

Робота с тепловизорами

testo 875, testo 875i, testo 876, testo 882

1. Общие базовые функции тепловизоров testo 875 / testo 876 / testo 882
2. Специфические функции



testo 875 / testo 882:

- Установите аккумулятор в нижнюю часть рукоятки.
- Для извлечения – нажмите на кнопку-фиксатор и извлеките аккумулятор.



testo 876:

- Откройте крышку аккумулятора и установите его до фиксации красным зажимом.
- Для извлечения: нажмите на красный фиксатор и извлеките аккумулятор.



testo 875 / testo 882:

- Откройте защитную крышку с левой стороны камеры и установите SD карточку в разъем
- Для извлечения: откройте крышку и нажмите на SD карточку.



testo 876:

- Откройте крышку в нижней части прибора и установите SD карточку в разъем .
- Для извлечения: откройте крышку и нажмите на SD карточку.





Защитная линза

Защитная линза предотвращает разрушение оптической части тепловизоров Testo и защищает дорогую оптику от пыли и царапин.

Защитная линза изготовлена из германия и проницаема для ИК излучения.



Тепловизоры с установленной защитной линзой

Использование защитной линзы

- Для установки и снятия линзы необходимо использовать красный адаптер, входящий в комплект поставки
- После установки или удаления защитной линзы в меню прибора «защитная линза» необходимо сделать выбрать активировать или деактивировать.
- Хранить защитную линзу необходимо в контейнере, который входит в комплект поставки.



testo 875 / testo 882

Вместе с защитным чехлом Soft-Case:

- Наденьте на камеру защитный чехол и зафиксируйте его снизу с помощью ленты с «липучкой».
- С помощью карабинов подключите ремень к защитному чехлу.

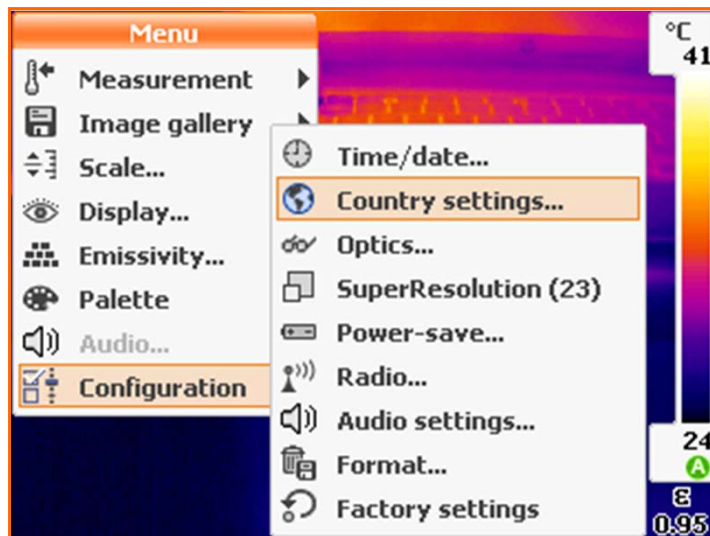


testo 876

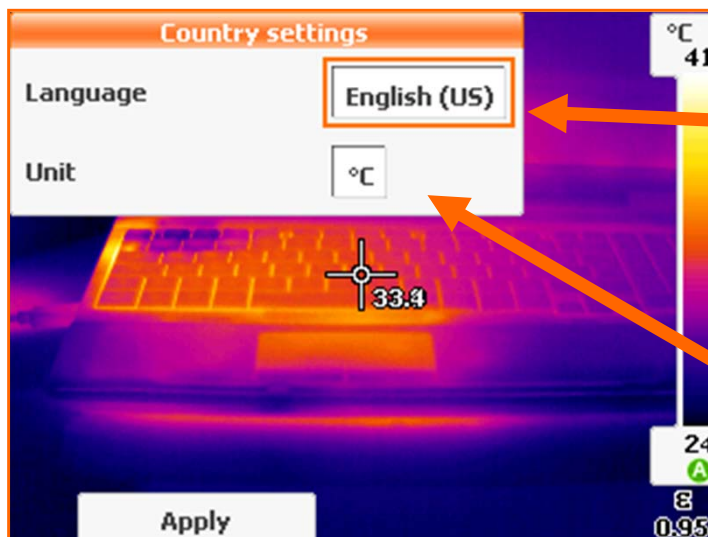
Непосредственно с камерой:

- С помощью карабинов подключите ремень к тепловизору.
- Внимание: не подключайте карабины в проушину для шнурка крышки объектива – он может отломиться.

Размерность температуры/ Выбор языка



- В диалоговом окне “выбор страны” в меню конфигураций, можно выбрать язык и размерность температуры.
- При первом использовании тепловизора данное меню откроется автоматически.



Для изменения языка: нажмите ОК и качая джойстик вверх или вниз выберите «Русский» и нажмите ОК. Нажмите левую кнопку быстрого выбора для записи изменений.

Размерность температуры

Кнопки быстрого выбора обеспечивают простой выбор самых важных функций .

Testo 876



Левая кнопка

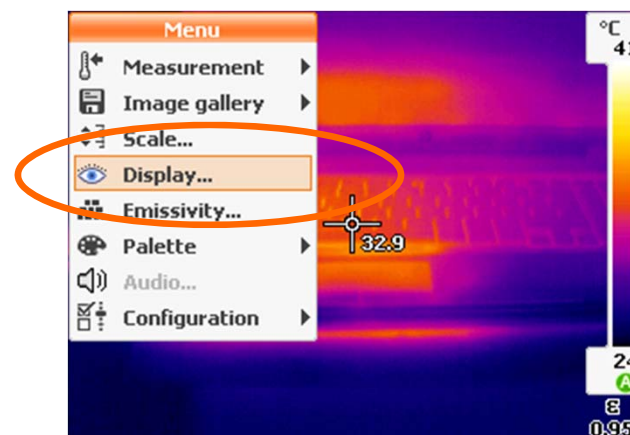
Правая кнопка быстрого выбора

Testo 875

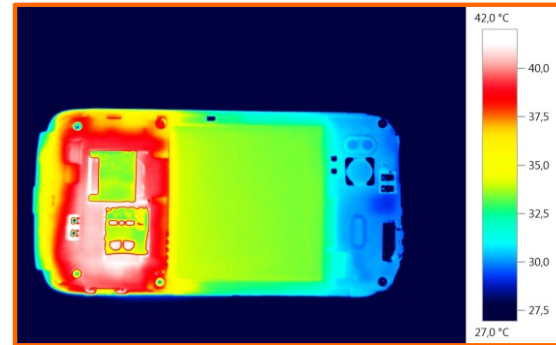
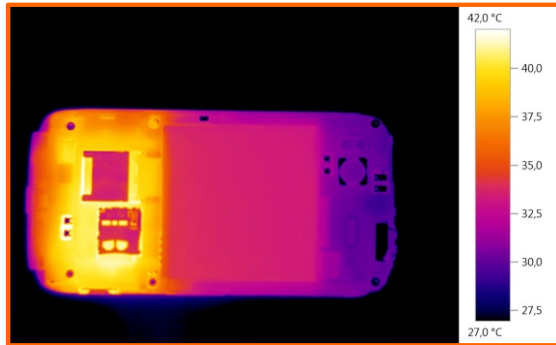
Testo 882



- Для использования функции, указанной на дисплее нажмите соответствующую левую или правую оранжевую кнопку быстрого выбора.
- Для назначения других функций на дисплее нажмите джойстик влево или вправо и выберите функцию из списка. Подтвердите выбор нажав ОК.
- Для того, чтобы убрать эти кнопки с дисплея при измерениях отключите эту функцию в меню «дисплей».



Выбор палитры



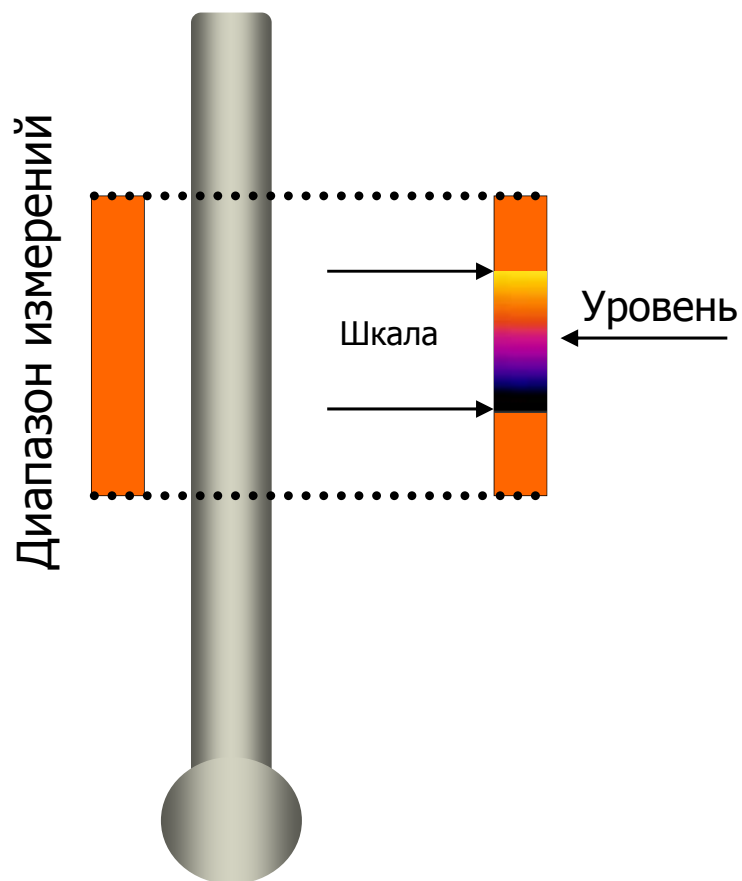
- 10 палитр доступны к выбору.
- В зависимости от режима измерения и личных предпочтении можно переключаться между палитрами.
- Изменить палитру можно с помощью кнопки быстрого выбора.



- Палитра “Железо HT”: разработана специально для измерений с температурой выше 350°C*.
- (* Только для testo 875-2i и testo 882)

“Почему застыло изображение да дисплее?”

- Встроенная в камеру шторка периодически закрывает объектив и выполняет калибровку тепловизора.
- При этом на 2 секунды «застывает» изображение.
- Этот процесс происходит чаще при изменении температуры.
- На техническом языке это называется «коррекция неравномерности».

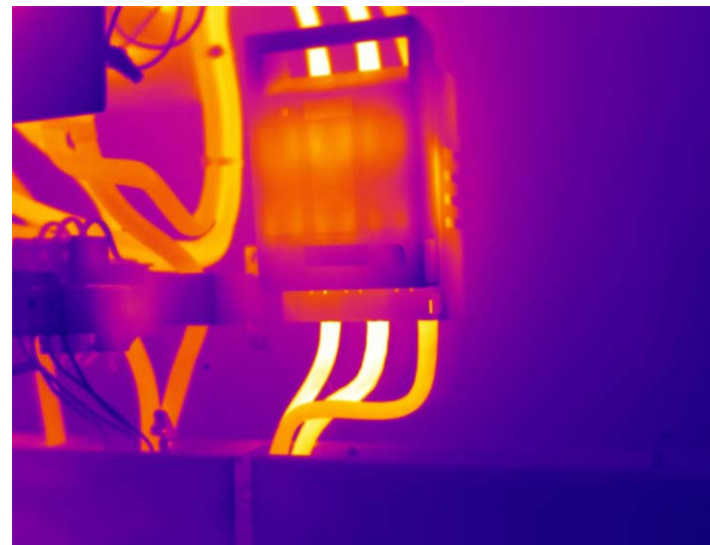


- **Диапазон измерения** – диапазон температур, который измеряется тепловизором
 - **Шкала** - интервал температур, который используется для отображения ИК изображения.
 - **Уровень** – средняя часть промежутка.
 - Диапазоны измерения **testo 876** и **testo 875**:
 - 20 ... 100 °C и
 - 0 ... 280 °C
 - Диапазоны измерения **testo 882** и **testo 875-2i** :
 - 20 ... 100 °C и
 - 0 ... 350°C
- Опция (измерение высоких температур):
350 ... 550°C

- Шкала аналогична оптическому контрасту.
- При автоматической шкале – прибор использует самую холодную и горячую точки как нижний и верхний уровни шкалы.
- Для более детального отображения важных частей ИК фото можно выбрать ручную шкалу.



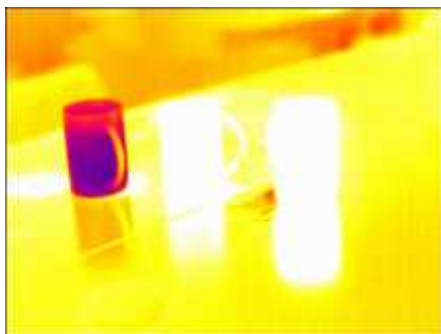
автоматическая



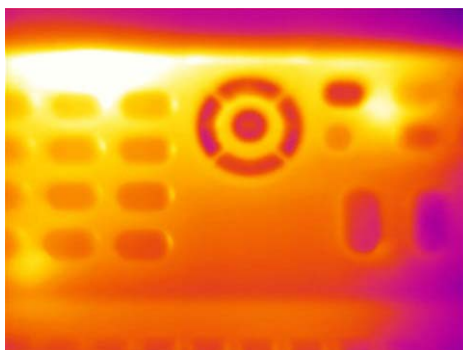
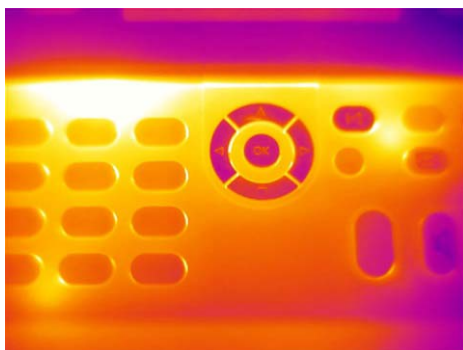
ручная

Изменение шкалы

We measure it. **testo**



- Важное условие для точной интерпретации.
- Для изменения шкалы выберите меню «Шкала» с помощью кнопок быстрого выбора и задайте новый нижний, верхний или оба уровня одновременно.
- Шкала и палитра не сохраняются вместе с изображением. При редактировании на ПК можно изменить шкалу и палитру.



- Аналогично оптическому фокусу.
- Фокус появляется там, где присутствует температурный контраст.
- Очень сильный фокус критичен для точных измерений температуры.



Внимание! На сохраненном изображении нельзя изменить фокус!
Если фокус неправильный ИК фото бесполезно!

Сохранение изображений. Шаг 1

Существует 3 режима отображения на дисплее тепловизора:



ИК изображение или ИК+ видимое. В память записываются оба изображения.

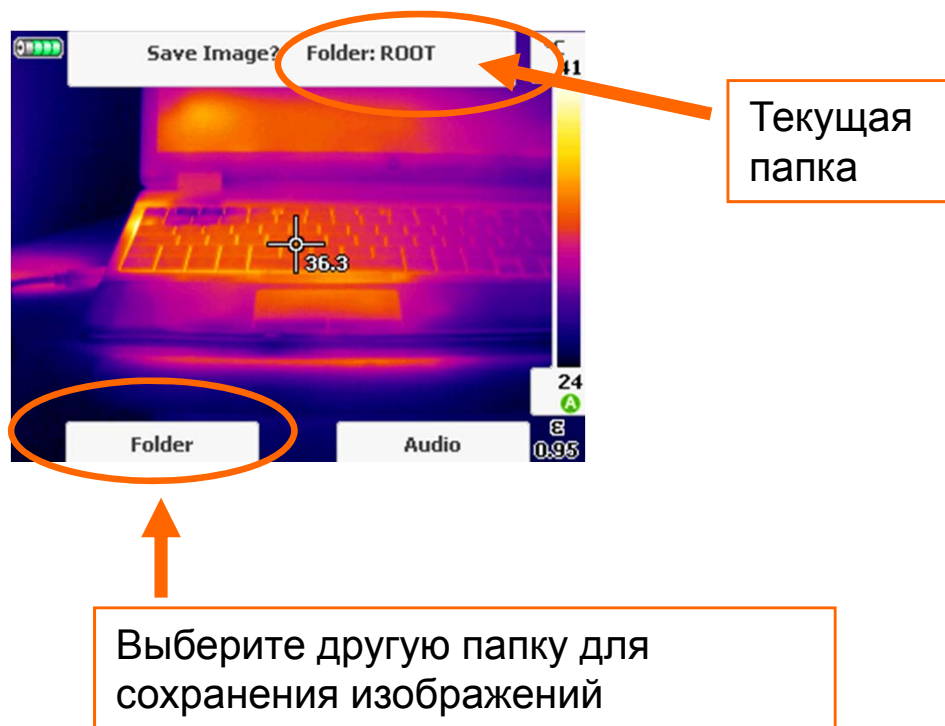
Отображается и записывается только видимое изображение.

Изображение можно изменить с помощью кнопки быстрого выбора.



Сохранение изображений. Шаг 2

- Нажмите на курок (соответствует кнопке записи в t876) -> изображение застыло.
- Вверху дисплея указана папка, в которую будет записано изображение.
- Запись в память происходит при нажатии кнопки ОК или повторном нажатии на курок.
- Папку для записи изображения можно изменить, нажав левую кнопку быстрого выбора.





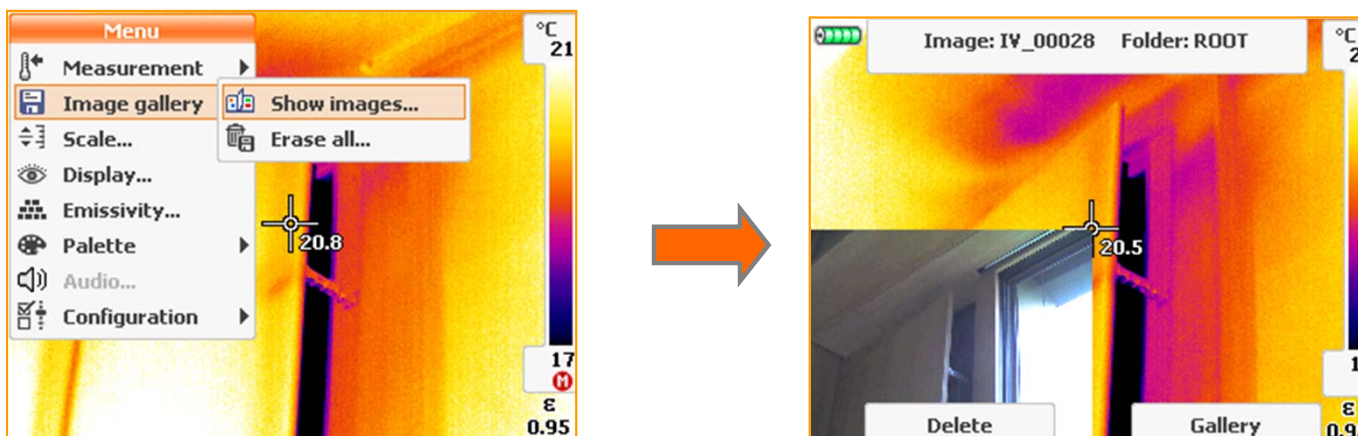
Внимание! После того, как застыло или записано в память изображение нельзя изменить:

- Оптический фокус
- Совместная запись 2-х изображений.

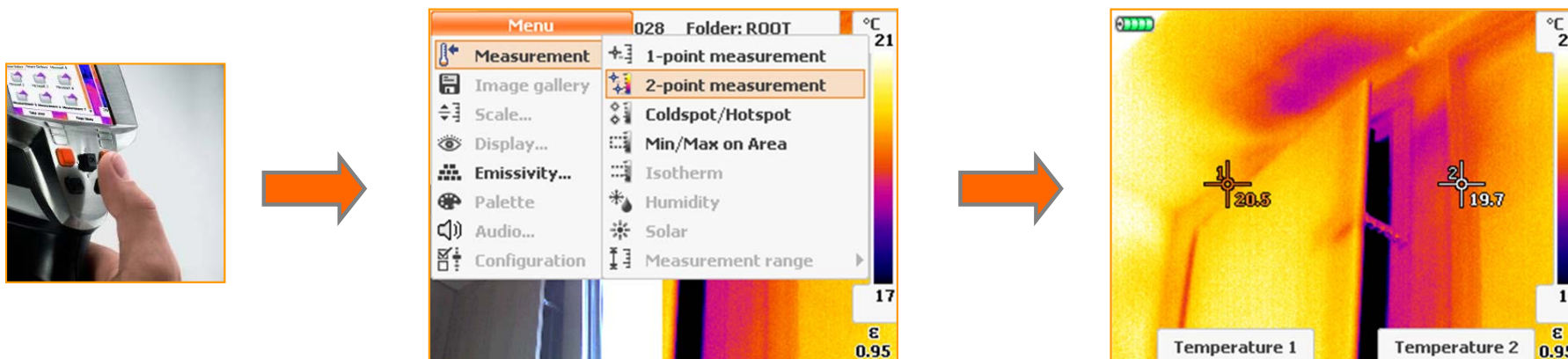
При неправильных настройках ИК фото бесполезны!

Более удобно оценить термограммы можно с помощью галереи изображений:

1) Откройте фото в меню „Галерея изображений/ Показать изображения...“:



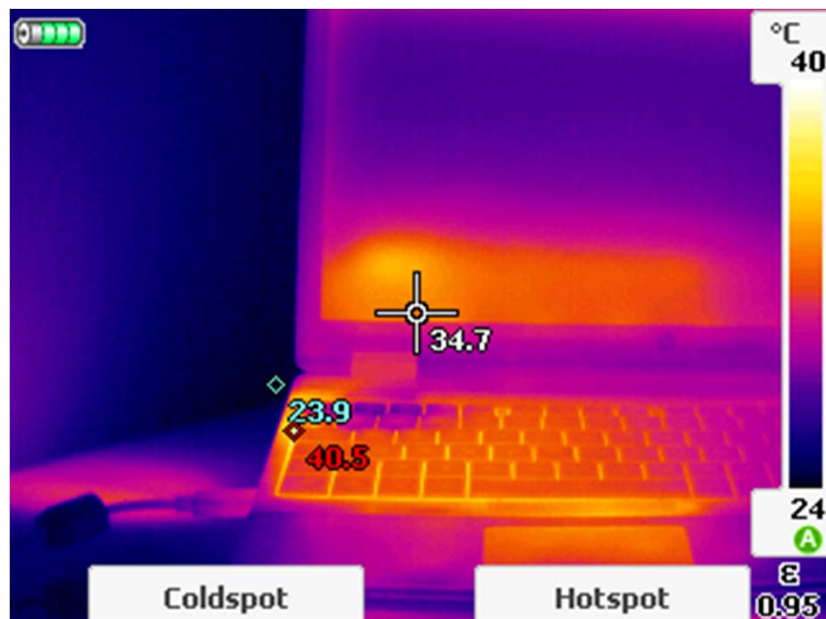
2) Можно открыть меню “Измерение” и джойстиком выбрать требуемую функцию (например, измерение по 2-м точкам). На дисплее отобразится выбранная функция:



Функции измерения: Самая горячая и холодная точки

Отслеживание самой горячей и холодной точек:

Автоматическое отображение и отслеживание самой горячей и самой холодной точек позволяет быстро выполнить прямой анализ проблемных зон – не только при замерах по месту, но и при анализе данных на ПК.



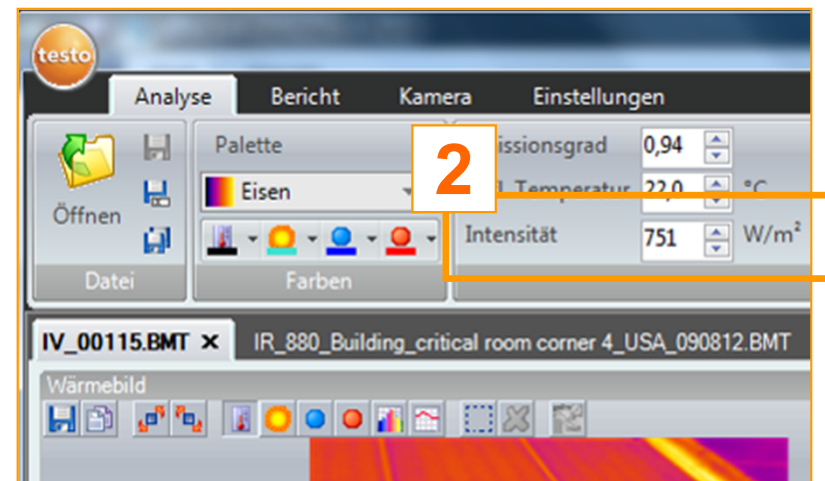
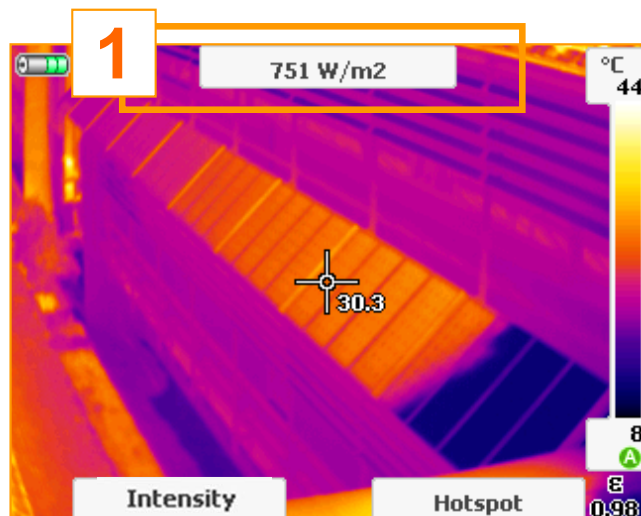
Что такое «Солнечная энергия»?

Данный режим используется в гелиосистемах для диагностики неработающих, дефектных или неверно подключенных модулей.

Главным преимуществом является возможность ввода важнейшего параметра, характеризующего работу гелиосистем, - интенсивности солнечной радиации, при значениях не менее 500 Вт/м².

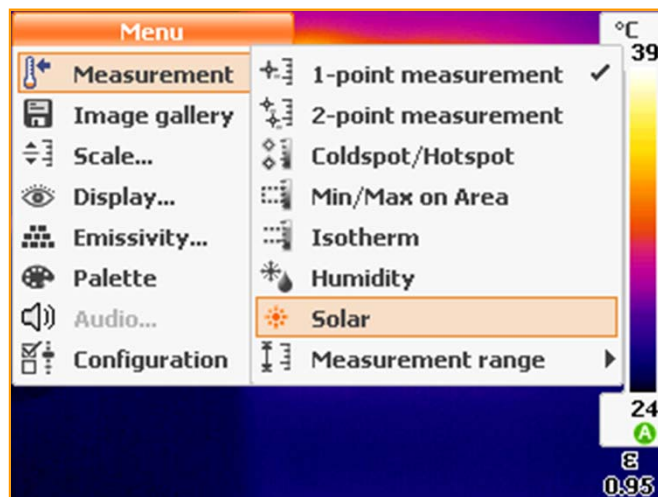
В этом режиме можно ввести значение солнечной интенсивности (1) и сохранить его в память вместе с ИК фото.

Преимущество: можно не беспокоиться о дополнительной регистрации интенсивности солнца. Этот параметр сохраняется вместе с ИК фото (2).

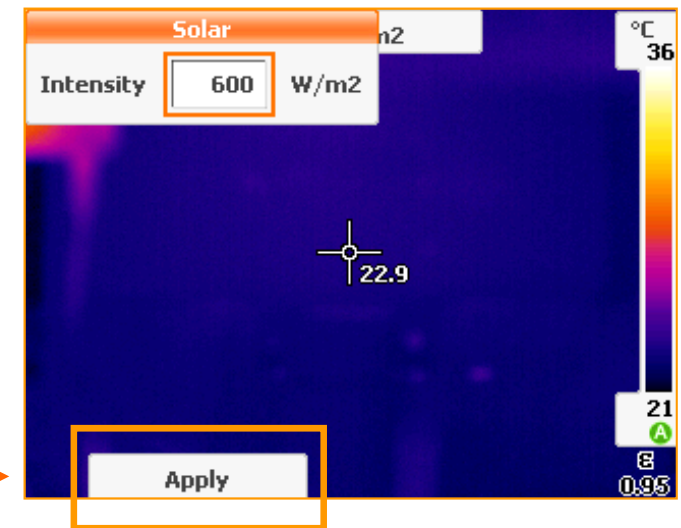


Выбор режима «Солнечная энергия»

Этот режим можно выбрать по пути „Меню / Измерение / Солнечн. энергия“:

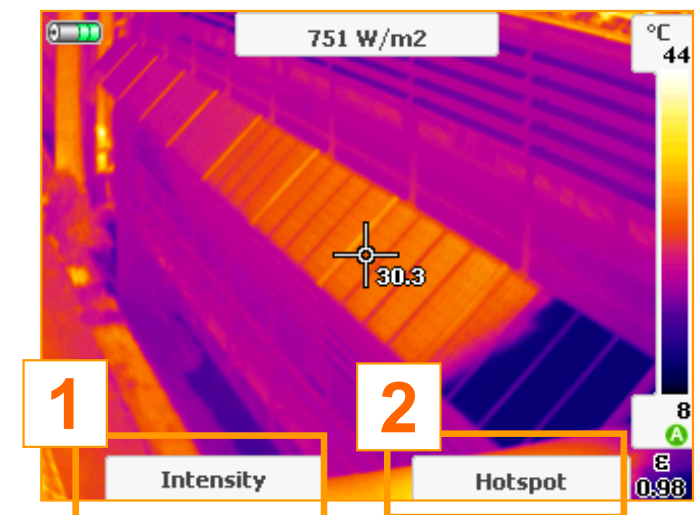


Введите, дополнительно измеренное, значение солнечной радиации “Интенсивность” и нажмите кнопку “Запись”.



Заданное значение солнечной радиации сохраняется вместе с ИК фото. В окне “Интенсивность” (1) можно изменить значение.

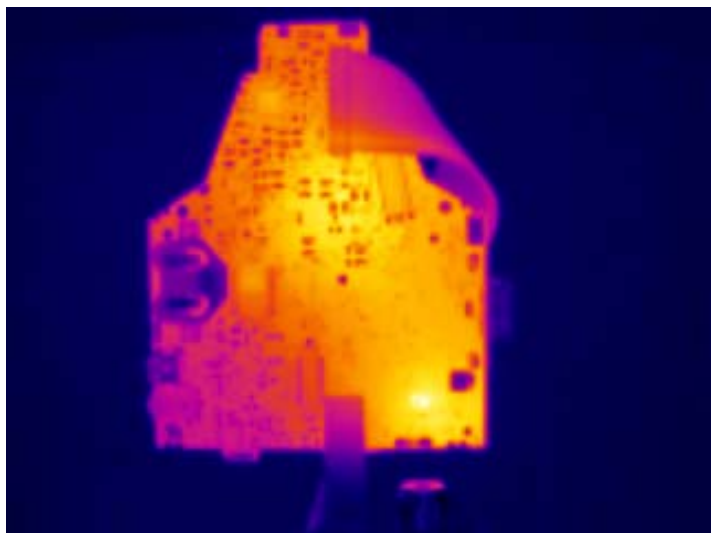
В солнечном режиме доступна функция отображения самой горячей точки feature available. Ее можно включить в любой момент соответствующей кнопкой (2).



Как работает СуперРазрешение?

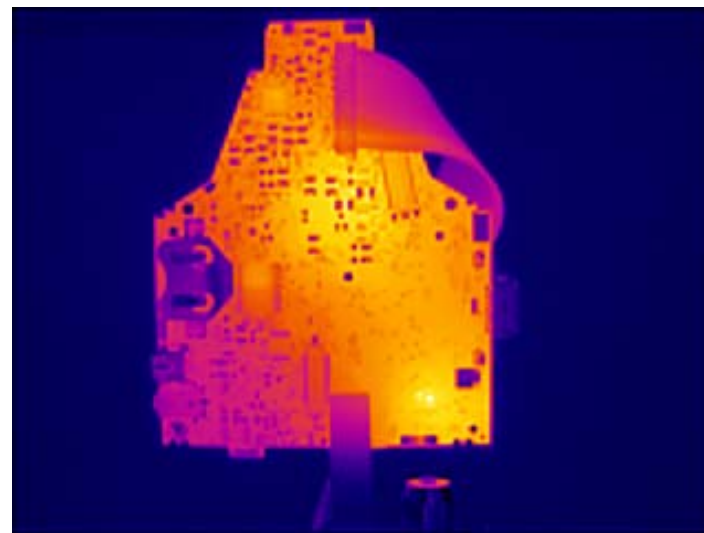
Технология СуперРазрешение использует **естественное дрожание рук** и делает последовательно несколько изображений. С помощью алгоритма, они обрабатываются и формируется изображение в котором **в 4 раза больше пикселей** и значительно выше разрешение ИК фото.

testo 875 – Стандартная термограмма 160 x 120



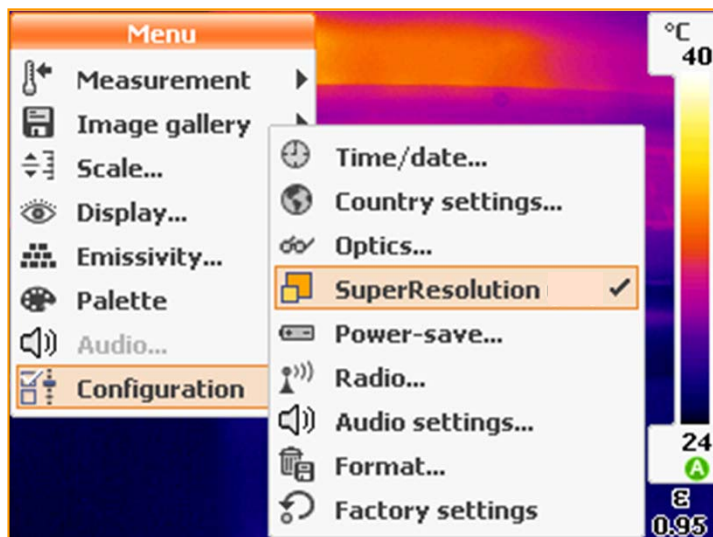
testo 875 – Супер термограмма, размером как 320 x 240

Супер-
Разрешение

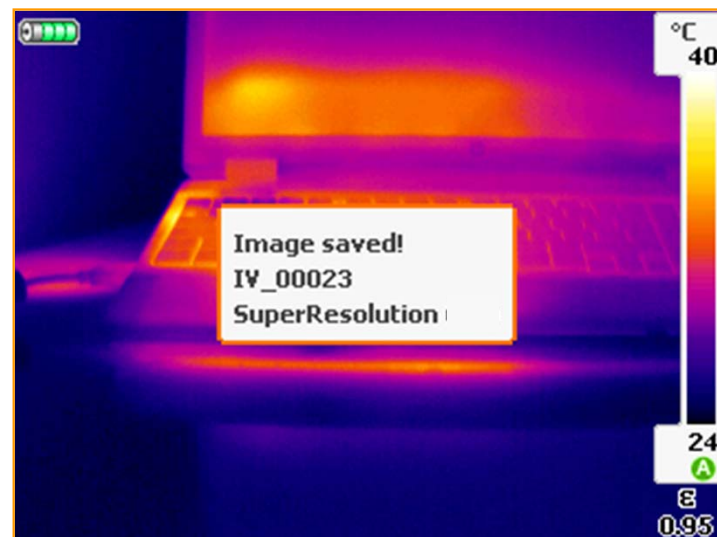


СуперРазрешение это дополнительная опция. Если она установлена ее можно включить и отключить

по пути: Меню/ Кофигурация / СуперРазрешение.

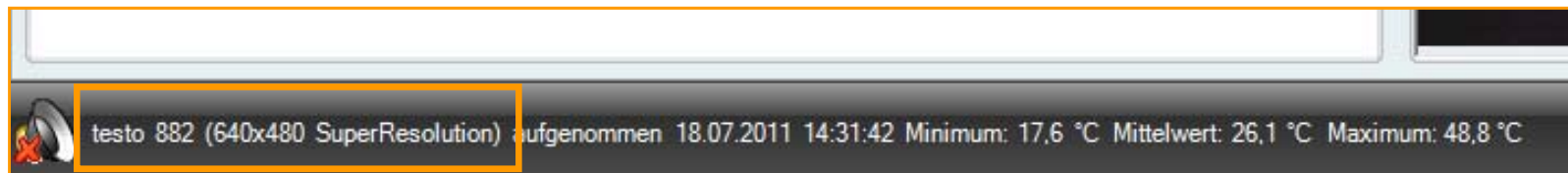


«Птичка» указывает, активирована функция или нет.

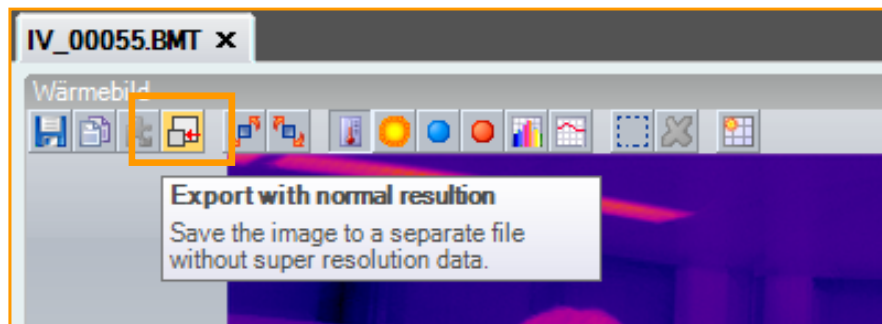


При записи в память после номера файла указывается „SuperResolution“ . Это обозначает, что записана Супер Термограмма.

- Программа Testo IRSoft, которая поставляется с каждым тепловизором, позволяет обрабатывать Супер термограммы как обычные ИК фото.
- Если открыть Супер термограмму в нижней строке окна Testo IRSoft будет информация о том, что это СуперРазрешение:



- Нажав кнопку «Экспорт» Супер термограмму можно сохранить как стандартное ИК изображение:



Что необходимо знать при работе с СуперРазрешением:

- Можно использовать все остальные функции тепловизора: (отображение влажности, измерение высоких температур, изотерма и др.)
- Указание: СуперРазрешение не работает если тепловизор неподвижно зафиксирован, например, установлен на штатив.
- После того, как изображение «застыло» обработка данных занимает некоторое время (примерно 1,25 сек. для testo 875/testo 876, и примерно 5 сек. для testo 882). В это время нельзя сделать новые ИК фото.
- СуперРазрешение не влияет на реальное фото.



Функцией СуперРазрешение можно оснастить все тепловизоры Testo (за исключением testo 880).

Для testo 875-2i, testo 876 и testo 882:

- Сменная оптика (исключая testo 882)
- Моторизированный фокус (исключая testo 875-2i)
- Опция высоких температур (исключая testo 876)
- Опция влага на поверхности (исключая testo 876)
- Функция мин./макс. в области
- Запись голосовых комментариев
- Функция изотермы



- Линзы можно менять только в testo 875-2i и testo 876
- Перед заменой необходимо выключить тепловизор.
- Поверните фиксирующее кольцо.
- Снимите линзу.
- Совместите точку на линзе с точкой на корпусе тепловизора, установите линзу и поверните фиксирующее кольцо.



Внимание! Работайте осторожно это хрупкие части!

Аккуратно обращайтесь с линзами и не оставляйте тепловизор без подключенных линз!

Динамический моторизированный фокус:

Быстрая фокусировка всего одной рукой!



В testo 876 и testo 882 можно выбрать ручную и моторизированную фокусировку с помощью одной руки.

Как использовать моторизированный фокус в testo 876

testo 876



Ручной фокус



- Для переключения между режимами фокусировки используйте переключатель с левой стороны прибора.
- В режиме моторизированного фокуса используйте указательный палец для наведения на резкость.
- При фокусировке в ручном режиме с помощью второй руки поворачивая кольцо линзы наведите фокус.



Моторизированный фокус



Внимание! Не поворачивайте кольцо линзы в моторизированном режиме!

Это может привести к отказу мотора!

Как использовать моторизированный фокус в testo 882

testo 882



- Для переключения между режимами фокусировки используйте переключатель с левой стороны прибора.
- В режиме моторизированного фокуса используйте указательный палец для наведения на резкость.
- При фокусировке в ручном режиме с помощью второй руки поворачивая кольцо линзы наведите фокус.

Ручной фокус



Моторизированный фокус



Внимание! Не поворачивайте кольцо линзы в моторизированном режиме !

Это может привести к отказу мотора!

Опция измерения высоких температур

We measure it.



С помощью опции измерения высоких температур у **testo 882** и **testo 875-2i** можно расширить диапазон измерения до 550°C . Для этого, перед измерениями на линзу необходимо установить высокотемпературный фильтр.

Высокотемпературный фильтр имеет красную окантовку.

Принцип работы: Фильтр поглощает фиксированную часть ИК излучения, позволяя измерять более высокую температуру.

Такое поглощение необходимо скомпенсировать для расчета реальных значений температур в диапазоне измерений от 350 до 550°C .



Внимание!

Перед началом измерений на линзу установите высокотемпературный фильтр и переключите диапазон измерений на $350 \dots 550^{\circ}\text{C}$.

После измерений снимите фильтр и **переключите** диапазон измерений на стандартный режим. Если не выполнить любое из условий возможны неверные измерения!

Опция измерения высоких температур

Погрешность при измерении высоких температур $\pm 3\%$ от измеряемого значения.

Эта погрешность указана только для диапазона измерений 350 ... 550°C.



Внимание!

При использовании фильтра для значений ниже 350°C появляется дополнительная погрешность!

В частности для значений ниже 100°C погрешность может достигать 10 К с использованием высокотемпературного фильтра.

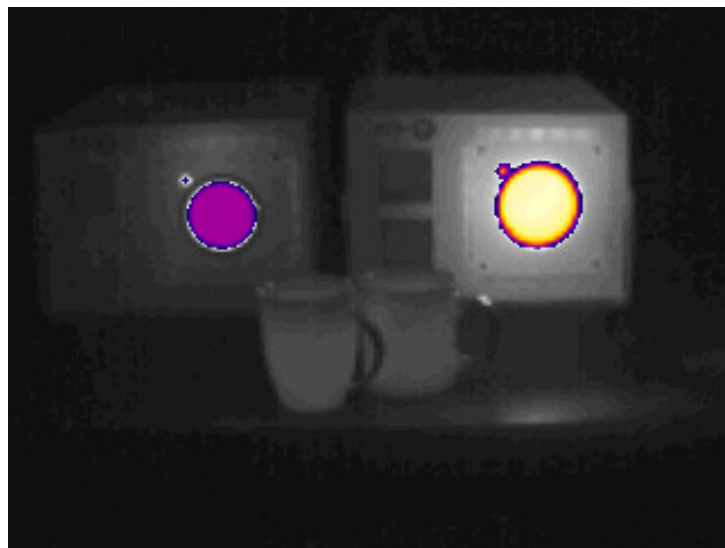
Внимание! При измерении температур выше 550°C возможно разрушение детектора!

- При измерении температур свыше 350°C всегда используйте высокотемпературный фильтр.
- При работе с высокотемпературным фильтром не проводите измерения на объектах с температурой свыше 800°C.
- При работе без высокотемпературного фильтра не проводите измерения на объектах с температурой свыше 500°C.

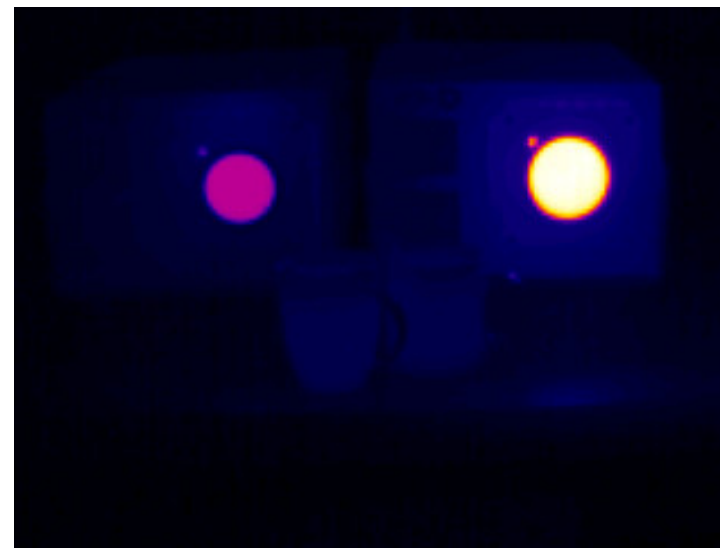
Измерение высоких температур – Палитра Железо HT

При использовании палитры Железо HT низкие температуры показаны как ч/б изображение. Это удобно для сцен с большой температурной разницей. Благодаря серому цвету такие объекты показаны с меньшим контрастом.

Такую палитру можно выбрать вручную.



Палитра
Железо HT



Палитра
Железо

Отображение распределения влажности на поверхности

Запатентованный способ измерения распределения влажности на поверхности

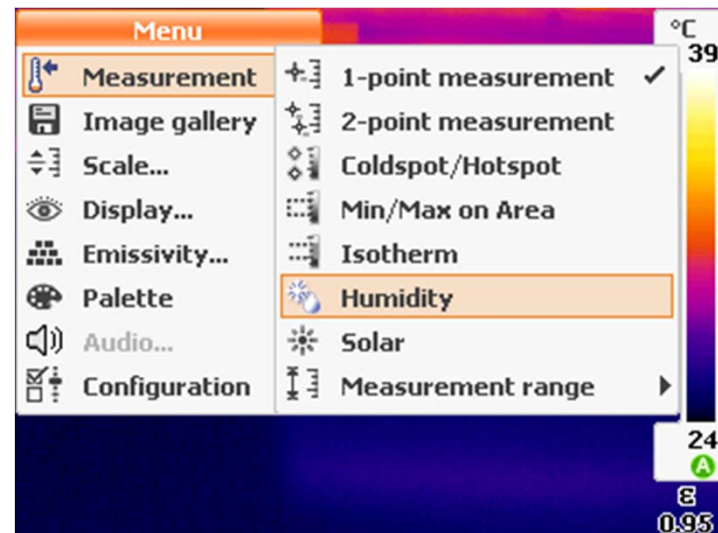
Тепловизоры testo рассчитывают и отображают влажность на поверхности для каждой точки ИК изображения исходя из значений температуры и влажности, измеренных другим прибором, например, testo 625, и измеренной температуры на поверхности. Это позволяет точно определить места с риском образования плесени и грибка. Например, в углах, на потолке, стенах и др.

На дисплее красным выделены опасные места, желтым - потенциально опасные и зеленым – не опасные.



Отображение распределения влажности на поверхности

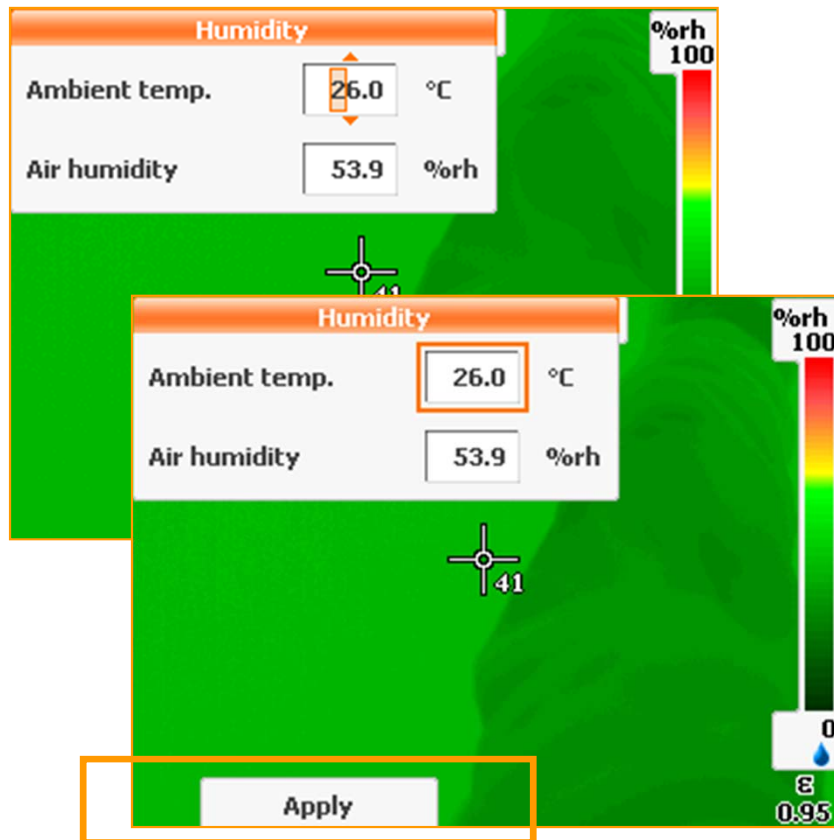
- Отображение распределения влажности на поверхности доступно для testo 875-2i, testo 876 и testo 882.
- Активировать эту функцию в тепловизоре можно по пути “Меню / Измерение / Влажность” :



Отображение распределения влажности на поверхности

После выбора режима отображения влажности, в прибор необходимо ввести значения влажности и температуры воздуха.

После ввода для записи нажмите „Запись“:



Для измерения температуры и влажности воздуха, мы рекомендуем использовать термогигрометры Testo. Например, testo 625.

°F

CO₂

m/s

C

NO

We measure it.

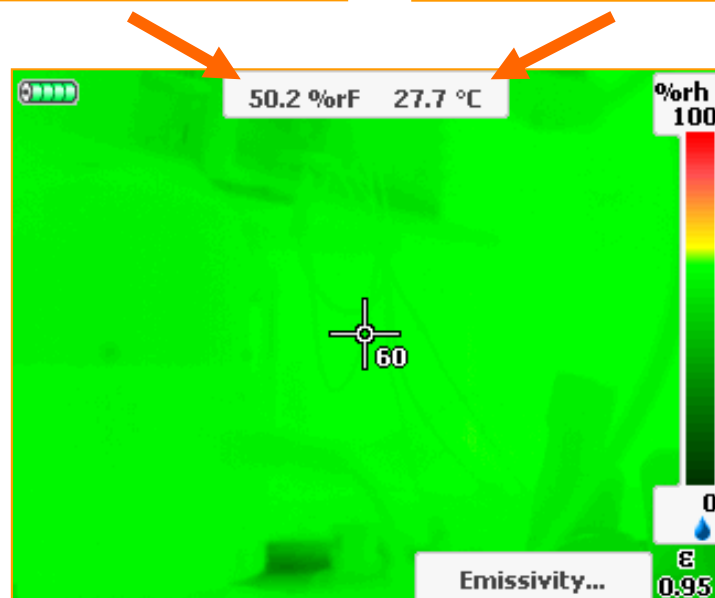


Отображение распределения влажности на поверхности

На дисплее будет указана влажность для центральной точки на поверхности, а в верхней части, влажность и температура воздуха.

Влажность воздуха

Температура воздуха



Цвета палитры влажности

Цветовая палитра для тепловизоров Testo отображает различные риски по принципу светофора:

< 65 % rH

Зеленый – Нет опасности:

При влажности на поверхности ниже 65 % отн. влажн. – недостаточная влага для образования плесени.

> 65 % rH

Желтый – Возможно образование плесени:

При влажности на поверхности от 65 % до 80% отн. влажн. – существует опасность образования грибка.

< 80 % rH

> 80 % rH

Красный – Риск роста плесени:

При влажности на поверхности свыше 80 % отн. влажн. – благоприятные условия для развития практически всех видов плесени..



С функцией влажности на поверхности можно непосредственно отображать влажность в точке измерения в % относительной влажности.

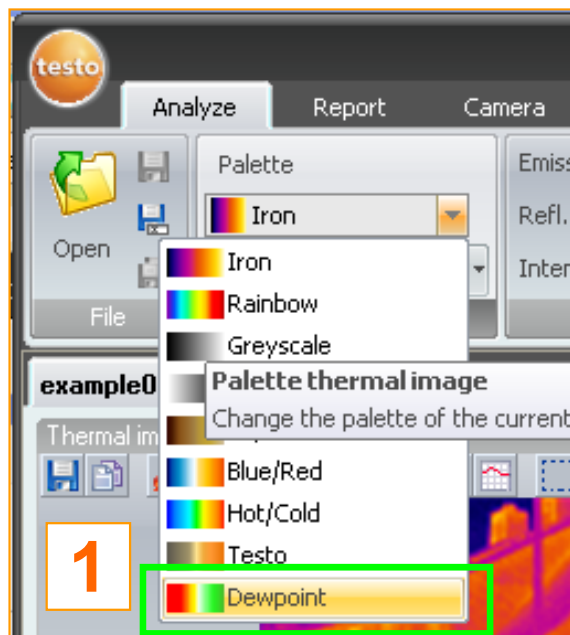
Симуляция распределения влажности на поверхности

Симуляция влажности

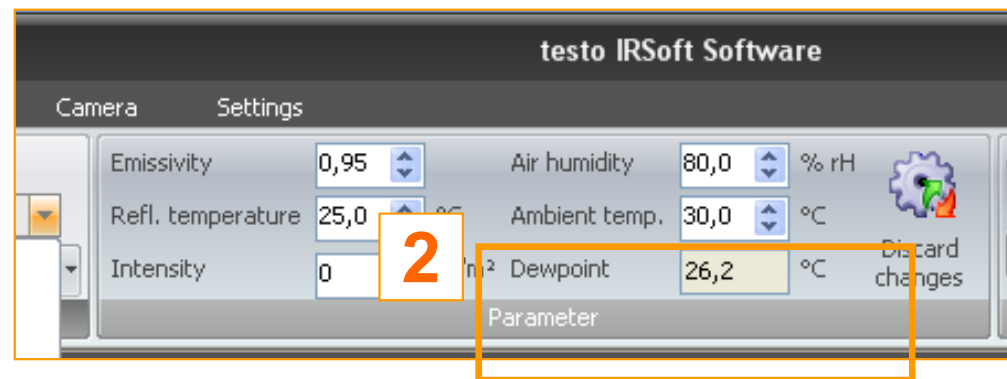
С помощью программы Testo IRSoft, для каждой термограммы, сделанной тепловизором Testo возможна симуляция распределения влажности на поверхности (1).

Путем изменения параметров окружающей среды можно добиться условий (2), при которых будет формироваться плесень и грибок.

Необходимо учитывать: Измеренная температура поверхности остается неизменной.



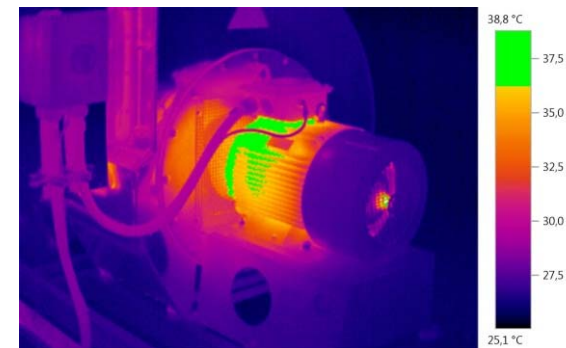
Выбор функции „Точка росы“



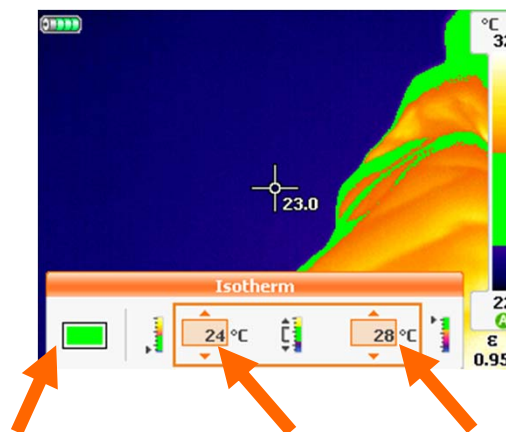
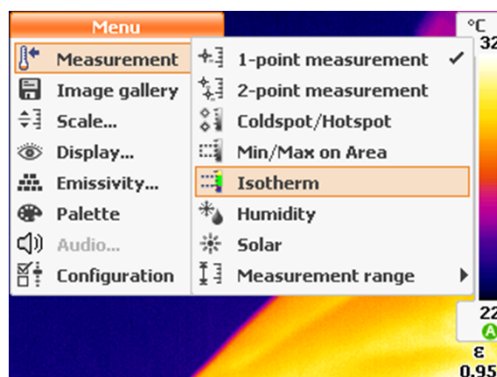
При изменении параметров среды, можно смоделировать условия, при которых образуется плесень.

Функция **Изотермы** позволяет выделять критические значения температуры:

- для активации выберите «Изотерма» в меню измерений
- откройте диалоговое окно с помощью левой кнопки выбора
- задайте нижнюю и верхнюю границы изотермы
- выберите цвет изотермы.



Необходимо учитывать: при выборе функции Изотермы, значения кнопок фиксированы как Изотерма и Эмиссия. При этом их нельзя изменить.



Выберите цвет

Задайте шкалу изотермы

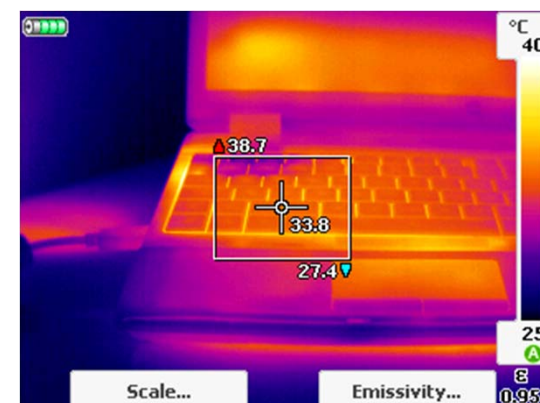
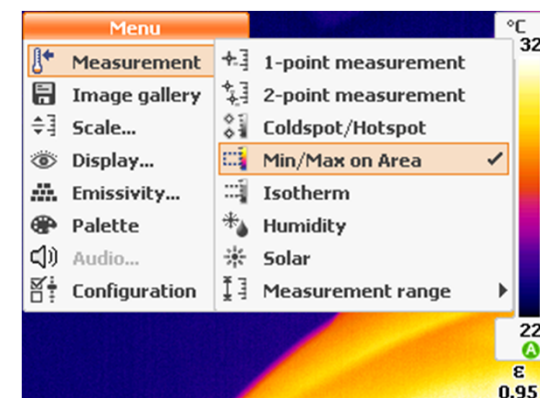
Функция мин/макс в выбранной области

При использовании функции мин/макс в выбранной области отображается минимальное и максимальное значения в центральной части термограммы.

➤ В меню измерений выберите функцию мин/макс в области и для подтверждения нажмите [OK]

Необходимо учитывать :

- Положение и размер области термограммы нельзя изменить.
- Если выбрана функция мин/макс, то значения кнопок фиксированы как Шкала и Эмиссия. При этом их нельзя изменить.



Преимуществом данной функции является отображение граничных значений в центральной части термограммы. Значения вне области не учитываются.

Запись голосовых комментариев

We measure it.



С помощью гарнитуры для каждой термограммы по месту замеров можно записать голосовые комментарии длительностью до 30 секунд.

Указание: комментарии можно записать после того, как изображение «застыло» и перед тем, как оно уже записано в память.

➤ Подключение гарнитуры:

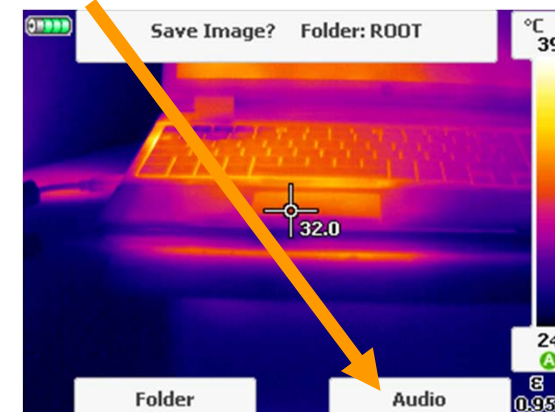
1. Откройте крышку с левой стороны прибора (снизу у t876).
2. Подключите разъем в гнездо тепловизора.



Запись голосовых комментариев

Запись комментариев

- после того, как изображение «застыло»: нажмите правую кнопку **[Аудио]**
- откроется окно аудио диалог
- для начала записи нажмите **[●]**
- для остановки **[■]**
 - для продолжения записи снова нажмите **[●]**
 - прослушать комментарий: остановите запись **[■]** и включите прослушивание **[▶]**
- для выхода из Аудио диалога нажмите **[Esc]**.
- для записи в память изображения с комментарием нажмите на курок или **[OK]**



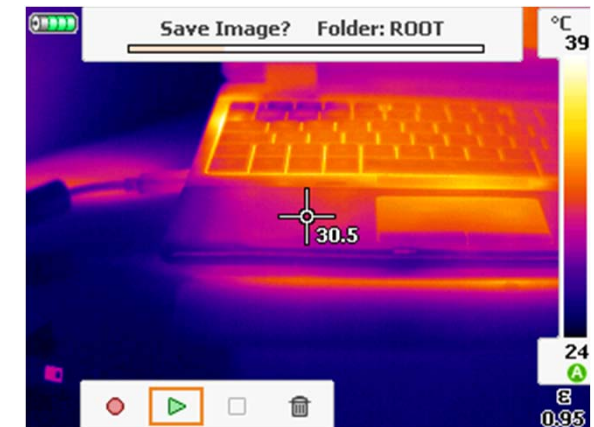
Аудио диалог

Запись голосовых комментариев

Замена голосового комментария

Перед сохранением, голосовой комментарий можно изменить.

- Остановите запись или воспроизведение нажав [■]
- Нажмите [●] для записи нового комментария
- Остановите запись [■]
- Для сохранения в памяти, нажмите ОК.





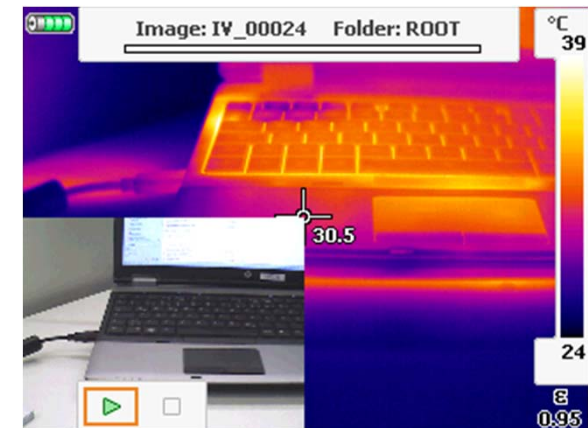
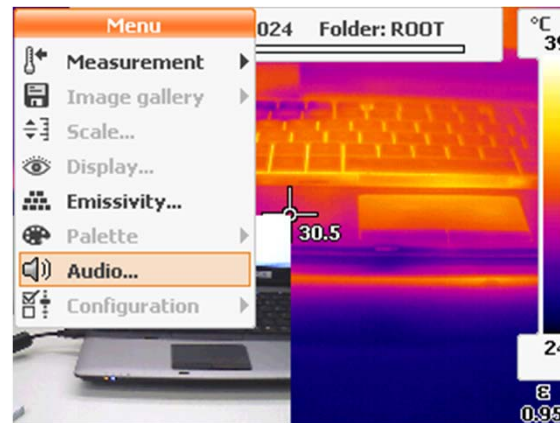
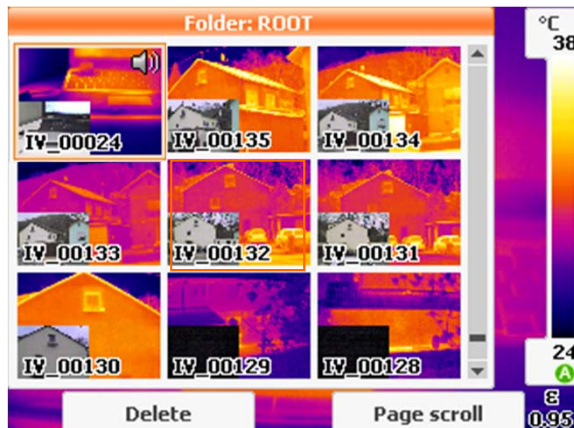
Внимание! Если существующий комментарий остановили при воспроизведении и записали новую часть, то сохранится старый комментарий с перезаписанной частью.

- для того, что бы полностью удалить старый комментарий нажмите []

Запись голосовых комментариев

Воспроизведение комментария из Галереи изображения

- Термограммы с голосовыми комментариями отмечены 
- Откройте изображение
- Нажмите [OK], откройте меню и выберите функцию Аудио
- откроется Аудио диалог – для воспроизведения, нажмите  .



Внимание! В Галерее изображений можно только прослушать или удалить комментарий. Записать новый нельзя.



- Установите на ПК программу IRSoft, входящую в комплект поставки.
- StartЗапустите программу IRSoft
- Включите тепловизор
- Подключите тепловизор к ПК с помощьюUSB кабеля
- Тепловизор автоматически будет распознан
- Автоматически запустится ассистент по импорту изображения в программу.