



testo 810

Руководство по эксплуатации

рус



Краткая инструкция по пользованию. Важнейшие шаги по управлению прибором.

Внешний вид прибора представлен на рисунке.



Базовые настройки

Для того, чтобы работа с прибором была удобной, необходимо произвести первоначальные настройки, к которым относятся:

- выбор размерности: °C или °F,
- выбор выводить ли на экран дифференциальную температуру Δt : OFF(выкл), ON(вкл),
- ввод коэффициента излучения поверхности ϵ ,
- выбор режима автоотключения прибора: OFF(выкл), ON(вкл),

Для осуществления базовых настроек:

Прибор **выключен** >нажать и держать 2 сек. кнопку > выбрать () , подтвердить ().

Последовательно выбрать размерность, режим вывода дифференциальной температуры, коэффициент излучения, режим автоотключения.

Включение прибора

Нажать .

Включение подсветки дисплея (на 10сек)

Прибор включен > нажать .

ИК-измерения

Нажать и держать .

Выбор режима отображения данных

Прибор включен > выбрать .

Hold: фиксация измеренных значений > **Max**: максимальные > **Min**:минимальные

Выключение прибора:

Прибор включен >нажать и держать кнопку 2сек.

Безопасность и окружающая среда

рус

Об этом руководстве

- > Пожалуйста внимательно изучите настоящее руководство перед тем, как приступить к работе с прибором. В дальнейшем всегда держите руководство "под рукой". Если вы передаете прибор другому пользователю, обязательно передайте ему и руководство.

- > Обратите особое внимание на разделы, отмеченные значком:

Важно.

Собственная безопасность/повреждение прибора

- > Используйте прибор только по его прямому назначению с параметрами, указанными в руководстве по эксплуатации прибора. Не используйте физическую силу.
- > Не храните прибор вместе с растворителями, кислотами и другими агрессивными веществами.
- > Обслуживание и ремонт прибора пользователем допустимы только в объеме, разрешенном данным руководством. Соблюдайте предписанный порядок обслуживания. Используйте только оригинальные запасные части Testo.

Защита окружающей среды

- > Утилизируйте использованные батарейки/аккумуляторы только в специально предназначенных для этого местах.
- > Отправьте прибор, отслуживший свой срок эксплуатации, обратно производителю, в Testo, где мы позаботимся о его безопасной утилизации.

Спецификация

Назначение и область применения

Измеритель температуры бесконтактный инфракрасный Testo 810 предназначен для измерения температуры поверхности объектов по их собственному тепловому излучению в спектральном диапазоне 8-14 мкм.

Testo 810 может применяться в электро- и теплоэнергетике, машиностроении, микроэлектронной, химической и пищевой промышленности, строительстве, жилищно-коммунальном хозяйстве и других сферах.

В частности, Testo 810 может быть использован для ИК-измерений температуры поверхностей, например нагревателей и радиаторов, а также измерений температуры окружающего воздуха.

Технические данные

Данные измерений

- **Сенсоры:**
ИК-сенсор темп-ры поверхности, сенсор температуры воздуха (терморезистор)
- **Параметры:**
°C, (°F)
- **Диапазон ИК - измерения:**
-30...+300°C
- **Диапазон индикации темп-ры воздуха**
-10...+50°C
- **Условия эксплуатации:**
температура воздуха: -10...+50 °C
- **Разрешение:**
0,1°C
- **Пределы основной допускаемой погрешности измерений:**
ИК: ±2 °C (-30...+100 °C),
±2 % от измер. (в ост. диапазоне)
- **Темп. воздуха:** не нормируется
- **Цикл измерения:**
0,5 с
- **Коэффициент визирования:**
1 : 6

Дополнительные данные

- **Класс защиты:** IP40
- **Условия хранения/транспортировки:**
Прибор должен храниться/транспортироваться при температурах -40...+70°C.
- **Питание:**
2 x 1.5 В батарейки типа AAA
- **Ресурс батарей:**
около 50 часов (без подсветки диспл.)
- **Размеры:**
119x46x25 мм (с защитным чехлом)
- **Масса:** 90 г (с батарейками и защитным чехлом)

Директивы, стандарты

- ЕС Директивы: 89/336/EEC

Описание прибора

Внешний вид



Подготовка к работе

Установка батареек:

- 1 Откройте отсек для батареек, сдвинув крышку отсека вниз.
- 2 установите батарейки (2 x 1.5 В тип AAA). Соблюдайте полярность!
- 3 Закройте отсек батареек, задвинув крышку.

► Базовые настройки (конфигурация):

Изменяемые параметры

- Размерность температуры: °C, °F
- Расчет дифференциальной температуры Δt: OFF(выкл), ON(вкл)
- Коэффициент излучения: ε
- Автовыключение: OFF(выкл), ON(вкл) (прибор автоматически выключится через 10 минут после последнего нажатия на кнопки управления)

🔧 В приборе предустановлен коэффициент излучения 0.95. Это идеальное значение для измерения температуры поверхности неметаллических предметов (бумага, керамика, гипс, дерево, краски и лаки, пластик) и продуктов питания.

ИК-измерение температуры поверхности блестящих металлов и их оксидов затруднено из-за низкого и непостоянного (изменяющегося при изменении температуры поверхности) коэффициента излучения. В этом случае рекомендуется нанести на поверхность специальную краску или спец. наклейку с постоянным коэффициентом излучения (каталожный № наклеек 0554 0051).

Коэффициенты излучения для материалов (типичные значения):

Материал (температура)	ε
Алюминий, прокатанный (170 °C)	0.04
Хлопок (20 °C)	0.77
Бетон (25 °C)	0.93
Лед, гладкий (0 °C)	0.97
Железо, полированное (20 °C)	0.24
Железо, литое (100 °C)	0.80
Железо, прокатанное (20 °C)	0.77
Гипс (20 °C)	0.90
Стекло (90 °C)	0.94
Каучук, твердый (23 °C)	0.94
Каучук, мягкий, серый (23 °C)	0.89
Дерево (70 °C)	0.94
Пробка (20 °C)	0.70
Радиатор, черный, анодированный (50 °C)	0.98
Медь, матированная (20 °C)	0.04
Медь, оксидированная (130 °C)	0.76
Пластмасса: ПЭ, ПП, ПВХ (20 °C)	0.94
Латунь, окисленная (200 °C)	0.61
Бумага (20 °C)	0.97
Фарфор (20 °C)	0.92
Черная краска, матовая (80 °C)	0.97
Сталь, термообработанная (200 °C)	0.52
Сталь, окисленная (200 °C)	0.79
Глина, обожженная (70 °C)	0.91
Трансформаторная краска (70 °C)	0.94
Кирпич, раствор (20 °C)	0.93

- 1 При включении прибора, нажмите и держите  пока  и  не появятся на дисплее (режим конфигурации).
 - Отображается изменяемый параметр. Мигает текущая установка.
- 2 Нажмите  () несколько раз для выбора необходимой установки.
- 3 Нажмите  () для подтверждения установки.
- 4 Повторите шаги 2 и 3 для остальных параметров.
 - Прибор перейдет в режим измерений.

Работа с прибором

рус

► Включение прибора:

- Нажмите .
 - Прибор в режиме измерений.

► Включение подсветки дисплея:

- Прибор включен.
- Нажмите .
 - Подсветка автоматически выключится, если не нажимать на кнопки, через 10 секунд.

► ИК-измерения:



Лазерное излучение! Не направляйте лазерный луч в глаза. Класс лазера 2.

■ Для получения корректных измерений:

- Посторонние источники тепла и влажности, способные исказить результаты измерений (например, руки) должны находиться как можно дальше от сенсора.
- Содержите линзы в чистоте, не допускайте их запотевания.
- Зона измерения (пространство между прибором и измеряемой поверхностью) и измеряемая поверхность должны быть чистыми. В зоне измерений не должно быть препятствий, пыли и грязи, выпадающей влаги (туман, дождь, пар), посторонних газов.
- Если изменилась внешняя температура (сменилось место измерения, например, в помещении/на улице), прибор необходимо выдержать в новой температуре около 15 минут.
- Прибор определяет среднюю температуру пятна измерений на поверхности, температура которой меряется. Диаметр пятна составляет 1/6 дистанции до измеряемой поверхности + диаметр сенсора (10 мм). (Коэффициент визирования прибора, т.е. отношение дистанции до поверхности к размеру пятна, - 6:1).

Дистанция	Диаметр пятна
10см	3см
60см	11см
100см	18см
200см	35см

► Нажмите и держите .

- На дисплее мигает: . Лазерный маркер указывает на центр пятна измерения.
- После завершения измерений (отпустите ) , прибор перейдет в режим Hold, результаты измерения зафиксированы на дисплее.

► **Выбор режима отображения параметров:**

Выбираемые режимы отображения

- **Hold:** Фиксация измеренных значений.
- **Max:** Отображение максимальных измеренных значений(после последнего включения прибора).
- **Min:** Отображение минимальных измеренных значений(после последнего включения прибора).
- Нажмите  несколько раз, пока не выберите необходимый режим отображения.

► **Сброс сохраненных Макс/Мин значений:**

- 1 Нажмите  несколько раз, пока не отобразятся необходимые значения.
- 2 Нажмите  и удерживайте, пока на дисплее не появится - - - -.
- 3 Повторите 1 и 2 для остальных значений.

► **Выключение прибора:**

- Нажмите  и удерживайте, пока не погаснет дисплей.

Обслуживание прибора

рус

► **Замена батареек:**

- 1 Откройте отсек для батареек, сдвинув крышку отсека вниз.
- 2 установите батарейки (2 x 1.5 В тип AAA). Соблюдайте полярность!
- 3 Закройте отсек батареек, задвинув крышку.

► **Очистка корпуса:**

- При загрязнении, очистите корпус влажным тампоном (мыльным раствором). Не применяйте абразивные вещества и растворители!

Подсказки и помощь

Вопросы и ответы

На дисплее	Возможная причина/решение
Hi или Lo	· Значение вне пределов измерения (выше или ниже): Соблюдайте пределы измерения.
	· Батарейки разряжены. Емкости батареек хватит менее чем на 10 мин. Замените батарейки.

Если вы не нашли ответ на ваш вопрос, свяжитесь с ближайшим дилером или сервисной службой Testo. Контактную информацию можно найти также на сайте: www.testo.ru

Методика поверки

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ГЦИ СИ,
Зам. ген. директора
ФГУ "Ростест-Москва"
А.С. Евдокимов

Настоящая методика поверки распространяется на термометры инфракрасные (ИК-термометры) Testo-810, Testo-830-T3, Testo-830-T4, Testo-831, Testo-845, изготавливаемые по технической документации фирмы Testo AG (Германия) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Межповерочный интервал 1 год.

Измерители температуры предназначены для бесконтактного измерения температуры объектов по их собственному тепловому излучению.

Область применения: электро- и теплоэнергетика, машиностроение, химическая и пищевая промышленность, микроэлектронная промышленность, строительство и жилищно-коммунальное хозяйство и др.

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1. При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1. Таблица 1.

№ п/п	Наименование операции	Номер пункта методики
1	Внешний осмотр	6.1
2	Опробование	6.2
3	Проверка диапазона измерений	6.3
4	Определение значения абсолютной и относительной погрешности при бесконтактных инфракрасных (ИК-) измерениях	6.4
5	Определение значения абсолютной погрешности при контактном измерении температуры (при комплектации с контактным зондом)	6.5
6	Определение основной абсолютной погрешности преобразований т.э.д.с. в температуру.	6.6

2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1. При проведении поверки должны быть применены средства, указанные в таблице 2. Таблица 2.

2.2. Допускается применение других средств измерений, не приведённых

Рекомендуемые средства поверки	Краткие технические характеристики
Термогигрометр ИВА-6	от 0 до +50 °C, $\Delta t = 0,5$ °C; относительная влажность до 98 % , $\Delta f = 2$ %
Набор моделей АЧТ	1 разряда
Термостаты КВ-12, КВ-25-1	Пределы погрешности термостатирования $\pm 0,02$ °C, в диапазоне от минус 70 до 250 °C.
Калибратор температуры КТ-3	Предел допускаемой основной абсолютной погрешности, °C $\pm (0,2 + 10^{-3} t)$
Платиновый термометр сопротивления эталонный ПТС-10	Диапазон измеряемых температур (-70...250) °C. 2 разряда.
Измеритель/регулятор многоканальный прецизионный температуры МИТ 8.10	Предел допускаемой основной абсолютной погрешности, °C $\pm (0,003 + 10^{-5} \cdot t)$
Компаратор напряжения Р3003	КТ 0,0005
Стекланный жидкостный термометр ТЛ-4	Предел допускаемой основной абсолютной погрешности, °C $\pm 0,2$

в таблице 2, но не уступающих по техническим и метрологическим характеристикам указанным средствам и обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых измерителей с требуемой точностью.

2.3. Все средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке и аттестаты.

3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1. Во время подготовки и проведения поверки должны соблюдаться правила безопасности, установленные в эксплуатационной документации на средства поверки (таблица 2).

4. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

4.1. При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °C 20 ± 5 ;
- относительная влажность, % 65 ± 15 ;
- атмосферное давление, мм рт. ст. 630 - 795.

5. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

5.1. Перед проведением поверки поверяемые измерители должны быть подготовлены к работе в соответствии с НТД на них.

6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1. Внешний осмотр

6.1.1. При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие внешнего вида приборов и составных частей требованиям эксплуатационной документации.

6.1.2. При внешнем осмотре должно быть установлено отсутствие внешних повреждений, влияющих на работоспособность измерителей.

6.2. Опробование

Провести опробование прибора в следующей последовательности.

Если прибор не укомплектован контактным зондом температуры:

- включить питание прибора, убедиться, что батарея не разряжена;
- навести (завизировать) прибор на какую-либо поверхность, нажать кнопку начала измерения. На дисплее должно высвечиваться значение температуры;
- проверить работоспособность прибора в соответствии с эксплуатационной документацией.

Если прибор укомплектован контактным зондом температуры:

- подсоединить контактный зонд температуры к измерителю;
- включить питание прибора, убедиться, что батарея не разряжена;
- навести (завизировать) прибор на какую-либо поверхность, нажать кнопку начала измерения. На дисплее должно высвечиваться значение температуры;
- в соответствии с руководством по эксплуатации перевести прибор в режим контактного измерения температуры. На дисплее должно высвечиваться значение температуры;
- проверить работоспособность прибора в соответствии с эксплуатационной документацией.

Если измеритель (ИК-термометр) проходит поверку после ремонта, затрагивавшего контактный канал температуры, то сначала он опробуется без подключаемого контактного зонда, затем при наличии зонда - с подключённым зондом.

Результаты поверки по этому пункту считаются положительными, если установлено соответствие измерителя перечисленным выше требованиям.

6.3 Проверка диапазона измерений

Проверку диапазона измерений проводить в процессе определения основной погрешности прибора.

Определение диапазона измеряемых температур при ИК-измерениях

Включить МЧТ согласно инструкции по эксплуатации и установить требуемую температуру.

Включить измеритель согласно инструкции по эксплуатации.

Измерить температуру МЧТ согласно его инструкции по эксплуатации. Навести измеритель на выходное отверстие МЧТ, чтобы совпали оптические оси измерителя и излучателя, при этом убедиться в том, что объект находится в поле зрения, нажать кнопку начала измерений.

Провести измерение температуры МЧТ для крайних точек температурного диапазона. При необходимости возможна смена типа МЧТ и введение ослабляющего фильтра.

Для каждой точки температурного диапазона проводится серия из 10 измерений для расчета среднего значения температуры в заданном диапазоне измеряемых температур.

Значения диапазонов измерений для каждого ИК-термометра приведено в таблице 3.

Таблица 3.

6.4. Определение значения абсолютной и относительной погрешности при бесконтактных инфракрасных (ИК-) измерениях.

Установить температуру МЧТ в выбранном температурном диапазоне измерителя. Изменяя температуру МЧТ в пределах выбранного

Модель измерителя	Диапазон измерений, °C
Testo-810	-30...+300
Testo-830-T3	-25...+400
Testo-830-T4	-30...+400
Testo-831	-30...+400
Testo-845	-35...+950

температурного диапазона провести серию измерений из 10 циклов для каждого установленного значения температуры, рассчитывают среднее арифметическое значение (T_{cp}) показаний измерителя в градусах Цельсия. Вычислить абсолютную погрешность измерения (Δ) по формуле (1):

$$\Delta = T_{cp} - T_{МЧТ} \quad (1),$$

где T_{cp} - средняя температура, показанная поверяемым ИК-термометром, °C, $T_{МЧТ}$ - температура излучателя-модели чёрного тела, °C.

При расчете относительной погрешности измерения температуры (Δ_{rel}) вычисления проводят по формуле (2):

$$\Delta_{rel} = \frac{T_{cp} - T_{МЧТ}}{T_{МЧТ}} \times 100\% \quad (2),$$

где T_{cp} - средняя температура, показанная поверяемым ИК-термометром, °C,
 $T_{МЧТ}$ - температура излучателя-модели чёрного тела, °C.

Значение погрешности не должно быть больше пределов допускаемой абсолютной (относительной) погрешности при измерении температуры, °C (%).

Значения допускаемой погрешности измерителей при бесконтактных ИК-измерениях приведено в таблице 4.

Таблица 4.

6.5. Определение значения абсолютной погрешности при контактном измерении температуры (при комплектации с контактным зондом).

Определение значения погрешности при контактном измерении

Модель измерителя	Пределы допускаемой погрешности
Testo-810	$\pm 2,0^\circ\text{C}$ при $(-30...+100^\circ\text{C})$, $\pm 2,0\%$ (в ост. диапазоне)
Testo-830-T3	$\pm 1,0^\circ\text{C}$ при $(+0,1...+400^\circ\text{C})$, $\pm 2,0\%$ (в ост. диапазоне)
Testo-830-T4	$\pm 1,0^\circ\text{C}$ при $(+0,1...+400^\circ\text{C})$, $\pm 2,0^\circ\text{C}$ (в ост. диапазоне)
Testo-831	$\pm 1,0^\circ\text{C}$ при $(+0,1...+400^\circ\text{C})$, $\pm 2,0^\circ\text{C}$ (в ост. диапазоне)
Testo-845	$\pm 2,5^\circ\text{C}$ при $(-35,0...-20,1^\circ\text{C})$, $\pm 1,5^\circ\text{C}$ при $(-20...+19,9^\circ\text{C})$, $\pm 0,75^\circ\text{C}$ при $(+20...+99,9^\circ\text{C})$, $\pm 0,75\%$ при $(+100...+950^\circ\text{C})$

температуры проводится для Testo-830-T3, -830-T4 и -845 в комплекте с контактным зондом типа K (NiCr-Ni).

Определение погрешности производится не менее чем в пяти точках, равномерно распределенных во всем поверяемом диапазоне измерения.

Установить в термостате значение температуры, соответствующее контрольной точке (T_0). Диапазон измерений определяется типом применяемого первичного преобразователя и прибора. Испытуемые термометры включить и установить зонды термометров в термостат в вертикальном положении. После 5 минутной выдержки в термостате при установившейся температуре зафиксировать показания термометров ($T_{изм}$) и эталонного термометра T_0 .

Измерение температуры испытуемыми термометрами в каждой контрольной точке выполнить 5 раз и за результат измерений принять среднеарифметическое значение.

Определить значение абсолютной погрешности (Δ) в каждой контрольной точке по формуле (3):

$$\Delta = T_{изм} - T_0 \quad (3),$$

где $T_{изм}$ - результат измерения, °C;

T_0 - показания эталонного термометра, °C.

Результат испытаний считать положительным, если в каждой контрольной точке выполняются условия, приведенные в таблице 5.

Таблица 5.

Модель измерителя	Контактный зонд	Пределы допускаемой погрешности
Testo-830-T3	Первого класса	$\pm 2,5^\circ\text{C}$ при $(-25...+75^\circ\text{C})$, $\pm (1,5^\circ\text{C} + 1,25\%$ от изм.знач.) в ост. диапазоне
	Второго класса	$\pm 3,5^\circ\text{C}$ при $(-25...+75^\circ\text{C})$, $\pm (2,5^\circ\text{C} + 1,5\%$ от изм.знач.) в ост. диапазоне
Testo-830-T4	Первого класса	$\pm 2,5^\circ\text{C}$ при $(-30...+75^\circ\text{C})$, $\pm (1,5^\circ\text{C} + 1,25\%$ от изм.знач.) в ост. диапазоне
	Второго класса	$\pm 3,5^\circ\text{C}$ при $(-30...+75^\circ\text{C})$, $\pm (2,5^\circ\text{C} + 1,5\%$ от изм.знач.) в ост. диапазоне
Testo-845	Первого класса	$\pm 2,5^\circ\text{C}$ при $(-35...+75^\circ\text{C})$, $\pm (1,5^\circ\text{C} + 1,25\%$ от изм.знач.) в ост. диапазоне
	Второго класса	$\pm 3,5^\circ\text{C}$ при $(-35...+75^\circ\text{C})$, $\pm (2,5^\circ\text{C} + 1,5\%$ от изм.знач.) в ост. диапазоне

6.6. Определение основной абсолютной погрешности преобразований т.э.д.с. в температуру

Определение метрологических характеристик ИК-термометра по контактному каналу без зонда, проводится только в случае, если производился ремонт ИК-термометра, затрагивавший контактный канал. В остальных случаях работы по п. 6.6 не производятся.

Определение основной абсолютной погрешности приборов Testo-830-T3, -830-T4 и -845 при измерении т.э.д.с. термпары выполняется при помощи компаратора.

Компаратор подключить к входу измерительного канала с помощью медных проводов. Установить на выходе компаратора напряжение соответствующее контрольной точке U_0 с учетом поправки на температуру окружающей среды. Определение погрешности производить не менее, чем в пяти точках, равномерно распределенных во всем поверяемом диапазоне измерений.

Основная погрешность вычисляется по формуле (4):

$$\Delta U = T_{изм} - T_{U_0} \quad (4),$$

где ΔU - значение абсолютной погрешности, °C;

$T_{изм}$ - показания поверяемого прибора, °C;

T_{U_0} - показания компаратора (НСХ по ГОСТ Р 8.585), °C.

Результат поверки считать положительным, если основная абсолютная погрешность не превышает значения, приведенного в таблице 6.

Таблица 6.

Модель измерителя	Пределы допускаемой погрешности
Testo-830-T3	$\pm (0,5^\circ\text{C} + 0,5\%$ от изм.знач.)
Testo-830-T4	$\pm (0,5^\circ\text{C} + 0,5\%$ от изм.знач.)
Testo-845	$\pm (0,75^\circ\text{C}$ при $(-35...+75^\circ\text{C})$, $\pm 1,0\%$ (в ост. диапазоне)

7. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1. При положительных результатах поверки, термометры признаются годными и допускаются к применению. На них органом метрологической службы, проводящей поверку, выдается свидетельство о поверке. При отрицательных результатах поверки выдается извещение о непригодности в соответствии с ПР50.006.