

Тепловизор Testo 872



Руководство по эксплуатации

Краткое
руководство

Руководство
пользователя

Карманное
практическое
руководство
по
термографии

Видео

Оглавление

1	Безопасность и окружающая среда	5
1.1	Сведения о данном документе.....	5
1.2	Правила безопасности.....	5
1.3	Защита окружающей среды.....	7
2	Технические характеристики	8
2.1	Bluetooth модуль.....	8
2.2	Основные технические характеристики.....	8
3	Описание прибора	12
3.1	Использование	12
3.2	Обзор прибора / элементов управления.....	12
3.3	Обзор дисплея.....	14
3.4	Питание	15
3.5	Программное обеспечение	15
	Принцип действия	16
	Назначение	16
	Идентификация ПО	17
	Интерфейсы тепловизоров	17
	Защита ПО	18
	Хранение данных.....	18
4	Начало работы	19
4.1	Ввод в эксплуатацию	19
4.2	Включение/выключение прибора	19
4.3	Знакомство с меню	20
4.4	Кнопка быстрого выбора.....	20
5	WLAN соединение - использование App	24
5.1	Активация/отключение соединения.....	24
5.2	Использование App.....	25
	5.2.1 Установка соединения	25
	5.2.2 Выбор дисплея.....	25
6	Bluetooth® соединение	26
7	Проведение измерений	28
7.1	Сохранение изображения	28
7.2	Настройка функций измерений.....	29
7.3	Галерея изображений.....	30

7.4	Тип изображения.....	33
7.5	Установка шкалы.....	33
7.6	Установка коэффициента излучения и отраженной температуры.....	35
7.6.1	Установка коэффициента излучения.....	37
7.6.2	Настройка коэффициента излучения.....	37
7.6.3	Установка RTC (отраженной температуры).....	38
7.6.4	Настройка ϵ -Assist.....	38
7.7	Выбор цветовой палитры.....	38
7.8	Активация/отключение цифрового зума.....	39
7.9	Активация/отключение лазера.....	39
7.10	Измерение влажности, режим «Солнечная энергия», режим электрических параметров.....	39
7.11	Функция расчета разности температур.....	40
7.12	Активация/отключение функции измерений Мин/Макс значений на участке.....	42
7.13	Конфигурация.....	42
7.13.1	Настройки.....	42
7.13.2	SuperResolution.....	44
7.13.3	Сохранение в формате JPEG.....	44
7.13.4	Соединение.....	45
7.13.5	Условия окружающей среды.....	45
7.13.6	Информация.....	46
7.13.7	Полноэкранный режим.....	46
7.13.8	Сброс.....	46
8	Техническое обслуживание.....	48
8.1	Зарядка аккумулятора.....	48
8.2	Замена аккумулятора.....	48
8.3	Чистка прибора.....	50
8.4	Обновление прошивки.....	51
8.4.1	Обновление с помощью IRSoft.....	51
8.4.2	Обновление с помощью встроенных настроек.....	52
9	Советы и справка.....	53
9.1	Вопросы и ответы.....	53
9.2	Принадлежности и запасные части.....	54
10	Лицензии и сертификаты.....	55

1

•

Обозначение	Описание
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	Указывает на возможность получения серьезной травмы.
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	Указывает на возможность получения незначительной травмы.
ВНИМАНИЕ	Указывает на обстоятельства, которые могут привести к порче прибора.

1.3

2

Представление изображения

Характеристика	Значение
Дисплей	8.9 см (3.5") TFT, QVGA (320 x 240 пкс)
Цифровой зум	2x, 3x, 4x
Опции дисплея	<ul style="list-style-type: none">•

Функции измерения



Объем памяти	Внутренняя память 2.8 GB, > 2000 изображений (без функции SuperResolution)
--------------	---

Питание

Характеристика	Значение
Тип аккумулятора	Литий-ионный аккумулятор 2500 мАч / 3.7 В
Время работы	4.0 ч при 20 °С
Варианты зарядки	В приборе/в зарядном устройстве (опционально)
Время зарядки	приблизительно 5 ч от сети приблизительно 8 ч от ПК через USB
USB кабель	5 В $\overline{\text{---}}$ 1.0 А

* $\overline{\text{---}}$ - постоянный ток

Условия окружающей среды

Характеристика	Значение
Рабочая температура	-15 до 50 °С
Температура хранения	-30 до 60 °С
Влажность	20 - 80 %ОВ, без образования конденсата

Физические характеристики

Характеристика	Значение
Вес	510 г (с аккумулятором)
Габаритные размеры	219 x 96 x 95 мм
Корпус	PC/ABS
Класс защиты (IEC 60529)	IP 54
Виброустойчивость (IEC 60068-2-6)	2 G

Стандарты, тесты

Характеристика	Значение
Директива EMC	2014/30/EU
RED	2014/53/EU

Вы можете ознакомиться с декларацией EU на нашем официальном сайте www.testo.com.

3

Элемент	Функция
---------	---------

3

3.3

Элемент	Функция
---------	---------

5 Шкала	
---------	--

Принцип действия

Работой встроенного программного обеспечения управляет микропроцессор, расположенный внутри корпуса тепловизора на электронной плате. Сфокусированное излучение объекта поступает от приемника, представляющего собой неохлаждаемую микроболометрическую матрицу в электронный блок, преобразуется в цифровой код и поступает на обработку микропроцессором.

Программное обеспечение тепловизоров Testo 872 имеет следующее обозначение:

Таблица 1.

Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
fw_872.bin	V1.00 не ниже	-	-

Цифровой идентификатор исполняемого кода не доступен для пользователя.

Назначение

Программное обеспечение тепловизоров инфракрасных Testo 872 предназначено для преобразования полученного с приемника сигнала в цифровой, и сопоставления его соответствующим единицам измеряемой величины. Кроме того, с помощью заложенной в процессор микропрограммы осуществляется вывод полученных значений на ЖК-дисплей, выбор пользовательских режимов, запись, хранение и считывание измеренных данных из памяти тепловизора.

Структурно программное обеспечение представляет собой один модуль обработки сигнала, один модуль памяти и модуль управления интерфейсом. Модули могут работать как одновременно, так и по очереди. При запуске модуля памяти работа других модулей временно приостанавливается.

Встроенное ПО выполняет следующие функции:

- управление питанием тепловизора
- преобразование полученного сигнала в единицы измеряемой величины
- отображение данных на ЖК-дисплее
- обработка команд поступающих при нажатии кнопок интерфейса
- запись/хранение/считывание данных из памяти тепловизора
- расчет значений по запросу пользователя (мин., макс., сред. и др.)

Идентификация ПО

Встроенное программное обеспечение представляет собой микропрограмму, установленную в микропроцессор путем записи в его энергонезависимую память при производстве тепловизоров. Каждой микропрограмме, при ее записи, присвоена версия, которая отражает определенный набор функций, соответствующий данному прибору.

Значимой частью номера версии ПО является первая цифра. Цифра в номере после точки означает модификации, заключающиеся в несущественных для технических характеристик изменениях (например, добавлении языка интерфейса, порядка вывода на дисплей и т.п.) или устранениях незначительных программных дефектов.

Идентификация ПО может быть выполнена двумя способами:

- 1.

внутренней памяти тепловизора на внешний носитель ПК, представить в табличном/графическом виде и распечатать.

При подключении тепловизора с помощью USB-порта для доступа к считыванию данных и правильного отображения информации в операционной системе (ОС) ПК требуется драйвер, содержащий набор команд, позволяющий считать данные из ячеек памяти тепловизора с использованием ОС.

Защита ПО

Защита программного обеспечения осуществляется путем записи бита защиты при программировании микропроцессора в процессе производства приборов. Установленный бит защиты запрещает чтение кода микропрограммы, поэтому модификация программного обеспечения (умышленная или неумышленная) невозможна. Снять бит защиты можно только при полной очистке памяти микропроцессора вместе с программой находящейся в его памяти.

Хранение данных

Тепловизоры используют энергонезависимое постоянное запоминающее устройство (ППЗУ) или ПЗУ со встроенным источником питания. Запоминающее устройство совмещено с процессором и представляет собой электрически стираемое перепрограммируемое ПЗУ. Память такого типа может стираться и заполняться данными несколько десятков тысяч раз. Емкость ПЗУ составляет 2048 байт.

Команды пользователя позволяют разметить ячейки ПЗУ и задать имена массивам сохраняемых измеренных данных, для дальнейшей идентификации и соотнесения измеренных значений объекту измерения.

4

до конца.

- ▶ Дисплей погаснет.
- ▶ Тепловизор выключен.

4.3

Кнопки быстрого выбора являются дополнительной опцией навигации, которую вы можете использовать для вызова функций одним нажатием кнопки.

Пункты меню быстрого выбора

Пункт меню	Описание
Галерея изображений	Предпросмотр сохраненных изображений.
Шкала: Эта функция доступна, если выбран ИК Тип изображения	Установка пределов шкалы.
Коэф. излучения: Эта функция доступна, если выбран ИК Тип изображения.	Установка коэффициента излучения (E) и отраженной температуры (RTC).
Палитра	Переключение на выбор палитры.
Калибровка: Эта функция доступна, если выбран ИК Тип изображения.	Ручное обнуление.
Тип изображения	Переключение типов изображения: ИК изображение либо реальное.
Лазер	Активация лазерного указателя.
Цифровой зум	Увеличение выбранного диапазона изображения (2x, 3x, 4x)

Изменение назначения кнопки

1

- ▶ Кнопка быстрого выбора присваивается выбранному пункту меню.
- ▶ Значок выбранной функции отображается в правой нижней части дисплея.

Использование кнопки быстрого выбора

1

5

5.2

Галерея



При соединении с токоизмерительными клещами

- ▶ Данные с токоизмерительных клещей отображаются в строке заголовка.

Данные передаются только при установке на клещах режима измерений: тока, напряжения или мощности.

При соединении с зондом влажности

- ▶ Тепловизор автоматически переключается в режим измерения влажности.
- ▶ Данные с зонда влажности отображаются в строке заголовка.

При активации WLAN соединения передача данных Bluetooth не прекращается. Однако, установка нового соединения с зондом влажности невозможна.

7

Если требуется более высокое разрешение: в меню **Конфигурация**
-> выберите **SuperResolution** для четырехкратного увеличения
количества пикселей.

7.2

7.3

Удаление изображения

1

7.4

Установка ручной шкалы

Можно установить нижнее предельное значение, диапазон температур (верхнее и нижнее предельное значение одновременно), и верхнее предельное значение.

1

Неметаллические материалы (бумага, керамика, древесина и лакокрасочные материалы), пластик и продукты питания имеют высокий коэффициент излучения, что указывает на простоту измерения поверхностной температуры посредством инфракрасного измерения.

Для инфракрасных измерений плохо подходят яркие металлы и оксиды металлов, благодаря низкому или неоднородному коэффициенту излучения. Здесь необходимо учесть высокую неточность измерений. Выходом из такой ситуации может служить использование покрытий, повышающих коэффициент излучения, например, краска или повышающая коэффициент излучения клейкая плёнка (№ заказа 0554 0051), которые наносятся на объект измерений.

В следующей таблице приводятся стандартные коэффициенты излучения наиболее важных материалов. Эти значения могут использоваться в качестве контрольных значений при установке пользовательских настроек.

Материал (температура материала)	Коэффициент излучения
Прокат яркого алюминия (170 °C)	0.04
Хлопок (20 °C)	0.77
Бетон (25 °C)	0.93
Гладкий лёд (0 °C)	0.97
Шлифованное железо (20 °C)	0.24
Железо с литейной коркой (100 °C)	0.80
Железо с прокатной пленой (20 °C)	0.77
Гипс (20 °C)	0.90
Стекло (90 °C)	0.94
Твёрдая резина (23 °C)	0.94
Мягкая серая резина (23 °C)	0.89
Древесина (70 °C)	0.94
Пробка (20 °C)	0.70
Радиатор черный с гальваническим покрытием (50 °C)	0.98
Медь с небольшим окислением (20 °C)	0.04
Медь с оксидной пленкой (130 °C)	0.76
Пластик: Полиэтилен, полипропилен, ПВХ (20 °C)	0.94
Латунь с оксидной пленкой (200 °C)	0.61
Бумага (20 °C)	0.97
Керамика (20 °C)	0.92
Черная краска, матовая (80 °C)	0.97

Материал (температура материала)	Коэффициент излучения
Сталь с термически обработанной пов-ю (200 °С)	0.52
Сталь с оксидной пленкой (200 °С)	0.79
Обожжённая глина (70 °С)	0.91
Трансформатор окрашенный (70 °С)	0.94
Кирпич, строительный раствор, штукатурка (20 °С)	0.93

Отраженная температура:

Отраженная температура рассчитывается с помощью поправочного коэффициента, принимая во внимание низкий коэффициент излучения, при этом точность измерения температуры с помощью инфракрасных приборов повышается. В большинстве случаев, отражённая температура совпадает с температурой окружающего воздуха. Только в случаях, когда объекты с высокими коэффициентами излучения и более низкими значениями температуры (например, безоблачное время во время измерений на открытом воздухе) или объекты с более высокими значениями температуры (например, печи или машины) находятся в непосредственной близости от измеряемого объекта, необходимо определить (например, с помощью шарового термометра) и использовать значения излучаемой температуры данных источников тепла. Отражённая температура лишь в незначительной степени влияет на объекты с высокими коэффициентами излучения.

@

цветовой палитры, затем нажмите **OK**.

7.8

4.2

нажмите End.

7.12

7.13.2

7.13.4

7.13.6

Заводские настройки

Настройки прибора могут быть сброшены до заводских настроек.

Время/дата, языковые настройки и счетчик изображений не сбрасывается.

8

8.4

Если на экране отображается: **Обновление завершено.**
Перезагрузите прибор. Значит перезагрузка не была выполнена.

Действия:

- Спустя 10 секунд выключите тепловизор и включите через 3 секунды.
 - Прошивка обновилась до актуальной версии.
-

8.4.2

9.2

10

Европа и страны



Le présent appareil est conforme aux CNR d'Industrie Canada applicables aux

Testo SE & Co. KGaA
Testo-Strasse 1
79853 Lenzkirch
Germany
Tel.: +49 7653 681-0
Fax: +49 7653 681-7699
E-Mail: info@testo.de
www.testo.de