



Измерители комбинированные Testo 150



Руководство по эксплуатации




Содержание

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 1 | Сведения о документе | 3 |
| 2 | Безопасность и утилизация | 4 |
| 3 | Разрешения и сертификаты | 4 |
| 4 | Поддержка | 4 |
| 5 | Комплект поставки | 4 |
| 6 | Область применения | 5 |
| 7 | Описание электронного блока | 7 |
| 7.1 | Общий вид | 7 |
| 7.1.1 | LED индикатор тревоги | 8 |
| 7.1.2 | LED индикатор статуса | 8 |
| 7.1.3 | Кнопка подключения | 8 |
| 7.1.4 | Разъёмы для подключения зондов (в зависимости от типа) | 9 |
| 7.1.5 | ТСI модуль | 9 |
| 7.1.6 | Дисплей | 10 |
| 7.1.7 | Аналого-цифровой преобразователь 0572 2166 | 11 |
| 8 | Ввод в эксплуатацию | 12 |
| 8.1 | Установка модуля связи | 12 |
| 8.2 | Активация измерителя | 13 |
| 8.3 | Подключение удлинительного кабеля и зондов (пример) | 14 |
| 8.4 | Подключение измерителей к системе мониторинга testo Saveris | 16 |
| 8.5 | Установка настенного крепления | 19 |
| 8.6 | Установка измерителя в настенное крепление | 20 |
| 8.7 | Проведение измерений | 21 |
| 9 | Техническое обслуживание | 22 |
| 9.1 | Замена элементов питания (батарей) | 22 |
| 9.2 | Замена зондов | 23 |
| 9.3 | Чистка корпуса | 25 |
| 10 | Определение и устранение неисправностей | 27 |
| 10.1 | Вопросы и ответы | 27 |
| 10.2 | Считывание данных | 31 |
| 10.3 | Возврат к заводским настройкам | 31 |
| 11 | Метрологические и технические характеристики | 33 |
| 11.1 | Testo 150 DIN2 | 33 |
| 11.2 | Testo 150 TC4 | 36 |
| 11.3 | Testo 150 TUC4 | 39 |
| 11.4 | Testo 150 T1 | 42 |
| 11.5 | Программное обеспечение измерителей комбинированных Testo 150 | 44 |
| 12 | Аксессуары | 45 |
| 13 | Приложение | 46 |

1 Сведения о документе

- Храните руководство по эксплуатации (далее – руководство) в легкодоступном месте для удобства получения необходимых сведений.
- Пожалуйста, ознакомьтесь с данным руководством перед началом работы.
- Передавайте руководство всем последующим пользователям.
- Руководство по эксплуатации системы мониторинга testo Saveris состоит из следующих руководств:
 - Руководство по эксплуатации системы мониторинга testo Saveris
 - Руководство по вводу в эксплуатацию системы мониторинга testo Saveris
 - Руководства по эксплуатации на отдельные компоненты системы мониторинга testo Saveris
- Следует уделять особое внимание инструкциям по технике безопасности и предупреждениям во избежание травм и повреждений измерителей комбинированных Testo 150 (далее – измерителей).
- В этом руководстве предполагается наличие навыков работы с персональным компьютером и продуктами Microsoft® у пользователей.
- Изготовитель оставляет за собой право вносить изменения в руководство по эксплуатации без оповещения пользователей.

Условные обозначения

| Обозначение | Описание |
|---|--|
|  | Примечание: основная или дополнительная информация. |
| 1. ... | Действие: последовательно выполняемые операции. |
| 2. ... | |
| • ... | Перечень. |
| > ... | Действие: один шаг или необязательный шаг. |
| - ... | Результат действия. |
| ✓ ... | Результат действия. |
| 1... 2... | Номер позиции для утонения связи между текстом и рисунком. |
| Menu | Элемент измерителя, дисплея измерителя или интерфейса программы. |

| Обозначение | Описание |
|-------------|--|
| [OK] | Клавиша управления измерителем или интерфейса программы. |
| | Функция / путь в меню. |
| “...” | Пример записи. |

2 Безопасность и утилизация

Примите во внимание **информационный документ testo information** (приложение к комплекту поставки).

3 Разрешения и сертификаты

Сведения представлены в прилагаемом документе **Approvals and Certifications**.

4 Поддержка

Актуальную информацию о продуктах, загрузках и контактные данные вы можете найти на сайте Testo по адресу: www.testo.ru.

5 Комплект поставки

- Модификация измерителей комбинированных Testo 150, в зависимости от заказа:
 - Testo 150 TUC4 (артикул 0572 3320)
 - Testo 150 TC4 (артикул 0572 3330)
 - Testo 150 DIN2 (артикул 0572 3340)
 - Testo 150 T1 (артикул 0572 3350)
- Настенное крепление
- Руководство по эксплуатации
- Дополнительная информация Testo
- Approvals and Certifications



Крепежные материалы (винты, дюбеля и т.д.) не входят в комплект поставки. Пожалуйста, самостоятельно выбирайте крепежные материалы в зависимости от места установки измерителей.

6 Область применения

Измерители комбинированные Testo 150 (далее – измерители) предназначены для измерений температуры и относительной влажности, напряжения и силы постоянного тока.

Принцип действия измерителей комбинированных Testo 150 основан на преобразовании электрических сигналов, поступающих от подключаемых аналоговых и цифровых измерительных зондов (далее – зондов), с последующей обработкой и преобразованием сигналов в значения измеренных величин.

Конструктивно измерители комбинированные Testo 150 состоят из электронного блока, модуля связи и подключаемых или встроенных измерительных зондов. Модули связи могут быть выполнены в различных исполнениях и служат для подключения к testo Saveris Base.

Измерители комбинированные Testo 150 выпускаются в четырех модификациях:

- Testo 150 DIN2 – для измерений температуры аналоговыми измерительными зондами (термопреобразователями сопротивления и терморезисторами), подключаемыми к электронному блоку через разъём Mini DIN.
- Testo 150 TC4 – для измерений температуры аналоговыми измерительными зондами (преобразователями термоэлектрическими (термопарами)), подключаемыми через разъём TC.
- Testo 150 TUC4 – для измерений температуры и относительной влажности цифровыми измерительными зондами, измерений температуры аналоговыми измерительными зондами (терморезисторами), измерений напряжения и силы постоянного тока аналогово-цифровым преобразователем (артикул 0572 2166), подключаемыми через разъём TUC.
- Testo 150 T1 – для измерений температуры встроенным зондом.

Допускается эксплуатация цифровых измерительных зондов и аналогово-цифровых преобразователей без электронного блока Testo 150 TUC4. В качестве устройства индикации измеренных значений от цифровых измерительных зондов, аналогово-цифровых преобразователей могут быть использованы другие средства измерений Testo (средства отображения Testo), имеющие возможность сопряжения с указанными измерительными зондами, аналогово-цифровыми преобразователями.

Измерители были разработаны для мониторинга параметров окружающей среды с учётом требований, предъявляемых к холодильным установкам и цепям. Измерители могут использоваться для мониторинга параметров в системах хранения, производственных помещениях, холодильных камерах, клиниках, лабораториях и лабораторном оборудовании, а также в других сферах применения.

На основе Измерителей комбинированных Testo 150 можно создать систему мониторинга.

Для создания системы мониторинга (система testo Saveris) с использованием измерителей комбинированных Testo 150 нужны дополнительные компоненты (база данных, конвертер и т.д.). А также квалифицированный персонал, обученный работе с системой мониторинга и в вышеуказанных сферах.



Компоненты системы мониторинга не предназначены для использования на открытом воздухе. Необходимым условием для наружного использования являются меры, надежно защищающие все элементы от воздействия окружающей среды (осадков, солнечного излучения и т.д.). Обращаем внимание, что меры по защите от воздействия окружающей среды могут ухудшить работу системы мониторинга.

7 Описание электронного блока

7.1 Общий вид



| | | | |
|---|--|---|---|
| 1 | IP защитная заглушка | 2 | Разъем модуля связи TCI ¹ |
| 3 | Дисплей | 4 | Кнопка подключения измерителя к базе testo Saveris Base, а также запроса статуса и связи во время работы (индикации мгновенного измеренного значения) |
| 5 | Разъём для подключения микро USB для передачи данных (данные подключения и служебные данные) и питания | 6 | Разъем для подключения зондов (в зависимости от типа) |
| 7 | LED индикатор статуса | 8 | LED индикатор тревоги |

¹ Testo Communication Interface – интерфейс связи Testo

7.1.1 LED индикатор тревоги

Указывает на нарушение ранее установленных предельных значений

| LED индикатор тревоги | Описание |
|--------------------------------------|------------------------------------|
| Мигает красным (5 с, продолжительно) | Настроенный сигнал тревоги активен |

7.1.2 LED индикатор статуса

Отображает текущее состояние измерителя в цикле связи или цикле измерений.

7.1.2.1 Во время конфигурации

| LED индикатор статуса | Описание |
|--------------------------------------|---|
| Мигает зеленым (1 с, продолжительно) | Режим конфигурации активен |
| Мигает зеленым (1 с, один раз) | Настройки конфигурации сохранены |
| Мигает красным (1 с, один раз) | Конфигурация неверна или истекло время ожидания (через 5 мин) |

7.1.2.2 Во время измерений

| LED индикатор статуса | Описание |
|---------------------------------|---|
| Мигает зеленым (200 мс, дважды) | Связь установлена успешно |
| Мигает красным (200 мс, дважды) | Связь не установлена |
| Мигает зеленым (200 мс, 5 раз) | Возврат к заводским настройкам (после нажатия на кнопку более 20 с) |
| Мигает красным (200 мс, 5 раз) | Низкий заряд батареи, активирован Спящий режим |

7.1.3 Кнопка подключения


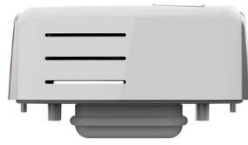

Во время работы:

| LED индикатор статуса (длительность нажатия на кнопку) | Описание |
|---|--|
| 1 с | Отображается текущее измеренное значение и инициирует сеанс связи (текущее измеренное значение не сохраняется и не используется для сигнала тревоги) |
| Удерживать нажатой в течение 5 с | Запуск сервисного режима |
| Удерживать нажатой более 20 с | Возврат к заводским настройкам |

7.1.4 Разъёмы для подключения зондов (в зависимости от типа)

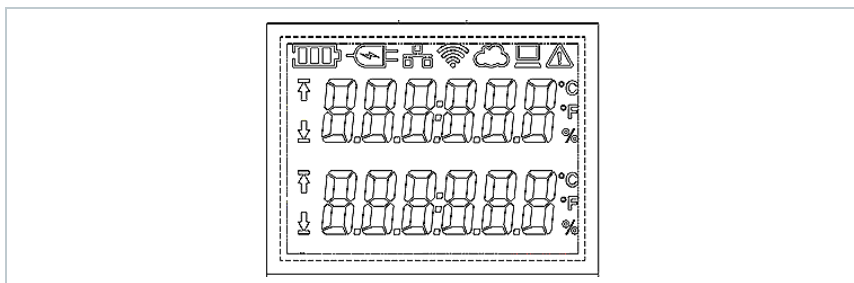
| Разъёмы для подключения | Модификация Testo 150 |
|---|---|
|  | Testo 150 DIN2 (0572 3340) <ul style="list-style-type: none"> • максимум 2 x Mini DIN, 1 x micro USB |
|  | Testo 150 TC4 (0572 3330) <ul style="list-style-type: none"> • максимум 4 x термопары, 1 x micro USB |
|  | Testo 150 TUC4 (0572 3320) <ul style="list-style-type: none"> • максимум 4 x зонда с разъёмом TUC, 1 x micro USB |
|  | Testo 150 T1 (0572 3350) <ul style="list-style-type: none"> • 1 x micro USB |

7.1.5 TCI модуль

| | | | | | |
|----------|---|----------|---|----------|--|
| 1 |  | 2 |  | 3 |  |
| 1 | Модуль связи WLAN (0554 9320) | 2 | Модуль связи LAN/PoE (0554 9330) | | |

| | | |
|---|---------------------------------|--|
| 3 | Высокочастотный модуль связи | |
| | Testo: | |
| | - Регион: RU (0554 9317 01) | |
| | - Регион: EU (0554 9311 01) | |
| | - Регион: US (0554 9312 01) | |
| | - Регион: CN 868 (0554 9313 01) | |
| | - Регион: JP 920 (0554 9314 01) | |

7.1.6 Дисплей



| Символ | Описание | Символ | Описание |
|--------|--|----------|---|
| | Заряд батареи от 75 до 100 % | | Индикатор превышения верхнего (↑) предельного значения или нижнего (↓) значения сигнала тревоги |
| | Заряд батареи от 50 до 74 % | 1 | Измерительный канал 1 |
| | Заряд батареи от 25 до 49 % | 2 | Измерительный канал 2 |
| | Заряд батареи от 5 до 24 %, иконка мигает: заряд батареи < 5 % | | Превышены границы верхнего предела значений |
| | Питание от внешнего источника (через USB разъем) | | Превышены границы нижнего предела значений |
| | Уровень сигнала 100 % | | Интернет-соединение установлено |
| | Уровень сигнала 75 % | | Соединение с базой testo Saveris Base V3.0/ сетевым шлюзом testo Saveris Gateway V3.0 установлено |
| | Уровень сигнала 50 % | | |
| | Уровень сигнала 25% | | |

7.1.7 Аналого-цифровой преобразователь 0572 2166



Подключение аналого-цифрового преобразователя 0572 2166 к измерителю

- 1 | Подключите аналого-цифровой преобразователь 0572 2166 к измерителю используя TUC соединение.
- 2 | Зарегистрируйте измеритель в облаке testo Saveris или в локальном ПО testo Saveris.
- 3 | Выполните конфигурацию измерителя в меню конфигурации в облаке testo Saveris Cloud или в локальном ПО testo Saveris.




Электронный блок Testo 150 TUC4 должен быть подключен к внешнему источнику питания (блок питания USB).

Подключение первичного преобразователя к аналогово-цифровому преобразователю 0572 2166

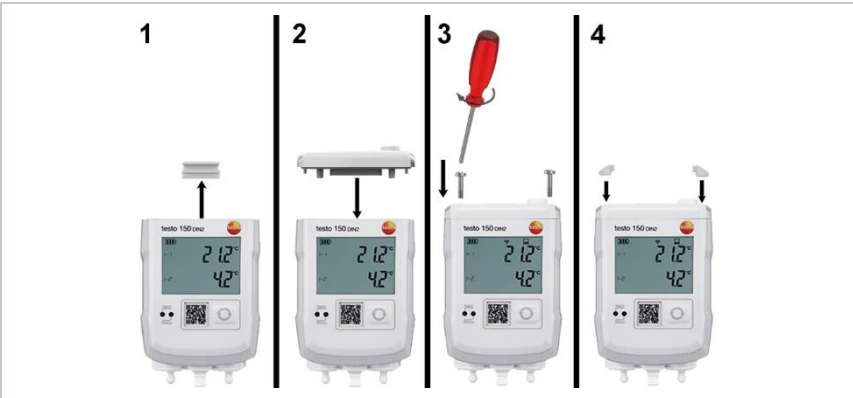
- 1 Подключите первичный преобразователь к аналогово-цифровому преобразователю 0572 2166.

| 2х-проводное подключение от 4 до 20 мА | 3х-проводное подключение сила тока/напряжение | 4х-проводное подключение напряжение | 4х-проводное подключение сила тока от 4 до 20 мА |
|--|--|---|---|
| | | | |

 Первичный преобразователь должен быть подключен к отдельному источнику питания.

8 Ввод в эксплуатацию

8.1 Установка модуля связи



- 1 Удалите защитную заглушку.
- 2 Установите модуль связи в измеритель.
- 3 Закрепите модуль связи с помощью винтов.
- 4 Закройте места установки винтов резиновыми заглушками.

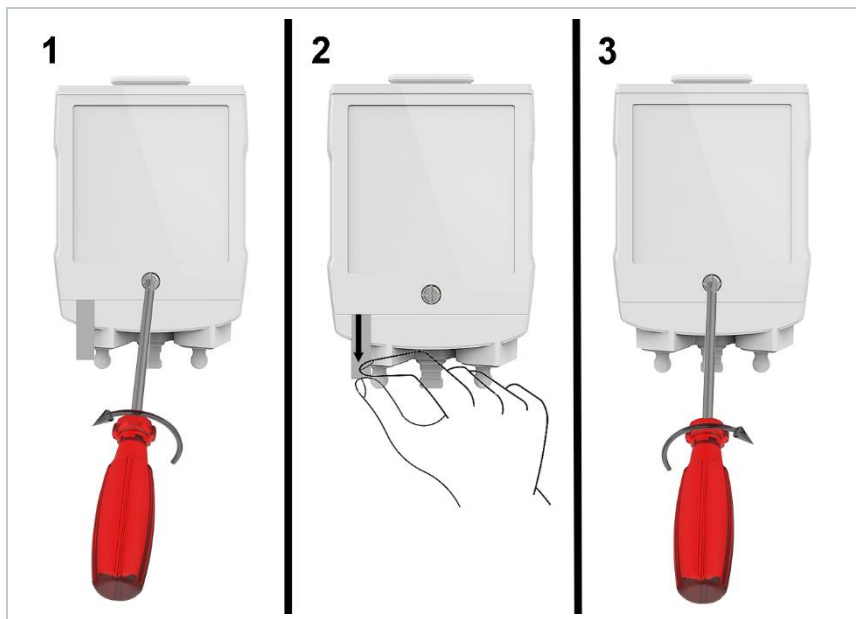


При использовании модуля связи с внешней антенной убедитесь, что винтовое соединение между модулем связи и антенной должным образом затянуто.



Не устанавливайте модули связи во время работы измерителя!
Перед установкой модуля связи убедитесь, что питание отсутствует (элементы питания (далее – батареи) извлечены / внешний источник питания отключен). В случае необходимости выполните повторную конфигурацию измерителя.

8.2 Активация измерителя



- 1 Слегка открутите винт батарейного отсека (на пол-оборота).

- 2 | Удалите защитную вставку.
- 3 | Затяните винт батарейного отсека.



При температуре эксплуатации ниже +10 °C рекомендуем использовать батареи Energizer L91 Photo-Lithium (AA Mignon), так как время работы батарей ALMn при низких температурах значительно сокращается.

8.3 Подключение удлинительного кабеля и зондов (пример)



- 1 | Удалите защитные заглушки.
- 2 | Подключите кабель и зонд.

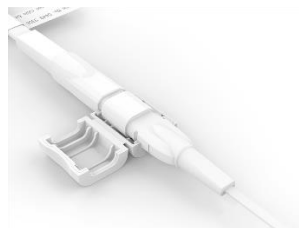
Использование удлинительного кабеля TUC (при необходимости)

- 1 | Подключите удлинительный кабель к измерителю.
- 2 | Удлините кабель зонда.

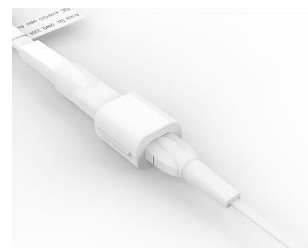
- 3** Подключите зонд с разъёмом TUC к удлинителю кабелю.



- 4** Поместите место соединения в защитный чехол.



- 5** Закройте защитный чехол до щелчка.



8.4 Подключение измерителей к системе мониторинга testo Saveris



Перед подключением измерителей к системе мониторинга testo Saveris убедитесь, что система настроена согласно руководству по вводу в эксплуатацию «testo Saveris Measurement data monitoring system. Commissioning instructions».



Для успешной регистрации измерителей в системе мониторинга testo Saveris необходимо, чтобы зонды уже были подключены к электронному блоку измерителей. Это касается всех цифровых измерительных зондов с разъёмами TUC или mini-DIN. Данное условие не обязательно для термопар.

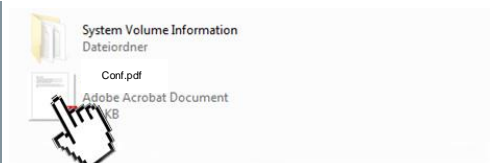
Для измерителей с модулями связи WLAN или LAN/PoE

- ✓ Компьютер включен.
- ✓ Модуль связи установлен на измеритель и зафиксирован.
- ✓ Зонды подключены.
- ✓ Защитная вставка в батарейном отсеке удалена.
- ✓ На дисплее измерителя отображается «No conf» (не сконфигурирован).
- 1 Подключите измеритель к компьютеру используя USB-кабель.
- ▶ На дисплее отображается «USB conf».
- ▶ «Соединение измерителя с компьютером установлено.

- 2 Откройте папку “testo 150”.



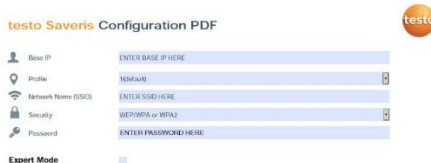
- 3 Откройте файл **Conf.pdf**.



- Открыта форма для конфигурации в PDF.



- 4 Введите IP адрес testo Saveris Base.
Опционально для модуля связи WLAN:
можно установить SSID и пароль сети



- 5 Сохраните введенные данные в измерителе.



- 6 Отключите USB-кабель от измерителя.

-
- ▶ Измеритель автоматически подключился к testo Saveris base.
 - ▶ Подключение прошло успешно: на дисплее постоянно горит один из символов: Ethernet, WLAN или PC.

Для измерителей с высокочастотным модулем связи



Измерители с установленным высокочастотным модулем связи могут работать только вместе с высокочастотным шлюзом testo UltraRange Gateway.





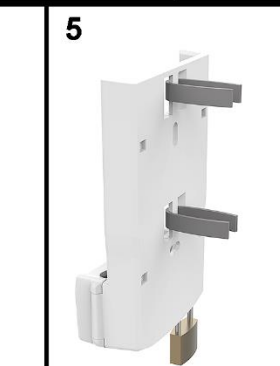
- ✓ Модуль связи установлен на измеритель и зафиксирован.
 - ✓ Зонды подключены.
 - ✓ Защитная вставка в батарейном отсеке удалена.
 - ✓ На дисплее измерителя отображается «No conf» (не сконфигурирован).
 - 1 Дважды нажмите кнопку подключения на шлюзе testo UltraRange.
 - ▶ LED индикатор на шлюзе testo UltraRange Gateway медленно мигает зеленым. Шлюз testo UltraRange Gateway находится в режиме подключения измерителя.
 - 2 Нажмите и удерживайте кнопку подключения на измерителе не менее 1 с.
 - ▶ Соединение измерителя с шлюзом testo UltraRange Gateway установлено.
 - ▶ Соединение установлено успешно если на дисплее постоянно отображаются символы: Radio и PC.
-



Уровень сигнала отображается на дисплее измерителя в виде пиктограммы. Проверьте уровень сигнала в месте установки измерителя, чтобы обеспечить стабильную связь между компонентами системы.

8.5 Установка настенного крепления

Настенное крепление позволяет быть уверенными, что измерители надежно и безопасно закреплены в необходимом месте.

| | | | | | |
|---|--|---|-----------------------------|--|--|
| <div>1</div>  | | <div>2</div>  | | <div>3</div>  | |
| <div>4</div>  | | <div>5</div>  | | | |
| 1 | Зафиксируйте крепление с помощью винтов | 2 | Двухсторонняя клейкая лента | | |
| 3 | Кабельные стяжки | 4 | Магнитный держатель | | |
| 5 | Специальный крепежный материал, например, липучка Velcro | | | | |

- 1
- Установите настенное крепление в выбранном месте с помощью подходящих вам материалов.

8.6 Установка измерителя в настенное крепление

✓ Зонды, кабель питания и модуль связи подключены.

- 1 Поместите измеритель в настенное крепление.



- 2 Закройте крышку.



- 3 При необходимости установите навесной замок (не входит в комплект поставки).



8.7 Проведение измерений

1. Заранее установите настенное крепление, как указано в пункте 8.5, рядом или непосредственно в месте, где планируется проводить измерения.
2. Настенное крепление должно быть установлено таким образом, чтобы подключаемые зонды могли иметь свободный доступ к месту (объекту), в котором предполагается контролировать параметры окружающей среды, а также исключить возможность случайного повреждения измерителя и зондов.
3. После того, как были выполнены все необходимые действия, указанные в пунктах 8.1 – 8.4, и измеритель перешел в режим измерений, поместите его в настенное крепление, как указано в пункте 8.6, и разместите подключенные зонды в местах измерений.
4. При использовании измерителей без внешнего зонда, поместите измеритель в место проведения измерений и дождитесь стабилизации температуры.
5. Для получения достоверных показаний требуется, чтобы корпус измерителя полностью адаптировался к температуре окружающей среды в месте проведения измерений. Для этого может потребоваться дополнительное время. Избегайте касаний руками корпуса электронного блока в процессе измерений, так как это может привести к искажению результатов.
6. При использовании измерителей с подключенными внешними зондами, поместите рабочую часть зонда в измеряемую среду (в соответствии с назначением зонда) и дождитесь стабилизации показаний температуры.
7. Глубина погружения рабочей части зонда составляет $20D$, где D – диаметр зонда.
8. Избегайте касания рабочей части зонда руками при измерении, а также исключите прикосновение рабочей части зонда к посторонним объектам (поверхностям предметов, стенкам оборудования и пр.)
9. На дисплее измерителя отображаются текущие значения измеряемых величин. Эта информация также передается на базу testo Saveris base.
10. При считывании измеренных значений с дисплея, обратите внимание, что обновление дисплея происходит с периодичностью, равной измерительному циклу, заданному при конфигурации.

9 Техническое обслуживание

9.1 Замена элементов питания (батарей)



Рекомендуется утилизировать батареи не позднее 3 лет их использования.



Измеритель может использоваться только с установленными батарейками. Даже если подключен блок питания или питание подаётся через PoE.

-
- 1 Откройте крышку настенного крепления.



- 2 Извлеките измеритель из крепления.



Во время замены батарей температура окружающей среды должна быть в пределах значений условий эксплуатации. Иначе есть вероятность попадания влаги внутрь измерителя, что может отрицательно повлиять на его работу.

-
- 3 Откройте крышку батарейного отсека используя подходящую отвертку.



-
- 4 Уберите крышку батарейного отсека.

- 5 Выньте использованные батареи и вставьте новые.



Убедитесь, что батареи установлены правильно.

Правильная полярность для установки батарей указана внутри батарейного отсека.

- 6 Закройте батарейный отсек измерителя крышкой.
- 7 Закрутите крепежный винт в крышке батарейного отсека.
- 8 Нажмите на кнопку подключения и удерживайте её нажатой 1 с.
- 9 Измеритель устанавливает соединение с базой testo Saveris Base V3.0 (LED индикатор мигает зеленым).

ВНИМАНИЕ

Нежелательный остаточный заряд при утилизации отработавших батарей.

- Закрывайте полюса отработавших батарей, чтобы предотвратить короткое замыкание во время утилизации.

9.2 Замена зондов

К измерителям комбинированным Testo 150 модификации TUC4 могут подключаться цифровые измерительные зонды, имеющие возможность проходить процедуру поверки отдельно от электронного блока измерителя.

Замена зондов

- 1 Откройте крышку настенного крепления, но не извлекайте измеритель.



Если используется удлинитель:

- > Откройте защитный чехол.
- Крышка настенного крепления остаётся закрытой.

- 2 Отсоедините зонды.



При использовании различных типов зондов рекомендуем маркировать их, чтобы было легче определить к какому разъёму каждый из них подключается. Для быстрой замены зондов необходимо, чтобы они были одного типа!

- 5 Вставьте поверенные цифровые измерительные зонды.
- 6 Закройте крышку настенного крепления.



Если использовался удлинитель: закройте защитный чехол.

- 7 Нажмите на кнопку соединения, чтобы убедиться в правильности размещения зондов.

-
- 8 | Измеритель устанавливает соединение с базой testo Saveris Base V3.0 (LED индикатор мигает зеленым).
- ▶ Работа зондов подтверждается отображением на дисплее текущего измеренного значения.



Измерение, выполненное при нажатии кнопки подключения, не сохраняется в памяти и не будет использоваться для сигналов тревоги.

9.3 Чистка корпуса



Класс защиты IP измерителей комбинированных Testo 150 зависит от подключенного к нему модуля связи и зондов.



Перед началом чистки все разъёмы должны быть плотно закрыты заглушками, входящими в комплект поставки.

- > При наличии загрязнений корпуса очистите его с помощью влажной салфетки.



Используйте дистиллированную воду или слабые чистящие средства, такие как изопропанол. При использовании изопропанола, пожалуйста, ознакомьтесь с инструкцией по его применению.

Порядок проведения чистки

- 1 | Откройте крышку настенного крепления.
- 2 | Извлеките электронный блок из настенного крепления.
- 3 | Отсоедините подключенные зонды и кабели.
- 4 | Закройте соединительные разъёмы защитными заглушками.
- 5 | Смочите салфетку из микрофибры 70% раствором изопропанола.
- 6 | Протрите электронный блок и настенное крепление.



Убедитесь, что зонды измерения относительной влажности не контактировали с чистящим средством.

- 7 | Поместите электронный блок в настенное крепление.

Другие чистящие вещества, рекомендуемые к использованию:

| Активное вещество / примеси | Максимальная концентрация |
|---|---------------------------|
| Пентакалий бис (пероксимоносульфат) бис (сульфат) | 1 % (%V/V) |
| Перуксусная кислота, уксусная кислота | 3 % (%V/V) |
| Глютаральдегид | 3 % (%V/V) |
| Катионы / соединения четвертичного аммония | 1,5 % (%V/V) |
| Гидроксид натрия | 3 % (%V/V) |
| Изопропанол | 70 % (%V/V) |
| Этанол | 80 % (%V/V) |
| H ₂ O ₂ | 35 % (m%) |

% V/V = объёмный процент

m % = массовая доля

10 Определение и устранение неисправностей

10.1 Вопросы и ответы

| Вопрос | Возможные причины / решение |
|--|---|
| Может ли измеритель использоваться в сети с шифрованием WPA2 Enterprise? | <p>Измерители комбинированные Testo 150 с модулем связи WLAN могут использоваться в сети с шифрованием WPA2 Enterprise.</p> <p>EAP-TLS, EAP-TTLS-TLS, EAP-TTLS-MSCHAPv2, EAP-TTLS-PSK, EAP-PEAP0-TLS, EAP-PAP0-MSCHAPv2, EAP-PEAP0-PSK, EAP-PEAP1-TLS, EAP-PEAP1-MSCHAPv2, EAP-PEAP1-PSK</p> <p>Для регистрации измерителя в сети WPA2 Enterprise необходимо выполнить следующее:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Откройте .PDF файл, сохраненный в измерителе, и сформируйте .XML файл, шаг за шагом выбирая соответствующие функции.2. Скопируйте ваш сертификат WPA2 Enterprise и сформируйте .XML файл в измерителе путём перетаскивания и копирования. Пожалуйста, уделяйте особое внимание правильность написания и суффиксы имён сертификатов. ca.pem, client.pem, private.key Проверьте доступен ли сертификат в формате PEM или BASE64. Для этого откройте сертификат в текстовом редакторе и проверьте есть ли в нём строка "-----BEGIN CERTIFICATE-----". Если вы не видите этой надписи, то IT отдел или кто-то из пользователей должен напрямую экспортировать сертификат с сервера Radius с помощью BASE64, или преобразовать с помощью openssl. Внутри файла должен быть один сертификат, а не пакет.3. Обратите внимание, что конфигурация измерителя будет применена полностью только после отключения USB соединения. |
| Файл конфигурации XML не применяется измерителем, что можно сделать? | <p>В зависимости от операционной системы могут возникнуть трудности с передачей данных, если имя файла конфигурации было изменено. Оставьте имя файла по умолчанию.</p> |

| Вопрос | Возможные причины / решение |
|-----------------------|---|
| Код ошибки Conf Inval | Файл конфигурации WifiConfig.xml содержит ошибку или неполный. Используйте PDF конфигуратор для создания нового файла конфигурации и сохраните его в измерителе. |
| Код ошибки E20 | Необходимо настроить WPA2 Enterprise EAP соединение, но сертификат CA не найден. Необходим сертификат CA. Сохраните CA сертификат в формате PEM под именем "ca.pem" вместе с XML файлом в измерителе. |
| Код ошибки E21 | Некорректный формат ca.pem сертификата. (применимо только к WPA2 Enterprise) Проверьте доступен ли ca.pem сертификат в формате PEM или BASE64. Для этого откройте сертификат в текстовом редакторе и проверьте наличие строки "-----BEGIN CERTIFICATE-----". Если указанной надписи нет, то IT-отдел или пользователь должен напрямую экспортировать сертификат с сервера Radius с помощью BASE64, или преобразовать с помощью openssl. В файле должен быть только один сертификат, а не пакет. |
| Код ошибки E22 | Необходимо настроить WPA2 Enterprise EAP-TLS соединение, но сертификат пользователя не найден. (применимо только к WPA2 Enterprise) Сохраните сертификат пользователя в формате PEM под именем "client.pem" вместе с XML файлом в измерителе. |
| Код ошибки E23 | Некорректный формат сертификата пользователя client.pem. (применимо только к WPA2 Enterprise) Проверьте доступен ли сертификат пользователя client.pem в формате PEM или BASE64. Для этого откройте сертификат в текстовом редакторе и проверьте наличие строки "-----BEGIN CERTIFICATE-----". Если указанной надписи нет, то IT-отдел или пользователь должен напрямую экспортировать сертификат с сервера Radius с помощью BASE64, или преобразовать с помощью openssl. В файле должен быть только один сертификат, а не пакет. |

| Вопрос | Возможные причины / решение |
|----------------|---|
| Код ошибки E24 | Необходимо настроить WPA2 Enterprise EAP-TLS соединение, но private key не был найден. (применимо только к WPA2 Enterprise) Сохраните private key в формате PEM под именем "private.key" вместе с XML файлом в измерителе. |
| Код ошибки E25 | Некорректный формат сертификата пользователя private.key (только для WPA2 Enterprise) Проверьте доступен ли private.key сертификат в формате PEM или BASE64. Для этого откройте сертификат в текстовом редакторе и проверьте наличие строки "-----BEGIN CERTIFICATE-----". Если указанной надписи нет, то IT-отдел или пользователь должен напрямую экспортировать сертификат с сервера Radius с помощью BASE64, или преобразовать с помощью openssl. В файле должен быть только один сертификат, а не пакет. |
| Код ошибки E26 | Возможны 4 причины появления данной ошибки: <ul style="list-style-type: none"> • Точка доступа (маршрутизатор WLAN) находится вне зоны действия беспроводной сети или выключена. Проверьте, доступна ли точка доступа. При необходимости измените местоположение регистратора данных. • Имя сети (SSID), сохраненное в регистраторе данных, неверно. Проверьте имя сети WLAN. Используйте PDF конфигуратор чтобы создать новый файл конфигурации с правильным именем сети и сохраните его в измерителе. • Точка доступа в сеть WLAN не использует ни один из следующих методов шифрования: WEP, WPA (TKIP), WPA2 (AES, CCMP). Настройте точку доступа для использования одного из вышеперечисленных методов шифрования. • Отсутствует интернет соединение. |
| Код ошибки E27 | Нет соединения WLAN / SSID не найдено. Пожалуйста, проверьте правильность написания SSID (верхний/нижний регистр и т.д.) |

| Вопрос | Возможные причины / решение |
|----------------|---|
| Код ошибки E28 | Слишком слабая радиосвязь. Нестабильное соединение, есть риск отложенной передачи данных или того, что передача не состоится. |
| Код ошибки E29 | Неверный пароль. Пожалуйста, проверьте правильность написания пароля (верхний/нижний регистр и т.д.). |
| Код ошибки E30 | Плохое интернет соединение. Нестабильное соединение для передачи данных. |
| Код ошибки E32 | Измеритель не получил IP адрес. Есть 2 возможные причины: <ul style="list-style-type: none"> • Некорректный пароль. Проверьте правильность пароля для входа в сеть WLAN. Используйте PDF конфигуратор для создания нового файла конфигурации с корректным паролем и сохраните его в измерителе. • Точка доступа (роутер WLAN) имеет MAC фильтр или запрет на подключение новых устройств. Проверьте настройки точки доступа. |
| Код ошибки E35 | Измеритель не получил никакого ответа на свой тестовый пинг к точке доступа (роутер WLAN). Убедитесь, что в конфигурации точки доступа разрешен пинг к шлюзу. |
| Код ошибки E36 | DNS не определен: <ul style="list-style-type: none"> • Точка доступа (WLAN router) не подключена к интернету. Проверьте подключение точки доступа. или • Маршрутизация внутри сетевой инфраструктуры не работает. Проверьте, проверьте допустимое количество подключенных устройств. |
| Код ошибки E37 | Зашифрованное соединение (TLS) невозможно. Убедитесь, что порты TLS включены и прокси сервер не выступает в качестве посредника. |
| Код ошибки E51 | Соединение с UltraRange Gateway или Base V3.0 прервано. Пожалуйста, проверьте включена ли база и возможность доступа в сеть. |

| Вопрос | Возможные причины / решение |
|-------------------|--|
| Код ошибки E52 | Ошибка входа! Пожалуйста, обратитесь в сервисную службу. |
| Код ошибки E54 | Неопознанный зонд или не подключенный зонд. Попытка входа в систему без подключенного зонда. |
| Код ошибки E56/57 | Передача данных не удалась. Исключите нестабильную радиосвязь как причину! Если ошибка не устранена, обратитесь в сервисную службу. |
| Код ошибки E75 | Обновление прошивки измерителя не удалось. Интернет-соединение было прервано во время передачи или данные не были сохранены регистратором данных по другим причинам. Проверьте, существует ли стабильное соединение от регистратора радиоданных к точке доступа (маршрутизатору WLAN). Проверьте подключение к интернету точки доступа. Данные будут переданы в течение следующего коммуникационного цикла. В качестве альтернативы: иницилируйте передачу данных вручную, нажав клавишу управления на регистраторе данных. |
| Код ошибки >100 | Свяжитесь с сервисной службой. |

10.2 Считывание данных

В случае неисправности можно считать данные, хранящиеся в измерителе, с помощью USB соединения:

- 1 | Нажмите и удерживайте кнопку подключения в течение 5 с.
- 2 | Подключите измеритель к компьютеру через USB.
- 3 | Считайте данные.

10.3 Возврат к заводским настройкам

В исключительных случаях измерители комбинированные Testo 150 можно вернуть к заводским настройкам, если нормальное использование измерителей более невозможно. Сброс к заводским настройкам следует проводить в случаях, указанных в руководстве по эксплуатации, или если были даны четкие указания от сервисной службы Testo.



Возврат к заводским настройкам удаляет все пользовательские настройки и измерительную информацию из памяти измерителя.

-
- 1 | Возврат к заводским настройкам: нажмите и удерживайте кнопку подключения более 20 с.

11 Метрологические и технические характеристики


11.1 Testo 150 DIN2

Метрологические характеристики электронных блоков измерителей комбинированных модификации Testo 150 DIN2 при подключении аналоговых измерительных зондов (термопреобразователей сопротивления Pt100 и терморезисторов NTC)

| Наименование характеристики | Значение |
|--|---|
| Диапазон измерений температуры термопреобразователями сопротивления Pt100, °C | от -200 до +600 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры термопреобразователями сопротивления Pt100, °C | ±0,5 (от -200 до -100 °C включ.) ±0,2 (св. -100 до 0 °C включ.) ±0,1 (св. 0 до +60 °C включ.) ±0,2 (св. +60 до +200 °C включ.) ±0,5 (св. +200 до +600 °C) |
| Диапазон измерений температуры терморезисторами NTC, °C | от -40 до +150 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры терморезисторами NTC, °C | ±0,3 |
| Примечания: 1. Допускаемая погрешность измерений температуры измерителям комбинированными Testo 150 DIN2 при работе с аналоговыми измерительными зондами (термопреобразователями сопротивления Pt100 и NTC), равна сумме допускаемых погрешностей электронного блока Testo 150 DIN2 и подключенного аналогового измерительного зонда: - термопреобразователя сопротивления Pt100; - терморезистора NTC; 2. $t_{изм}$ – измеренное значение температуры, °C | |

Технические характеристики электронного блока измерителей комбинированных модификации Testo 150 DIN2

| Наименование характеристики | Значение |
|---|--|
| Номер для заказа | 0572 3340 |
| Количество измерительных каналов | 2 |
| Типы подключений | micro USB; 2 mini-DIN; TCI (интерфейс связи testo) |
| Максимальное количество подключаемых зондов | 2 |

| Наименование характеристики | Значение |
|--|--|
| Объем памяти | минимум 128 000 значений на канал (256 000 в целом) |
| Габаритные размеры (Ш x В x Д), мм, не более | 69,3 x 87,9 x 29 |
| Масса, кг, не более | 0,255 |
| Питание | 4 x AA AlMn батареи; блок питания (опционально) Для температуры ниже +10 °C рекомендуется использовать батареи Energizer L91 Photo-Lithium (AA Mignon) |
| Класс защиты | IP65 и IP67 (с установленным модулем связи WLAN или модулем testo UltraRange communication module), IP30 (с модулем связи LAN/PoE); спецификация, при закрытых резиновыми заглушками неиспользуемых портах; в зависимости от типа подключенного зонда. |
| Материал корпуса | PC/PET (лицевая сторона); ABS+PC+10% GF/PET (задняя крышка) |
| Цикл связи | 5 с - 24 ч (интернет); 1 мин - 24 ч (WLAN или UltraRange radio) |
| Такт измерений | 5 с - 24 ч |
| Температура хранения и транспортировки | от -40 до +60 °C |
| Температура эксплуатации | от -40 до +50 °C |
| Дисплей | Сегментированный/матричный дисплей <div>  При температуре ниже -30 °C, дисплей может замерзнуть, это не является поломкой. </div> |

Метрологические характеристики подключаемых к электронному блоку Testo 150 DIN2 аналоговых измерительных зондов – термопреобразователей сопротивления Pt100

| Артикул зонда | Диапазон измерений температуры*, °C | Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C | T ₉₀ , °C | Разрешение, °C |
|---------------|-------------------------------------|--|----------------------|----------------|
| 0572 7001 | от -85 до +150 | $\pm(0,15+0,002 \cdot t_{изм})$ | 35 | 0,01 |
| 0609 1273 | от -50 до +400 | $\pm(0,15+0,002 \cdot t_{изм})$ (от -50 до +300 °C включ.) $\pm(0,3+0,005 \cdot t_{изм})$ (св. +300 до +400 °C) | 12 | 0,01 |
| 0609 2272 | от -50 до +400 | $\pm(0,15+0,002 \cdot t_{изм})$ (от -50 до +300 °C включ.) $\pm(0,3+0,005 \cdot t_{изм})$ (св. +300 до +400 °C) | 10 | 0,01 |

| Артикул зонда | Диапазон измерений температуры*, °C | Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C | T ₉₀ , °C | Разрешение, °C |
|--|-------------------------------------|---|----------------------|----------------|
| SPEC 0720 | от -200 до +600 | $\pm(0,15+0,002 \cdot t_{изм})$ (от -50 до +300 °C включ.) $\pm(0,3+0,005 \cdot t_{изм})$ (от -200 до -50,01 °C) $\pm(0,3+0,005 \cdot t_{изм})$ (св. +300 до +600 °C) | ≤35 | 0,01 |
| SPEC 0721 | от -200 до +600 | $\pm(0,3+0,005 \cdot t_{изм})$ | ≤35 | 0,01 |
| Примечание: 1 t _{изм} – измеренное значение температуры, °C 2 * – указан максимально возможный диапазон измерений | | | | |

Метрологические характеристики подключаемых к электронному блоку Testo 150 DIN2 аналоговых измерительных зондов – терморезисторов NTC

| Артикул зонда | Диапазон показаний температуры, °C | Диапазон измерений температуры*, °C | Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C | T ₉₀ , °C | Разрешение, °C |
|---------------|------------------------------------|-------------------------------------|---|----------------------|----------------|
| 0572 1001 | – | от -40 до +125 | $\pm 0,4$ (от -40 до -25,1 °C) $\pm 0,2$ (от -25 до +80 °C включ.) $\pm 0,4$ (св. +80 до +100 °C включ.) $\pm 0,005 \cdot t_{изм}$ (св. +100 до +125 °C) | 8 | 0,1 |
| 0572 2153 | – | от -30 до +50 | $\pm 0,2$ | 240 | 0,1 |
| 0628 7510 | – | от -20 до +70 | $\pm 0,2$ (от -20 до +40 °C включ.) $\pm 0,4$ (св. +40 до +70 °C) | 15 | 0,1 |
| 0610 1725 | – | от -35 до +80 | $\pm 0,4$ (от -35 до -25 °C включ.) $\pm 0,2$ (св. -25 до +75 °C) $\pm 0,4$ (св. +75 °C) | 5 | 0,1 |
| 0628 7503 | – | от -30 до +90 | $\pm 0,5$ (от -30 до 0 °C включ.) $\pm 0,2$ °C (св. 0 до +70 °C) $\pm 0,5$ °C (св. +70 до +90 °C) | 12 | 0,1 |
| 0613 4611 | – | от -40 до +70 | ± 15 (от -40 до -10 °C включ.) $\pm(6+0,07 \cdot t_{изм})$ (св. -10 °C) | 60 | 0,1 |
| 0628 7507 | – | от -40 до +80 | ± 15 °C (от -40 до -10 °C включ.) ± 11 (св. -10 °C) | 20 | 0,1 |
| 0628 7516 | от -40 до +80 | от 0 до +70 | $\pm 1,5$ (от 0 до +30 °C включ.) $\pm 0,05 \cdot t_{изм}$ (св. +30 до +70 °C) | 20 | 0,1 |
| 0613 2211 | – | от -40 до +150 | $\pm 0,4$ (от -40 до -25,1 °C) $\pm 0,2$ (от -25 до +80 °C включ.) $\pm 0,4$ (св. +80 до +100 °C включ.) $\pm 0,005 \cdot t_{изм}$ (св. +100 до +150 °C) | 8 | 0,1 |
| 0613 1212 | – | от -40 до +150 | $\pm 0,4$ (от -40 до -25,1 °C) $\pm 0,2$ (от -25 до +80 °C включ.) $\pm 0,4$ (св. +80 до +100 °C включ.) $\pm 0,005 \cdot t_{изм}$ (св. +100 до +150 °C) | 10 | 0,1 |

| Артикул зонда | Диапазон показаний температуры, °C | Диапазон измерений температуры*, °C | Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C | T ₉₀ , °C | Разрешение, °C |
|---------------|------------------------------------|-------------------------------------|--|----------------------|----------------|
| 0628 0006 | – | от –35 до +80 | ±0,4 (от –35 до –25,1 °C) ±0,2 (от –25 до +75 °C включ.) ±0,4 (св. +75 до +80 °C) | 5 | 0,1 |
| SPEC 0723 | – | от –40 до +150 | ±0,4 (от –40 до –25,1 °C) ±0,2 (от –25 до +80 °C включ.) ±0,4 (св. +80 до +100 °C включ.) ±0,005·t _{изм} (св. +100 до +150 °C) | ≤240 | 0,1 |

Примечания:

1 t_{изм} – измеренное значение температуры, °C

2 * – указан максимально возможный диапазон измерений

11.2 Testo 150 TC4

Метрологические характеристики электронных блоков измерителей комбинированных модификации Testo 150 TC4 при подключении аналоговых измерительных зондов (преобразователей термоэлектрических (термопар))


| Наименование характеристики | Значение |
|--|----------------------------------|
| Диапазон измерений температуры термопарами тип K, °C | от -200 до +1350 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры термопарами тип K, °C | ±(0,5+0,005· t _{изм}) |
| Диапазон измерений температуры термопарами тип T, °C | от -200 до +400 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры термопарами тип T, °C | ±(0,5+0,005· t _{изм}) |
| Диапазон показаний температуры термопарами тип J, °C | от -100 до +750 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности показаний температуры термопарами тип J, °C | ±(0,5+0,005· t _{изм}) |

Примечания:

1. Допускаемая погрешность измерений температуры измерителями комбинированными модификации Testo 150 TC4 при работе с аналоговыми измерительными зондами (преобразователями термоэлектрическими (термопарами)) равна сумме допускаемых погрешностей электронного блока Testo 150 TC4 и подключенного аналогового измерительного зонда.

2 t_{изм} – измеренное значение температуры, °C

Технические характеристики электронного блока измерителей комбинированных модификации Testo 150 TC4

| Наименование характеристики | Значение |
|--|---|
| Номер для заказа | 0572 3330 |
| Количество измерительных каналов | 4 |
| Типы подключений | micro USB; 4 TC (термопары типа: K, T, J); TCI (интерфейс связи testo) |
| Максимальное количество подключаемых зондов | 4 |
| Объём памяти | минимум 64 000 значений на канал (256 000 в целом) |
| Габаритные размеры (Ш x В x Д), мм, не более | 69,3 x 88,3 x 29 |
| Масса, кг, не более | 0,255 |
| Питание | 4 x AA AlMn батареи; блок питания (опционально) Для температуры ниже +10 °C рекомендуется использовать батареи Energizer L91 Photo-Lithium (AA Mignon) |
| Класс защиты | IP65 и IP67 (с установленным модулем связи WLAN или модулем testo UltraRange communication module), IP30 (с модулем связи LAN/PoE); спецификация, при закрытых резиновыми заглушками неиспользуемых портах; в зависимости от типа вилки подключения термопары. |
| Материал корпуса | PC/PET (лицевая сторона); ABS+PC+10% GF/PET (задняя крышка) |
| Цикл связи | 5 с - 24 ч (интернет); 1 мин - 24 ч (WLAN) |
| Такт измерений | от 5 с до 24 ч |
| Температура хранения и транспортировки | от -40 до +60 °C |
| Температура эксплуатации | от -40 до +50 °C |
| Дисплей | Сегментированный/матричный дисплей <div>  <p>При температуре ниже -30 °C, дисплей может покрыться инеем, это не является поломкой. В таком случае измеренные значения можно считать с внешнего программного обеспечения testo Saveris.</p> </div> |

Метрологические характеристики подключаемых к электронному блоку Testo 150 TC4 аналоговых измерительных зондов (преобразователей термоэлектрических (термопар тип K))

| Артикул зонда | Диапазон показаний температуры, °C | Диапазон измерений температуры*, °C | Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C | T ₉₀ , c | Разрешение, °C |
|---------------|------------------------------------|-------------------------------------|--|---------------------|----------------|
| 0572 9001 | — | от -40 до +220 | ±1,5 | 7 | 0,1 |
| 0602 0644 | — | от -50 до +400 | ±2,5 (от -50 до +333 °C включ.) ±0,0075·t _{изм} (св. +333 до +400 °C) | 5 | 0,1 |
| 0602 0645 | — | от -50 до +400 | ±2,5 (от -50 до +333 °C включ.) ±0,0075·t _{изм} (св. +333 до +400 °C) | 5 | 0,1 |
| 0602 0646 | — | от -50 до +250 | ±2,5 | 5 | 0,1 |
| 0602 4792 | — | от -50 до +170 | ±2,5 | 5 | 0,1 |
| 0602 4892 | — | от -50 до +400 | ±2 (от -50 до +100 °C включ.) ±0,02·t _{изм} (св. +100 до +400 °C) | 60 | 0,1 |
| 0602 5693 | от -200 до +1300 | от -90 до +1300 | ±6 (св. -90 до -40 °C вкл.) ±1,5 (св. -40 до +375 °C вкл.) ±0,004·t _{изм} (св. +375 до +1300 °C) | 4 | 0,1 |
| 0602 5792 | — | от -200 до +1000 | ±0,035· t _{изм} (от -200 до -167 °C включ.) ±2,5 (св. -167 до -40 °C включ.) ±1,5 (св. -40 до +375 °C включ.) ±0,004·t _{изм} (св. +375 до +1000 °C) | 5 | 0,1 |
| 0602 0493 | от -200 до +1000 | от -0 до +1000 | ±10 | 1 | 0,1 |
| 0602 4592 | от -60 до +130 | от -50 до +130 | ±5 (от -50 до +100 °C включ.) ±0,05·t _{изм} (св. +100 до +130 °C) | 5 | 0,1 |
| 0628 0020 | — | от -50 до +120 | ±10 (от -50 до -20 °C включ.) ±7 (св. -20 до 120 °C) | 90 | 0,1 |
| 0628 7533 | — | от -50 до +205 | ±2,5 | 20 | 0,1 |
| SPEC 0722 | — | от -200 до +1300 | ±0,035· t _{изм} (от -200 до -167 °C включ.) ±2,5 (св. -167 до -40 °C включ.) ±1,5 (св. -40 до +375 °C включ.) ±0,004·t _{изм} (св. +375 до +1300 °C) | ≤90 | 0,1 |
| SPEC 0725 | — | от -200 до +1300 | ±0,035· t _{изм} (от -200 до -167 °C включ.) ±2,5 (св. -167 до +333 °C включ.) ±0,0075·t _{изм} (св. +333 до +1300 °C) | ≤90 | 0,1 |

Примечания:

1 t_{изм} — измеренное значение температуры, °C

2 * - указан максимально возможный диапазон измерений

Метрологические характеристики подключаемых к электронному блоку Testo 150 TC4 аналоговых измерительных зондов (преобразователей термоэлектрических (термопар тип T))

| Артикул зонда | Диапазон измерений температуры*, °C | Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C | T ₉₀ , °C | Разрешение, °C |
|---------------|-------------------------------------|--|----------------------|----------------|
| 0628 0027 | от -50 до +250 | ±0,5 ±0,2 ±0,5 ±0,004·t _{изм} (от -50 до -20,1 °C) (от -20 до +70 °C включ.) (св. +70 до +125 °C включ.) (св. +125 до +250 °C) | 2 | 0,1 |
| 0603 3292 | -50 до +350 | ±0,5 ±0,2 ±0,5 ±0,004·t _{изм} (от -50 до -20,1 °C) (от -20 до +70 °C включ.) (св. +70 до +125 °C включ.) (св. +125 до +350 °C) | 8 | 0,1 |
| 0603 2492 | -50 до +350 | ±0,5 ±0,2 ±0,5 ±0,004·t _{изм} (от -50 до -20,1 °C) (от -20 до +70 °C включ.) (св. +70 до +125 °C включ.) (св. +125 до +350 °C) | 6 | 0,1 |
| 0603 1293 | -50 до +350 | ±0,5 ±0,2 ±0,5 ±0,004·t _{изм} (от -50 до -20,1 °C) (от -20 до +70 °C включ.) (св. +70 до +125 °C включ.) (св. +125 до +350 °C) | 7 | 0,1 |
| SPEC 0726 | от -200 до +400 | ±0,015·t _{изм} ±1,0 ±0,0075·t _{изм} (от -200 до -40 °C) (св. -40 до +135 °C включ.) (св. +135 до +400 °C) | ≤90 | 0,1 |
| SPEC 0727 | от -200 до +400 | ±0,015·t _{изм} ±0,5 ±0,004·t _{изм} (от -200 до -40 °C) (св. -40 до +125 °C включ.) (св. +125 до +400 °C) | ≤90 | 0,1 |

Примечания:

1 t_{изм} – измеренное значение температуры, °C


2 * - указан максимально возможный диапазон измерений

11.3 Testo 150 TUC4

Метрологические характеристики электронных блоков измерителей комбинированных Testo 150 TUC4 при подключении аналоговых измерительных зондов (терморезисторов NTC)

| Наименование характеристики | Значение |
|---|----------------|
| Диапазон измерений температуры терморезисторами NTC, °C | от -40 до +150 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры терморезисторами NTC, °C | ±0,3 |
| Примечания: 1. Допускаемая погрешность измерений температуры измерителями комбинированными модификации Testo 150 TUC4 равна сумме допускаемых погрешностей электронного блока Testo 150 TUC4 и подключенного терморезистора NTC. | |

Технические характеристики электронного блока измерителей комбинированных модификации Testo 150 TUC4

| Наименование характеристики | Значение |
|--|---|
| Номер для заказа | 0572 3320 |
| Количество измерительных каналов | 16 |
| Типы подключений | micro USB; 4 TUC (универсальный разъем testo); TCI (интерфейс связи testo) |
| Максимальное количество подключаемых зондов | 4 |
| Объем памяти | минимум 16 000 значений на канал (256 000 в целом) |
| Габаритные размеры (Ш x В x Д), мм, не более | 69,3 x 88,0 x 29,0 |
| Масса, кг, не более | 0,255 |
| Питание | 4 x AA AlMn батареи; блок питания (опционально) Для температуры ниже +10 °C рекомендуется использовать батареи Energizer L91 Photo-Lithium (AA Mignon) |
| Класс защиты | IP65 и IP67 (с установленным модулем связи WLAN или модулем testo UltraRange communication module), IP30 (с модулем связи LAN/PoE); спецификация, при закрытых резиновыми заглушками неиспользуемых портах. |
| Материал корпуса | PC/PET (лицевая сторона); ABS+PC+10% GF/PET (задняя крышка) |
| Цикл связи | 5 с - 24 ч (интернет); 1 мин - 24 ч (WLAN) |
| Такт измерений | от 5 с до 24 ч |
| Температура хранения и транспортировки | от -40 до +60 °C |
| Температура эксплуатации | от -40 до +50 °C |
| Дисплей | Сегментированный/матричный дисплей <div>  <p>При температуре ниже -30 °C, дисплей может покрыться инеем, это не является поломкой. В таком случае измеренные значения можно считать с внешнего программного обеспечения testo Saveris.</p> </div> |

Метрологические характеристики подключаемых к электронному блоку Testo 150 TUC4 аналоговых измерительных зондов – терморезисторов NTC

| Артикул зонда | Диапазон измерений температуры*, °C | Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C (в диапазоне) | T ₉₀ , °C | Разрешение, °C |
|---------------|-------------------------------------|--|----------------------|----------------|
| 0615 1212 | от -40 до +150 | ±0,4 (от -40 до -25,1 °C) ±0,2 (от -25 до +75 °C включ.) ±0,4 (св. +75 до +100 °C включ.) ±0,005·t _{изм} (св. +100 до +150 °C) | 5 | 0,1 |
| 0615 1712 | от -40 до +125 | ±0,4 (от -40 до -25,1 °C) ±0,2 (от -25 до +85 °C вкл.) ±0,4 (св. +85 до +125 °C) | 30 | 0,1 |
| 0615 4611 | от -40 до +70 | ±15 (от -40 до -10 °C включ.) ±(6+0,07· t _{изм})(св. -10 °C) | 30 | 0,1 |

Примечания:

1 t_{изм} – измеренное значение температуры, °C

2 * - указан максимально возможный диапазон измерений

Метрологические характеристики измерителей комбинированных модификации Testo 150 TUC4 при подключении цифровых измерительных зондов температуры и относительной влажности

| Артикул зонда | Измеряемая величина | Диапазон показаний | Диапазон измерений* | Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений (в диапазоне) | T ₉₀ , °C | Разрешение, °C |
|---------------|----------------------------|--------------------|---------------------|--|----------------------|----------------|
| 0572 2162 | Температура, °C | – | от -30 до +50 | ±0,4 | 240 | 0,1 |
| 0572 2163 | Температура, °C | – | от -85 до +150 | ±0,55 (от -85 до -50,01 °C включ.) ±0,25 (от -50 до +100 °C включ.) ±0,55 °C (св. +100 до +150 °C включ.) | 20 | 0,01 |
| 0572 2164 | Температура, °C | – | от -30 до +50 | ±0,4 | 240 | 0,1 |
| | Относительная влажность, % | от 0 до 100 | от 0 до 90 | ±2 | 20 | 0,1 |
| 0572 2165 | Температура, °C | – | от -30 до +50 | ±0,4 | 240 | 0,1 |
| | Относительная влажность, % | от 0 до 100 | от 0 до 90 | ±2 | 20 | 0,1 |
| 0618 0071 | Температура, °C | – | от -100 до +200 | ±(0,3+0,003· t _{изм}) | 45 | 0,01 |
| 0618 7072 | Температура, °C | – | от -50 до +400 | ±(0,3+0,003· t _{изм}) (от -50 до +300 °C, включ.) ±(0,4+0,006·t _{изм}) (св. +300 до +400 °C) | 45 | 0,01 |

Примечания:

1 t_{изм} – измеренное значение температуры, °C

2 * - указан максимально возможный диапазон измерений

Метрологические характеристики измерителей комбинированных модификации Testo 150 TUC4 при подключении аналого-цифрового преобразователя

| Артикул | Диапазон измерений | Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений |
|-----------|-----------------------------|--|
| 0572 2166 | Сила постоянного тока | от 4 до 20 мА ±0,005 мА |
| | Напряжение постоянного тока | от 0 до 1 В ±0,25 мВ |
| | | от 0 до 5 В ±1,25 мВ |
| | | от 0 до 10 В ±2,5 мВ |


11.4 Testo 150 T1

Метрологические характеристики измерителей комбинированных модификации Testo 150 T1 с подключенным внутренним зондом

| Наименование характеристики | Значение |
|--|---------------|
| Диапазон измерений температуры, °C | от -40 до +50 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C | ±0,4 |

Технические характеристики электронного блока измерителей комбинированных модификации Testo 150 T1

| Наименование характеристики | Значение |
|--|--|
| Номер для заказа | 0572 3350 |
| Количество измерительных каналов | 1 |
| Типы подключений | micro USB; TCI (интерфейс связи testo) |
| Максимальное количество подключаемых зондов | 0 |
| Объём памяти | минимум 64 000 значений на канал (256 000 в целом) |
| Габаритные размеры (Ш x В x Д), мм, не более | 69,3 x 88,3 x 29 |
| Масса, кг, не более | 0,255 |
| Питание | 4 x AA AlMn батареи; блок питания (опционально) Для температуры ниже +10 °C рекомендуется использовать батареи Energizer L91 Photo-Lithium (AA Mignon) |
| Класс защиты | IP65 и IP67 (с установленным модулем связи WLAN или модулем testo UltraRange communication module), IP30 (с модулем связи LAN/PoE); спецификация, при закрытых резиновыми заглушками неиспользуемых портах; в зависимости от типа подключенного зонда. |

| Наименование характеристики | Значение |
|---|---|
| Материал корпуса | PC/PET (лицевая сторона); ABS+PC+10% GF/PET (задняя крышка) |
| Цикл связи | 5 с - 24 ч (интернет); 1 мин - 24 ч (WLAN или UltraRange) |
| Такт измерений | 5 с - 24 ч (интернет и WLAN) 1 мин - 24 ч (UltraRange) |
| Температура хранения и транспортировки | от -40 до +60 °C |
| Температура эксплуатации | от -40 до +50 °C |
| Дисплей | <p>Сегментированный/матричный дисплей</p> <div>  <p>При температуре ниже -30 °C, дисплей может покрыться инеем, это не является поломкой. В таком случае измеренные значения можно считать с внешнего программного обеспечения testo Saveris.</p> </div> |

11.5 Программное обеспечение измерителей комбинированных Testo 150

Внутреннее (встроенное) программное обеспечение (ПО) является метрологически значимым и устанавливается при изготовлении измерителей комбинированных Testo 150. Пользователь не имеет возможности считывания и модификации ПО.

Конструкция СИ исключает возможность несанкционированного влияния на ПО СИ и измерительную информацию.

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные программного обеспечения:

| Идентификационные данные (признаки) ПО | Значение |
|---|-------------|
| Идентификационное наименование ПО | Не доступно |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | Не доступно |
| Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода) | Не доступно |

12 Аксессуары

| Описание | Номер для заказа |
|---|------------------|
| Модули связи | |
| testo UltraRange communication module (region: EU) | 0554 9311 01 |
| testo UltraRange communication module (region: US) | 0554 9312 01 |
| testo UltraRange communication module (region: CN) | 0554 9313 01 |
| testo UltraRange communication module (region: APAC*) | 0554 9314 01 |
| testo UltraRange communication module (region: KR) | 0554 9315 01 |
| testo UltraRange communication module (region: IN) | 0554 9316 01 |
| testo UltraRange communication module (region: RU) | 0554 9317 01 |
| WLAN communication module | 0554 9320 |
| LAN/PoE communication module | 0554 9330 |
| Удлинительный кабель 2 м | 0449 3302 |
| Удлинительный кабель 6 м | 0449 3306 |
| Удлинительный кабель 10 м | 0449 3310 |

* Япония, Малайзия, Сингапур, Тайвань, Макао.

Питание

| | |
|---|-----------|
| L91 Energizer batteries | 0515 0572 |
| Mains unit & USB cable for Testo 150 | 0572 5004 |
| 4 x AIMn battery LR 6 (alkaline manganese AA batteries) | 0515 0414 |

Другие аксессуары

| | |
|-------------------------------|-----------|
| Магнитное настенное крепление | 0554 2001 |
|-------------------------------|-----------|

13 Приложение

Срок службы батарей

На срок службы батарей измерителей комбинированных Testo 150 оказывает влияние такт измерений, цикл связи, тип и количество подключенных зондов. При этом цикл связи имеет большее влияние, чем такт измерений (чем чаще цикл связи, тем меньше срок службы батарей). Указанные значения применяются при комнатной температуре + 25 °С с использованием стандартных батарей AIMn.

Testo 150 TUC4 с модулем связи testo UltraRange

| Такт измерений | 1 цифровой зонд NTC | | | 1 цифровой зонд температуры и влажности | | | 4 цифровых зонда температуры и влажности | | |
|----------------|---------------------|--------|-------|---|--------|-------|--|--------|-------|
| | Цикл связи | | | Цикл связи | | | Цикл связи | | |
| | 2 мин | 15 мин | 1 ч | 2 мин | 15 мин | 1 ч | 2 мин | 15 мин | 1 ч |
| 1 мин | 0,2 а | 0,3 а | 0,3 а | 0,2 а | 0,3 а | 0,3 а | 0,1 а | 0,3 а | 0,3 а |
| 5 мин | | 1,1 а | 1,5 а | | 1,1 а | 1,5 а | | 0,9 а | 1,0 а |
| 15 мин | | 1,8 а | 3,5 а | | 1,8 а | 3,5 а | | 1,5 а | 3,0 а |
| 1 ч | | | 6,5 а | | | 6,5 а | | | 5,5 а |

Testo 150 DIN2/TC4 с модулем связи testo UltraRange

| Такт измерений | Testo 150 DIN2 с зондом NTC | | | testo 150 TC4 с термонпарой тип К | | |
|----------------|-----------------------------|--------|-------|-----------------------------------|--------|-------|
| | Цикл связи | | | Цикл связи | | |
| | 2 мин | 15 мин | 1 ч | 2 мин | 15 мин | 1 ч |
| 1 мин | 0,3 а | 0,7 а | 0,8 а | 0,3 а | 0,6 а | 0,7 а |
| 5 мин | | 2,0 а | 3,0 а | | 1,8 а | 2,7 а |
| 15 мин | | 3,4 а | 6,5 а | | 3,4 а | 5,8 а |
| 1 ч | | | 8,0 а | | | 7,1 а |

Testo 150 T1 с модулем связи testo UltraRange

| Такт измерений | Testo 150 T1 | | |
|----------------|--------------|--------|-----|
| | Цикл связи | | |
| | 2 мин | 15 мин | 1 ч |
| 1 мин | 0,4 | 1,4 | 1,9 |
| 5 мин | 0,5 | 2,5 | 5,3 |
| 15 мин | 0,5 | 2,9 | 7,2 |
| 1 ч | 0,5 | 3,0 | 8,3 |

Где «а» – год

Testo 150 TUC4 с модулем связи WLAN

| Такт измерений | 1 цифровой зонд NTC | | | 1 цифровой зонд температуры и влажности | | | 4 цифровых зонда температуры и влажности | | |
|----------------|---------------------|--------|-------|---|--------|-------|--|--------|-------|
| | Цикл связи | | | Цикл связи | | | Цикл связи | | |
| | 2 мин | 15 мин | 1 ч | 2 мин | 15 мин | 1 ч | 2 мин | 15 мин | 1 ч |
| 1 мин | 0,2 а | 0,4 а | 0,4 а | 0,1 а | 0,3 а | 0,3 а | 0,2 а | 0,3 а | 0,4 а |
| 5 мин | | 0,7 а | 1,1 а | | 0,6 а | 1,0 а | | 0,6 а | 0,8 а |
| 15 мин | | 0,8 а | 2,1 а | | 0,7 а | 2,0 а | | 0,7 а | 1,8 а |
| 1 ч | | | 2,6 а | | | 2,5 а | | | 2,2 а |

Testo 150 DIN2/TC4 с модулем связи WLAN

| Такт измерений | testo 150 DIN2 с зондом NTC | | | testo 150 TC4 с термонпарой тип К | | |
|----------------|-----------------------------|--------|-------|-----------------------------------|--------|-------|
| | Цикл связи | | | Цикл связи | | |
| | 2 мин | 15 мин | 1 ч | 2 мин | 15 мин | 1 ч |
| 1 мин | 0,6 а | 0,7 а | 0,9 а | 0,5 а | 0,6 а | 0,8 а |
| 5 мин | | 0,8 а | 1,4 а | | 0,7 а | 1,3 а |
| 15 мин | | | 2,8 а | | 0,8 а | 2,5 а |
| 1 ч | | | 3,5 а | | | 3,1 а |

Testo 150 T1 с модулем связи WLAN

| Такт измерений | Testo 150 T1 | | |
|----------------|--------------|--------|-----|
| | Цикл связи | | |
| | 2 мин | 15 мин | 1 ч |
| 1 мин | 0,2 | 0,8 | 1,6 |
| 5 мин | 0,2 | 1,1 | 3,0 |
| 15 мин | 0,2 | 1,2 | 3,5 |
| 1 ч | 0,2 | 1,3 | 3,8 |



Производитель:
Testo SE & Co. KGaA
Celsiusstraße 2 79822
Titisee-Neustadt
Baden-Württemberg
Deutschland
+49 7653 / 681-0
info@testo.de

Официальный дистрибьютор в Республике Беларусь:



ООО «ПРИРОДООХРАННЫЕ И
ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ
ТЕХНОЛОГИИ»

Республика Беларусь, 220055, г. Минск,
ул. Игнатовского, д. 4, офис 121
тел/факс +375 17 310 17 61, +375 44 790 96 66
e-mail: ept@beltesto.by
веб-сайт: www.beltesto.by