погрешности смарт-зонда Testo 805i нормированы для фокусного расстояния 0,1 м;

⁴ Указаны метрологические характеристики Testo 915i без подключенного сменного датчика.

Используемая градуировочная характеристика – преобразователь термоэлектрический типа К. Границы допускаемой погрешности измерений температуры Testo 915i в комплекте с подключенными сменными датчиками указаны в таблице 3;

⁵ Диапазон показаний смарт-зонда Testo 552i от 0 до 26,66 гПа (от 0 до 20 мм рт. ст.);

Примечание:

ИВ – измеренная величина;

НПИ – нижний предел измерений (0,13 гПа; 0,1 мм рт.ст.)

Таблица 3 – Метрологические характеристики смарт-зондов Testo 915i в комплекте с подключенными сменными датчиками

Артикул	Диапазон измерений температуры ¹ , °C	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, °C	
0602 4093	от -50 до +400 ²	(от -50 до -30 °C включ.) (св. -30 до +80 °C включ.) (св. +80 °C до +400 °C)	$\pm(0,9+0,01 \cdot t)$ $\pm 1,0$ $\pm(0,2+0,01 \cdot t)$
0602 3093	от -50 до +300 ³	(от -50 до -30 °C включ.) (св. -30 до +70 °C включ.) (св. +70 °C до +300 °C)	$\pm(0,9+0,01 \cdot t)$ $\pm 1,0$ $\pm(0,7+0,01 \cdot t)$
0602 1093	от -50 до +400	(от -50 до -30 °C включ.) (св. -30 до +100 °C включ.) (св. +100 до +150 °C) (св. +150 до +250 °C) (св. +250 °C до +400 °C)	$\pm(0,9+0,01 \cdot t)$ $\pm 1,0$ $\pm(0,01 \cdot t)$ $\pm(0,013 \cdot t)$ $\pm(0,01 \cdot t)$
0602 2093	от -50 до +350	(от -50 до +300 °C включ.) (св. +300 °C до +350 °C)	$\pm(1,0+0,01 \cdot t)$ $\pm 7,0$
¹ Указан максимально возможный диапазон измерений смарт-зондов			
² При измерениях смарт-зонда Testo 915i в комплекте со сменным датчиком 0602 4093 свыше +300 °C возможно повреждение внешней оплетки датчика 0602 4093 без ухудшения метрологических характеристик;			
³ Диапазон показаний смарт-зонда Testo 915i в комплекте с датчиком 0602 3093 от -50 до +400 °C			

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Смарт-зонд	Температура эксплуатации, °C	Температура хранения и транспортировки, °C	Питание (батарея)	Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм, не более
Testo 115i	от -20 до +50	от -20 до +60	3 × AAA	183×90×30
Testo 405i				200×30×41
Testo 410i				154×43×21
Testo 510i				148×36×23
Testo 549i				125×32×31
Testo 605i				159×35×35
Testo 905i				243×30×24
Testo 805i				от -10 до +50
Testo 915i	от -20 до +50			140×36×25
Testo 552i	от -10 до +50	от -20 до +50		без датчиков 123×31×31
				150×32×31

Знак утверждения типа

Нанесение знака утверждения типа на средство измерений не предусмотрено. Знак утверждения типа наносится на титульный лист документа «Комплекты измерительные «Смарт-зонды Testo». Руководство по эксплуатации» типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Кол-во, шт.	Примечание
Комплект измерительный «Смарт-зонды Testo»	Testo 115i; Testo 405i; Testo 410i; Testo 510i; Testo 549i; Testo 605i; Testo 905i; Testo 805i; Testo 915i; Testo 552i		количество и модификация смарт-зондов в соответствии с заказом
Руководство по эксплуатации		1	в электронном виде
Элементы питания		3	на 1 смарт-зонд
Кейс		1	в соответствии с заказом
Упаковка		1	на 1 смарт-зонд

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в п. 5 «Первые шаги» и п. 6 «Работа с приложением» документа «Комплекты измерительные «Смарт-зонды Testo». Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к комплектам измерительным «Смарт-зонды Testo»

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

ГОСТ 8.547-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений влажности газов

Приказ Росстандарта от 29 июня 2018 № 1339 Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа

Приказ Росстандарта от 25 ноября 2019 № 2815 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений скорости воздушного потока

ГОСТ 8.107-81 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственный специальный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления в диапазоне от $1 \cdot 10^{-8}$ до $1 \cdot 10^3$ Па

Приказ Росстандарта от 31 августа 2021 № 1904 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений разности давлений до $1 \cdot 10^5$ Па

Техническая документация изготовителя Testo Instruments (Shenzhen) Co. Ltd., Китай

Изготовители

Testo Instruments (Shenzhen) Co. Ltd., Китай

Адрес: China Merchants Guangming Science & Technology Park, Block A, B4 Building, No. 3009 Guan Guang Road, Guangming New District, SHENZHEN Postal Code 518107

Тел. +86 755 26 62 67 60

E-mail: info@testo.com.cn

Web-сайт: www.testo.com

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве и Московской области» (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

Уникальный номер записи об аккредитации RA.RU.310639 в Реестре аккредитованных лиц.