



## **ТЕПЛОВИЗОРЫ**

**КТ-160**

**КТ-160А**

**Руководство по эксплуатации**

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>1</b>	<b>БЕЗОПАСНОСТЬ</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>УСТРОЙСТВО И РАБОТА</b>	<b>5</b>
2.1	Элементы выбора измерительных функций	5
2.2	Дисплей	5
<b>3</b>	<b>УПРАВЛЕНИЕ И НАСТРОЙКИ ТЕПЛОВИЗОРА</b>	<b>6</b>
3.1	Включение/выключение тепловизора	6
3.2	Фокусировка	6
3.3	Температурный диапазон	7
3.4	Режимы отображения	8
3.5	Ручная калибровка	9
3.6	Лазерный указатель	9
3.7	Фиксирование и сохранение изображений и голосовых сообщений	10
3.8	Параметры	11
3.8.1	Коэффициент эмиссии	12
3.8.2	Температура окружающей среды	12
3.8.3	Установка расстояний до объекта	13
3.8.4	Выбор палитры	13
3.8.5	Установка уровня относительной влажности	14
3.8.6	Активация функции лазерного указателя	14
3.9	Установки тепловизора	14
3.9.1	Восстановление настроек по умолчанию	15
3.9.2	Установка языка меню	15
3.9.3	Установка единиц измерения температуры	16
3.9.4	Установка даты и времени	16
3.9.5	Установка объектива	16
3.9.6	Внешний дисплей. Тип видеосигнала	16
3.9.7	Установка пороговых значений температуры	17
3.10	Установки и просмотр файлов, информация	17
3.10.1	Просмотр сохраненных файлов и удаление отдельных файлов	18
3.10.2	Удаление всех изображений	18
3.10.3	Память	18
3.10.4	Помощь	19
3.10.5	Версия аппаратного и программного обеспечения тепловизор	19

<b>3.11</b>	<b>Питание измерителя .....</b>	<b>19</b>
3.11.1	Использование сетевого адаптера .....	19
3.11.2	Зарядка элементов питания .....	19
3.11.3	Общие правила использования Ni-MH аккумуляторов .....	20
<b>3.12</b>	<b>Физический принцип измерения температуры .....</b>	<b>21</b>
<b>3.13</b>	<b>Запись видео .....</b>	<b>22</b>
<b>4</b>	<b>ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ .....</b>	<b>22</b>
<b>4.1</b>	<b>Установка драйверов .....</b>	<b>22</b>
<b>4.2</b>	<b>Установка ПО «SONEL Analyze» .....</b>	<b>24</b>
<b>4.3</b>	<b>Запись и воспроизведение тепловизионного видео.....</b>	<b>25</b>
4.3.1	Видео в режиме реального времени .....	25
4.3.2	Меню. Параметры и команды.....	26
<b>5</b>	<b>ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ.....</b>	<b>31</b>
<b>5.1</b>	<b>Внешняя память (SD карта).....</b>	<b>31</b>
<b>5.2</b>	<b>Внутренняя память .....</b>	<b>32</b>
<b>6</b>	<b>ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ .....</b>	<b>32</b>
<b>7</b>	<b>КОМПЛЕКТАЦИЯ.....</b>	<b>34</b>
<b>7.1</b>	<b>Стандартная комплектация .....</b>	<b>34</b>
<b>7.2</b>	<b>Дополнительная комплектация .....</b>	<b>34</b>
<b>8</b>	<b>ХРАНЕНИЕ .....</b>	<b>34</b>
<b>9</b>	<b>УТИЛИЗАЦИЯ .....</b>	<b>34</b>
<b>10</b>	<b>СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗГОТОВИТЕЛЕ:.....</b>	<b>34</b>
<b>11</b>	<b>СВЕДЕНИЯ О ПОСТАВЩИКЕ:.....</b>	<b>35</b>
<b>12</b>	<b>СВЕДЕНИЯ О СЕРВИСНОМ ЦЕНТРЕ.....</b>	<b>35</b>
<b>13</b>	<b>ССЫЛКИ В ИНТЕРНЕТ .....</b>	<b>35</b>

КТ-160 – профессиональный измеритель, предназначенный для наблюдения за распределением температуры различных поверхностей. Позволяет обеспечить качественный контроль температурных изменений в любом производственном процессе. Нашел широкое применение в энергетике, энергоснабжение, в металлургической и химической промышленности, а также в топливно-энергетическом комплексе. Широкий набор дополнительных возможностей позволяет не только упростить, но и повысить эффективность процесса измерения. Оформление результатов возможно с помощью русифицированного бесплатного программного обеспечения, обладающего возможностью редактирования текстовой и графической информации.

## 1 БЕЗОПАСНОСТЬ


Для того чтобы гарантировать правильную работу и требуемую точность результатов измерений необходимо соблюдать следующие рекомендации:

Запрещается направлять луч лазерного указателя на глаза людей или животных, быстровоспламеняющиеся газы, а также зеркальные поверхности.



**Внимание:**  
**Производитель оставляет за собой право внесения изменений во внешний вид, а также  
технические характеристики измерителя.**

Для обеспечения необходимых условий эксплуатации и получения достоверных результатов измерений необходимо выполнить следующие рекомендации:

**Внимание**   
**Перед работой с измерителем необходимо изучить данное Руководство, тщательно соблюдать  
правила защиты, а также рекомендации Изготовителя.**

Применение измерителя, несоответствующее указаниям Изготовителя, может быть причиной его поломки.

Измеритель должен обслуживаться только квалифицированным персоналом, ознакомленным с Правилами техники безопасности.

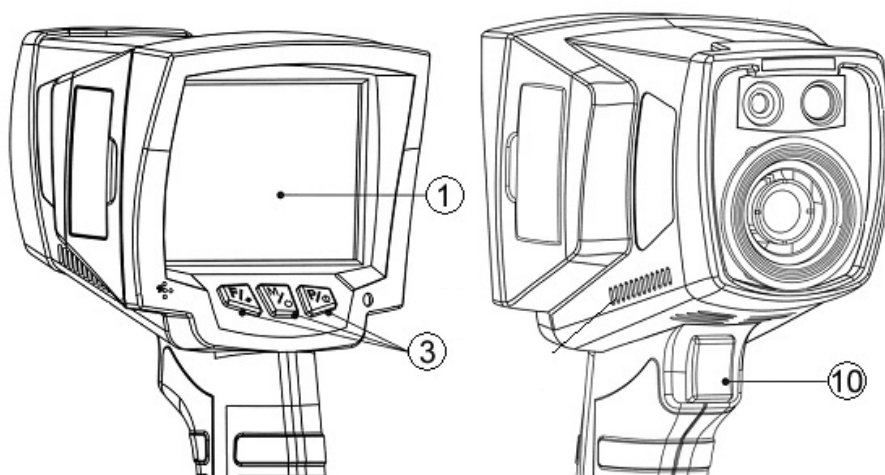
### **НЕЛЬЗЯ ИСПОЛЬЗОВАТЬ:**

- Поврежденный и неисправный полностью или частично измеритель;
- Измеритель, который долго хранился в условиях, несоответствующих техническим характеристикам (например, при повышенной влажности).
- Запрещается направлять измеритель на объекты с высоким уровнем излучения, такие как Солнце, источники лазерных лучей, сварочные дуги и т.д.

Измеритель не содержит элементов, замена или ремонт которых производится пользователем. Ремонт измерителя должен осуществляться только представителями авторизованного Сервисного центра.

## 2 УСТРОЙСТВО И РАБОТА

### 2.1 Элементы выбора измерительных функций



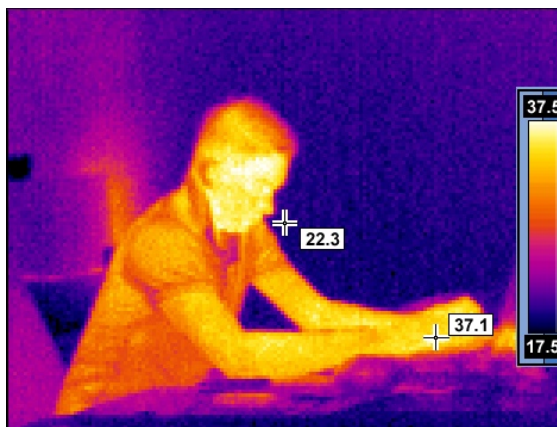
Для выбора функционала тепловизора используются клавиши управления (3), расположенные под LCD-дисплеем, а также курок (10).

Клавиши управления (3):

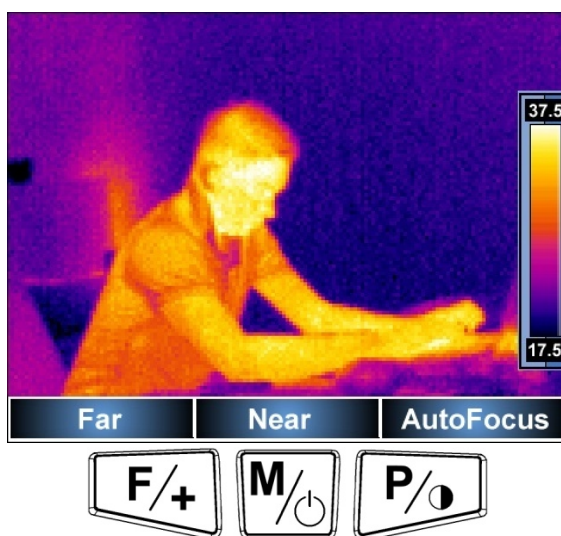


### 2.2 Дисплей

При эксплуатации тепловизора инфракрасное изображение в режиме реального времени отображается на дисплее (1) (обновление 30 раз в секунду). В правой части дисплея отображается цветовая шкала температуры. На основной части дисплея отображаются точки максимальной температуры исследуемой области:




После выбора функции или завершения измерения, в нижней части экрана появляется меню, навигация по которому осуществляется клавишами управления (3).




Левая клавиша **F** позволяет уменьшить изображение, средняя клавиша **M** – приблизить, правая клавиша **P** включает режим «Автофокусировки».


### 3 УПРАВЛЕНИЕ И НАСТРОЙКИ ТЕПЛОВИЗОРА

#### 3.1 Включение/выключение тепловизора

Для включения тепловизора, нажмите и удерживайте клавишу  около 3 секунд. На экране отобразится «Приветствие», после которого начнется автоматическая диагностика измерителя. Этапы диагностики отображаются на дисплее. После завершения всех этапов, тепловизор переходит в рабочий режим – на дисплее появится тепловизионное изображение.

Для выключения тепловизора нажмите и удерживайте клавишу  до выключения дисплея.

#### 3.2 Фокусировка

Тепловизор КТ-160 имеет режим автоматической и ручной фокусировки. Для настройки фокусировки нажмите клавишу  (на дисплее не должно отображаться разделов меню). После нажатия отобразится раздел меню как представлено на рисунке:



После наведения на объект исследования фокусировку можно установить клавишами **F/+** и **M/☉**.  
Нажатием клавиши **P/☉** включается режим автоматической фокусировки. После нажатия курка, тепловизор запоминает установленные настройки фокусировки.

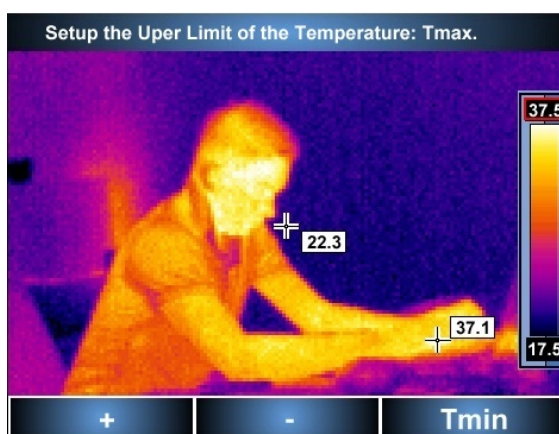
### 3.3 Температурный диапазон

При отсутствии на дисплее других пунктов меню, нажмите и удерживайте клавишу **P/☉** (около 1-2 секунд, до появления соответствующего меню).



Нажмите клавишу **F/+** для выбора режима автоматической установки диапазона температур – максимальное и минимальное значение температуры будут автоматически выбираться, исходя из значений, которые попали в объектив тепловизора.

Нажатие клавиши **P/☉** переводит тепловизор в ручной режим выбора диапазона температур. После выбора данного режима, пользователю предлагается установить максимальное значение температуры  $T_{max}$ :




Используя клавиши **F/+** и **M/☉**, установите необходимое значение верхней границы диапазона температур. Выбранное значение отображается на термограмме (дополнительно выделено красной рамкой). Нажмите клавишу **P/☉** для выбора режима установки нижней границы диапазона температур. Установка значений  $T_{min}$  аналогична  $T_{max}$ .


Для активации выбранных значений температуры нажмите курок.


После активации автоматического или ручного режима выбора диапазона температур соответствующее информационное сообщение отображается в течение 2 секунд в верхнем левом углу дисплея (сообщение на зеленом фоне). Дополнительно, при выборе ручного режима, установленные значения (цифры) температуры отображаются коричневым цветом, в автоматическом режиме – белым.

### 3.4 Режимы отображения




При отсутствии на дисплее других пунктов меню, нажмите клавишу  и выберите один из режимов отображения.





1. Нажав клавишу , включается режим реального отображения. Термовизионная картина в данном режиме не отображается. Для возврата в режим термовизионного контроля нажмите курок.

2. Нажатие клавиши  активирует режим, в котором возможно установить курсор (выбрать точку) в любую точку дисплея, в которой будет произведено измерение температуры. Начальная точка соответствует центру дисплея.



Клавишами  и  устанавливается горизонтальное положение курсора. Соответствующее значение отображается в поле **x**:. Для перехода в режим изменения вертикального положения курсора – нажмите клавишу .

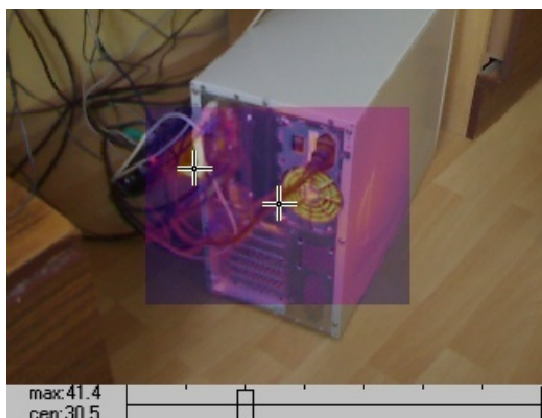
Клавишами  и  установите необходимое положение курсора по вертикали. Соответствующее значение отображается в поле **y**..





Для выхода из данного режима нажмите курок. Курсор автоматически установится на центр дисплея.

3. Режим «Слияния» (Fusion) активируется нажатием клавиши . В данном режиме появляется возможность показать на дисплее реальное изображение совместно с тепловизионным. При этом тепловизионное изображение занимает часть дисплея с расположением по центру.



Клавишами и возможно установить уровень прозрачности тепловизионного изображения. Значение установленного уровня отображается на шкале в нижней части дисплея. Нажмите клавишу или курок для выхода из режима «слияния».

### 3.5 Ручная калибровка

Во время своей работы тепловизор регулярно проводит калибровку (индикатор: буква «С» в зеленом квадрате в левом верхнем углу дисплея).

Калибровка может быть активирована вручную в любое время. При отсутствии на дисплее пунктов меню, кратковременно нажмите клавишу одновременно с курком. Калибровка будет выполнена, а индикация будет совпадать с автоматическим режимом.

### 3.6 Лазерный указатель

Лазерный указатель активируется (при отсутствии на дисплее пунктов меню) удерживанием клавиши (около 2 сек), отключается при отпуске данной клавиши или нажатии курка.

## Внимание!


**Запрещается направлять луч лазерного указателя на глаза людей или животных, быстроспламеняющиеся газы, а также зеркальные поверхности.**


В целях безопасности, данная функция доступна только после ее активации в Меню Параметры анализатора (см. п. 3.8.6.)


### 3.7 Фиксирование и сохранение изображений и голосовых сообщений.

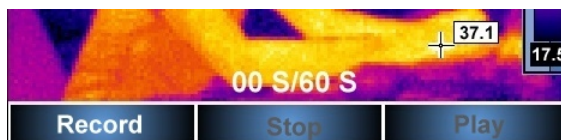
Тепловизор фиксирует данные в режиме реального времени. Частота обновления картинки на дисплее тепловизора 30 раз в секунду. Для фиксации изображения на дисплее, нажмите курок. Также активируется меню:




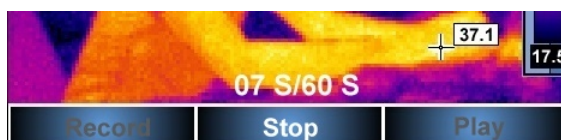
Сохранить (Save) – сохраняет зафиксированное изображение в памяти (или карте памяти) без голосового сообщения и переходит обратно в режим измерения в реальном времени. Клавиша .


Визуальный (Visible) – переключает тепловизор в режим отображения реального объекта (фото), соответствующего зафиксированной тепловизионной картинке. Клавиша .

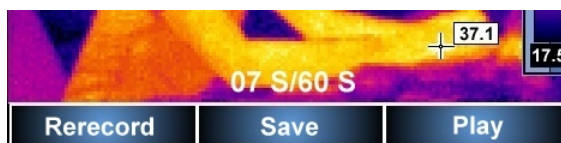
Голос (Voice) – переводим тепловизор в режим записи голосового сообщения для зафиксированного изображения (длительность до 1 минуты). Клавиша .





Нажмите клавишу  для начала записи голосового сообщения. Во время записи над меню указывается время в секундах записанного сообщения. Пользователь может остановить запись нажатием курка. Тепловизор вернется в предыдущее меню без сохранения голосовой информации.




Нажатие клавиши  СТОП (Stop) – остановка записи голосового сообщения. Данная функция доступна в течение 60 секунд от начала записи.



Запись можно воспроизвести с использованием встроенного динамика нажатием клавиши  (Play).


Нажатие клавишу  для повтора процесса записи.

Нажмите клавишу  (Save) для сохранения зафиксированного тепловизионного изображения и связанного с ним голосового сообщения.

Замечания:


- Голосовое сообщение может быть добавлено только до сохранения изображения.
- Если запись превысит 60 секунд, она будет остановлена и не будет сохранена.
- Нажатие курка во время записи возвращает тепловизор в режим измерения в реальном времени без сохранения результатов в памяти.

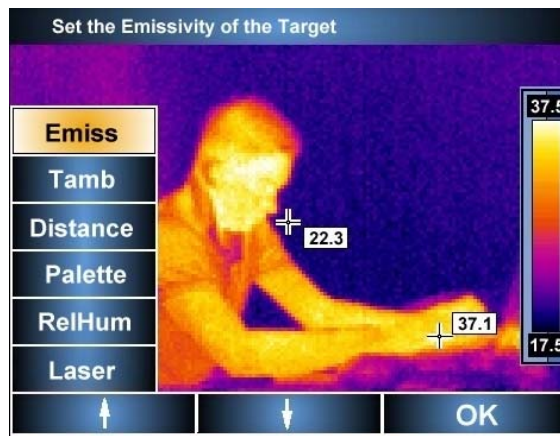
### 3.8 Параметры

При отсутствии на дисплее пунктов меню, нажмите клавишу . На экране отобразятся следующие пункты меню.



Выход из данного меню осуществляется нажатием курка.

Нажатием клавиши  осуществляется вход в подменю категории Параметры (Parameter).



Выберите необходимый пункт меню клавишами вверх/вниз (  $F/+$  /  $M/\downarrow$  ). При установке курсора на пункт меню, в верхней части дисплея отображается полное его наименование. Для подтверждения выбранного пункта меню нажмите ДА (OK) (клавиша  $P/\rightarrow$  ).



### 3.8.1 Коэффициент эмиссии


Выберите пункт меню "Emis" и нажмите OK. Нажимая "+" или "-" (клавиши  $F/+$  /  $M/\downarrow$  ) установите необходимое значение коэффициента эмиссии в диапазоне 0,01...1,00. Для подтверждения установленного значения нажмите OK (клавиша  $P/\rightarrow$  ).


### 3.8.2 Температура окружающей среды

Выберите пункт меню  $T_{окр}$  и нажмите OK. Установите необходимое значение, используя "+" или "-" (клавиши  $F/+$  /  $M/\downarrow$  ), в диапазоне -40,0 .. 85,0 °C. Нажмите **OK Уст** (клавиша  $P/\rightarrow$  ) для подтверждения выбранного значения.

Данная функция позволяет пользователю установить соотношение между температурой окружающей среды и температурой испытания объекта. Это необходимо при измерениях на больших расстояниях, например, температура производится из помещения, а объект испытания находится на улице. При выходе из данного пункта меню тепловизор переходит в автоматический режим, который необходим для большинства проводимых испытаний.



### 3.8.3 Установка расстояний до объекта


Выберите пункт меню Расст ("Distance") и нажмите ОК. Используя "+" или "-" (клавиши ) , установите расстояние от тепловизора до объекта наблюдения в диапазоне 1...30 метров.

Подтвердите установки нажатием клавиши  ОК.

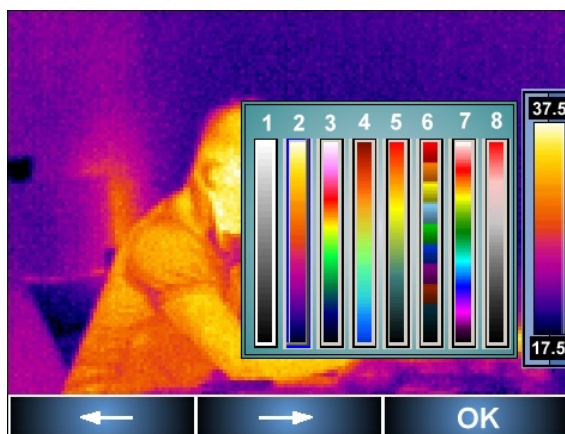
Установка данного параметра позволяет избежать дополнительной погрешности, связанной с наличием в атмосфере загрязнений, тумана, дыма, различных газов. По умолчанию устанавливается значение 1,8 м.

### 3.8.4 Выбор палитры

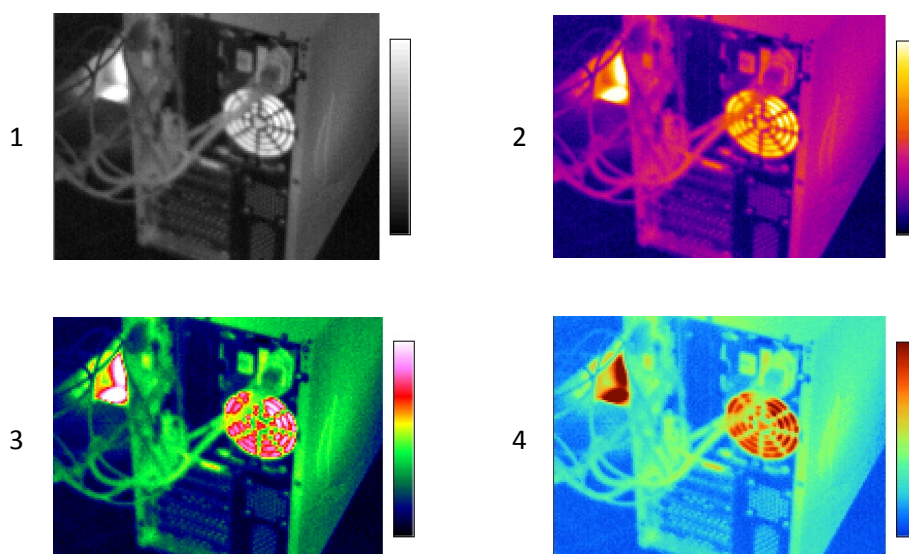
Выберите пункт меню Палитра ("Palette ") и нажмите ОК. Используя "<" или ">" (клавиши  / ) , установите необходимую палитру отображения температуры из восьми предложенных.

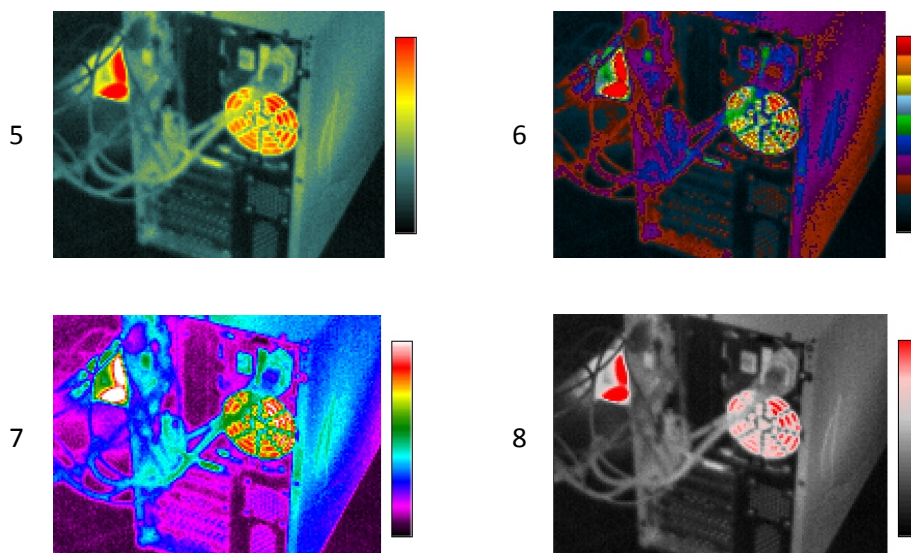
Подтвердите установки нажатием клавиши  ОК.

По умолчанию используется палитра №2






Доступные палитры (примеры отображения):







### 3.8.5 Установка уровня относительной влажности

Выберите пункт меню ОтнВл ("Relhum") и нажмите ОК. Используя "+" или "-" (клавиши  / ) , установите необходимое значение в диапазоне 0...100%. Подтвердите установки нажатием клавиши  ОК.


По умолчанию используется значение 70%.

### 3.8.6 Активация функции лазерного указателя

Функция Лазер (Laser) позволяет активировать или блокировать возможность использования лазерного указателя. Активация/блокировка осуществляется нажатием клавиш  /  . Текущее состояние указано над строкой меню. После выбора необходимого режима, в течение 2 секунд в верхнем левом углу дисплея отображается установленный режим.

По умолчанию использование лазерного указателя заблокировано.

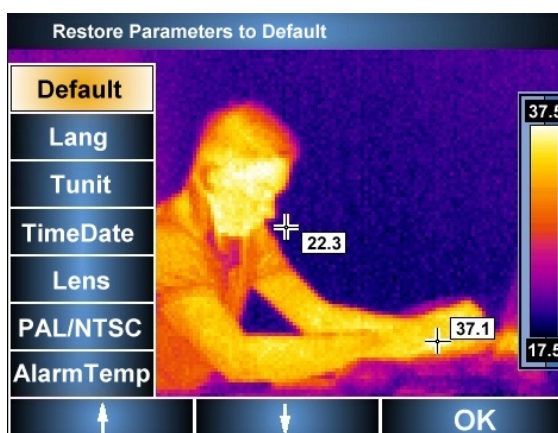
## 3.9 Установки тепловизора

При отсутствии на дисплее пунктов меню, нажмите клавишу  . На экране отобразятся следующие пункты меню.



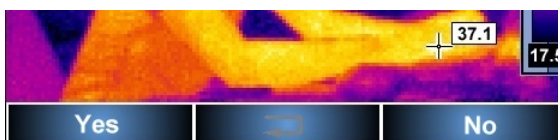
Выход из данного меню осуществляется нажатием курка.



После выбора меню Устан (Setup) (клавиша ) откроется список установок тепловизора.



### 3.9.1 Восстановление настроек по умолчанию

Выберите пункт меню Умолч (Default) и нажмите OK.





Нажмите ДА (Yes) (клавиша ) для подтверждения или НЕТ (No) (клавиша ) для отмены.


Установки по умолчанию:

- Коэффициент эмиссии – 0,98
- Температура окружающей среды – автоматический режим измерения
- Расстояние до объекта – 1,8 м
- Лазерный указатель – выключен
- Палитра – номер 2
- Относительная влажность – 70%
- Пороговое значение температуры – 100 °C (212 °F)
- Объектив – стандартный 11 мм

### 3.9.2 Установка языка меню



Выберите пункт меню Язык (Language) и нажмите OK. Клавишами вверх/вниз ( / ) установите один из предлагаемых языков интерфейса:


- Английский
- Польский
- Испанский
- Русский

Подтвердите установки нажатием клавиши  OK.

### 3.9.3 Установка единиц измерения температуры

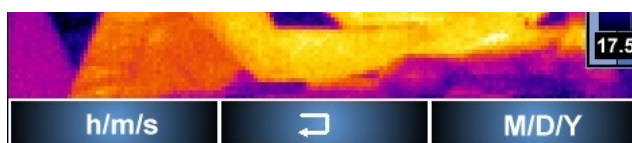
Выберите пункт меню Темп. (C/F) и нажмите ОК.






Нажмите С (клавиша ) для измерения температуры в градусах Цельсия или F (клавиша ) – в градусах Фаренгейта.

Нажмите клавишу  или курок для выхода из данного пункта меню.

### 3.9.4 Установка даты и времени

Выберите пункт меню Времдат (Time/Date) и нажмите ОК.



Нажмите ч/м/с (клавиша ) для установки текущего времени. Клавишами  и  установите часы и нажмите клавишу  для перехода на установку минут. Аналогично устанавливаются секунды. После установки времени тепловизор перейдет в режим измерения. Повторно зайдите в соответствующий пункт меню Установок и нажмите д/м/г (клавиша ) для установки даты. Аналогично алгоритму установки времени, проведите выбор требуемой даты. После установки времени тепловизор перейдет в режим измерения.

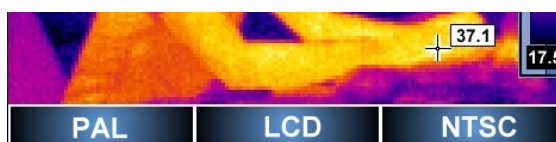
### 3.9.5 Установка объектива

Данный пункт меню позволяет выбрать тип используемого объектива. Стандартный объектив 11 мм или дополнительный 30 мм. Данное меню активируется только после установки дополнительного объектива.

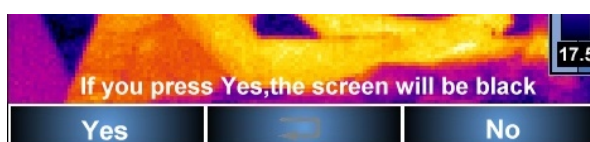
Внимание: Смена объектива производится только при выключенном тепловизоре.

### 3.9.6 Внешний дисплей. Тип видеосигнала.

Выбор пункта P/N (PAL/NTSC) в меню Установок позволяет отображать результаты на дисплее тепловизора или внешнем дисплее (монитор, телевизор, проектор). Подключение осуществляется через выход (12) с помощью стандартного кабеля.





После выбора PAL, LCD или NTSC необходимо подтверждение (клавиша ДА). Обращаем внимание, что после выбора типа видеосигнала, дисплей тепловизора погаснет, а отображение будет производиться только на внешнем дисплее.





Для выхода из меню без сохранения выберите НЕТ или нажмите на курок тепловизора.

Если после подтверждения выбранного типа видеосигнала возникли проблемы с отображением, нажмите сначала клавишу , а затем . Это позволит вернуться в режим отображения данных на дисплее тепловизора.


**Внимание!**

Рекомендуется отключать питание тепловизора во время подключения/отключения видео кабеля.

### 3.9.7 Установка пороговых значений температуры

Выбор меню Предел (Alarm Temp) позволяет установить верхнюю и нижнюю границу температуры, переход которой будет сопровождаться звуковым сигналом. Установка температуры возможна в пределах от 0,1...250°C (до 100°C по умолчанию).

### 3.10 Установки и просмотр файлов, информация

При отсутствии на дисплее пунктов меню, нажмите клавишу . На экране отобразятся следующие пункты меню.



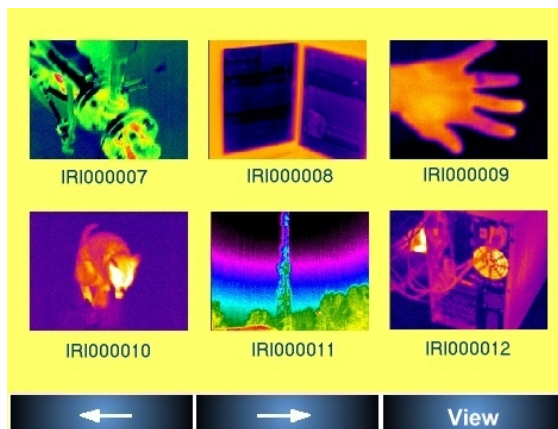
Выход из данного меню осуществляется нажатием курка.




После выбора меню Файл (клавиша ) откроется дополнительное меню:



### 3.10.1 Просмотр сохраненных файлов и удаление отдельных файлов

Выберите меню список и нажмите ДА. Откроется окно со списком сохраненных в памяти (карта SD и встроенная память) файлов в режиме предварительного просмотра.





Выберите нужный рисунок клавишами "←" (  ) и "→" (  ) и нажмите Просмотр (View) (клавиша  ). Рисунок откроется на полный экран. Также будет доступно новое меню: Удалить (Delete) – удаление текущего изображения, Видим (Visible) – фотоизображение объекта, Голос (Voice) – голосовое сообщение (если было создано).

Для возврата в предыдущее меню нажмите курок.

### 3.10.2 Удаление всех изображений

Выберите УдалВсе (Del All) для полной очистки памяти тепловизора. После нажатия ДА (ОК) появится дополнительное подтверждение удаления всех ранее сохраненных изображений, как в памяти самого тепловизора, так и с SD карты.

### 3.10.3 Память




Пункт меню Память (Memory) позволяет пользователю установить тип памяти для сохранения изображений: внутренняя память тепловизора или карта памяти SD. Выбор осуществляется клавишами  и . Установленный параметр отображается в статусной строке (над строкой меню).

Для выхода нажмите курок.

Замечания:

- После установки карты памяти в слот (14), тепловизор автоматически переключается в режим сохранения изображений на нее.
- Тепловизор поддерживает карты памяти SD объемом до 2 Гб.
- Встроенная память имеет объем 150 Мб, что позволяет сохранить до 120 изображений.

### 3.10.4 Помощь

Раздел Помощь (Help) предлагает пользователю ознакомиться с основными возможностями и функциями тепловизора. Навигация осуществляется клавишами  и . Для выхода нажмите курок или клавишу .

### 3.10.5 Версия аппаратного и программного обеспечения тепловизор

Выберите раздел Инфо (Info) для отображения установленных версий аппаратного и программного обеспечения.

## 3.11 Питание измерителя

Питание тепловизора осуществляется от 6 (шести) алкалиновых батареек LR6 (размер AA), аккумуляторов такого же типоразмера или от сети 220 В или 230 В через стандартный сетевой адаптер.

Процесс зарядки начинается сразу же после подключения зарядного устройства к соответствующему разъему (13) на приборе, независимо включен он или выключен. Зарядка продолжается, даже при эксплуатации измерителя подключенного к электрической сети.

#### Внимание

**При подаче питания к зарядному устройству измерителя от электрической сети, размещать оборудование следует таким образом, чтобы не было трудностей с его отключением.**

#### Внимание!

**Проведение измерений при низком уровне заряда элементов питания может привести к возникновению дополнительной погрешности.**

### 3.11.1 Использование сетевого адаптера

Подключение сетевого адаптера обозначается индикатором (2). Если тепловизор выключен, индикатор указывает по процесс зарядки. При включении тепловизора, индикатор будет менять (3 раза в секунду) цвет зеленый-красный.

#### Внимание!

**Запрещается подключать сетевой адаптер, при условии, что в тепловизоре установлены обычные алкалиновые батарейки. Это может привести к повреждению тепловизора.**

При низком уровне зарядки элементов питания в правом верхнем углу появится соответствующее сообщение (Battery low).

### 3.11.2 Зарядка элементов питания

#### Внимание!

**Запрещается подключать сетевой адаптер, при условии, что в тепловизоре установлены обычные алкалиновые батарейки. Это может привести к повреждению тепловизора.**

После подключения сетевого адаптера к соответствующему разъему индикатор зарядки будет моргать красным цветом около 1 раза в секунду. Окончание процесса зарядки обозначается постоянно горящим зеленым индикатором.

Быстрое мерцание индикатора зарядки обозначает наличие неисправности (например, ошибка полярности элементов питания). В таком случае необходимо немедленно отключить сетевой адаптер и устранить причину неисправности.

В случае сильного нагрева элементов питания во время зарядки, необходимо остановить данный процесс и дождаться их охлаждения.

Ni-MH аккумуляторы не обладают эффектом памяти, поэтому не требуют постоянной полной зарядки. При этом рекомендуется первые 3 цикла зарядки произвести полноценно.

Рекомендуется производить замену сразу всех аккумуляторов, т.е. не использовать старые и новые элементы. Не используйте аккумуляторы с различными параметрами.

**Внимание!**

**Используйте только стандартный сетевой адаптер.**

**Не извлекайте элементы питания во время процесса зарядки.**

**Соблюдайте полярность элементов питания при их установке.**

**Зарядка элементов питания должна проводиться при температуре 0...40°C.**

### **3.11.3 Общие правила использования Ni-MH аккумуляторов**

- При длительном хранении прибора следует вынуть аккумуляторы из него и хранить отдельно.

- Храните аккумуляторы в сухом, прохладном, хорошо вентилируемом помещении, а также защищайте их от перегрева под прямыми лучами солнца. Температура окружающей среды для длительного хранения должна быть ниже 30°C. Хранение аккумуляторов длительное время при высокой температуре, вследствие внутренних электро- химических процессов, сокращает их срок службы.

- Аккумуляторы Ni-MH рассчитаны на 500-1000 циклов зарядки и достигают максимальной энергоёмкости после формирования 2-3 циклов зарядки-разрядки (изначально или при малом ресурсе энергоёмкости). Важнейшим фактором, влияющим на срок службы аккумулятора, есть глубина разрядки. Или более глубокая разрядка аккумуляторов сокращает их срок службы.

- Эффект памяти в аккумуляторах Ni-MH проявляется в ограниченной форме. Те аккумуляторы можно без больших последствий дозарядить. Желательно, однако, через определенное время эксплуатации, несколько циклов полностью его разрядить.

- Во время хранения аккумуляторов Ni-MH происходит самопроизвольная их разрядка со скоростью около 30% в месяц. Хранение аккумуляторов в высоких температурах может ускорить этот процесс даже вдвое. Чтобы не допустить лишней разрядки аккумуляторов, рекомендуется через некоторое время дозарядить их (даже неупотребляемые).

- Современные быстродействующие зарядные устройства распознают в одинаковой степени очень низкую, так и очень высокую температуру аккумуляторов и соответственно откликаются на эти ситуации. Очень низкая температура должна сделать невозможным начало процесса зарядки, который может окончательно повредить аккумулятор. Рост температуры аккумулятора является

сигналом для завершения зарядки и является типичным явлением. Зарядка при высокой температуре окружающей среды кроме уменьшения срока службы, влечет более быстрый рост температуры аккумулятора, который не будет заряжен до полной емкости.

- Следует помнить, что при быстрой зарядке аккумуляторы заряжаются к около 80% емкости. Лучших результатов можно получить, продлив зарядку: зарядное устройство будет переходить тогда в режим подзарядки малым током и после следующих нескольких часов аккумуляторы заряжаются до полной емкости.

- Не заряжайте и не употребляйте аккумуляторы в экстремальных температурах. Крайние температуры сокращают сроки службы элементов питания и аккумуляторов. Надлежит избегать размещений установок, пополняемых аккумуляторами в очень теплых местах. Номинальная температура работы должна очень строго соблюдаться.

### 3.12 Физический принцип измерения температуры

Точность измерения температуры зависит от многих факторов: эмиссия, температура окружающей среды, расстояние до объекта, относительная влажность и т.д. Тепловизор автоматически корректирует результаты исходя из внешних условий, но при этом могут возникнуть ситуации, когда для обеспечения максимальной точности необходимо будет проводить ручную установку ряда параметров.

Коэффициент эмиссии. Принцип действия основан на измерении мощности теплового излучения объекта измерения преимущественно в диапазонах инфракрасного излучения. Мощность такого излучения зависит от двух факторов: температуры поверхности объекта и коэффициента эмиссии материала объекта. Для большинства объектов коэффициент эмиссии равен 0,98 (значение по умолчанию КТ-160).

Коэффициенты эмиссии распространенных материалов:

Материал	Коэффициент теплового излучения	Материал	Коэффициент теплового излучения
Асфальт	0,90 - 0,98	Ткань (черная)	0,98
Бетон	0,94	Человеческая кожа	0,98
Цемент	0,96	Кожа	0,75 - 0,80
Песок	0,90	Уголь (порошок)	0,96
Грунт (земля)	0,92 - 0,96	Лак	0,80 - 0,95
Вода	0,92 - 0,96	Лак (матовый)	0,97
Лед	0,96 - 0,98	Резина (черная)	0,94
Снег	0,83	Пластик	0,85 - 0,95
Стекло	0,90 - 0,95	Дерево	0,90
Керамика	0,90 - 0,94	Бумага	0,70 - 0,94
Мрамор	0,94	Хромированная пов-сть	0,81
Гипс	0,80 - 0,90	Оксид меди	0,78
Штукатурка	0,89 - 0,91	Оксид железа	0,78 - 0,82
Кирпич	0,93 - 0,96	Ткань	0,90

Точность измерения зависит от температуры окружающей среды. По умолчанию средняя измеряемая температура принимается как температура окружающей среды. Это значение может быть установлено вручную (измерение уличных объектов из помещения, автомобиля и т.д.).

Сильное влияние на точность измерения может оказать расстояние до измеряемого объекта, в зависимости от среды, в которой находится объект наблюдения (воздух, туман, дым...). Для компенсации возможной ошибки устанавливается расстояние до объекта в меню тепловизора. По умолчанию тепловизор использует расстояние 1,8 метров.

Относительная влажность также может являться источником дополнительной погрешности. Данный параметр можно учесть в настройках тепловизора. По умолчанию используется значение 70%.

### **3.13 Запись видео**

Тепловизор КТ-160 имеет возможность сохранять данные в видео формате. Для этого необходимо обязательное подключение к ПК с помощью USB 2.0 интерфейса. Сохранение происходит на локальном диске ПК (1 минута видео занимает 25 Мб). Анализ полученных данных возможен с помощью стандартной программы Sonel ThermoAnalyze. Для работы необходимо установить ПО и драйвера для КТ-160 с диска, который поставляется в стандартном комплекте или скачать последнюю версию с сайта [www.sonel.ru](http://www.sonel.ru)

## **4 ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

### **Минимальные требования к ПК**

- Операционная система: Microsoft® Windows 2000 и выше (IE5.0 и выше)
- Процессор: Pentium 4 2.4ГГц
- RAM: не менее 512Мб

### **4.1 Установка драйверов**

Установите CD/DVD диск из стандартного комплекта поставки в привод Вашего ПК и запустите файл установки драйверов. После установки подключите тепловизор с помощью USB кабеля к ПК. Тепловизор должен быть включен, на дисплее должны отсутствовать любые пункты меню. Также рекомендуется извлечь карту памяти SD из слота (14). Тепловизор должен автоматически определиться и инсталлироваться на ПК. Если автоматический режим установки не активировался, следуйте ниже описанным инструкциям.

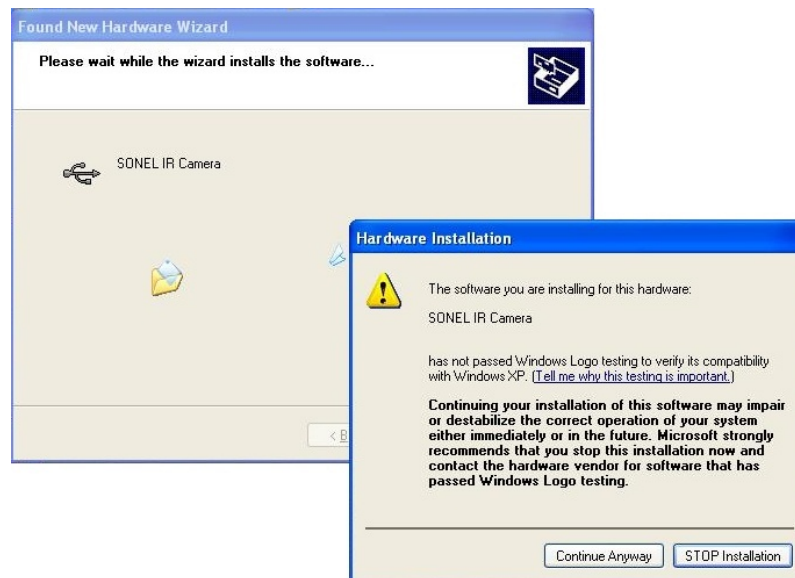
После запуска Инсталлятора может возникнуть сообщение о поиске драйверов в Интернете. На данном этапе необходимо выбрать «Not this time» и нажать «Next». Поиск будет осуществляться на локальных дисках.



Если драйвер не найден автоматически, необходимо указать путь к папке с драйвером на КТ-160.



Начнется установка. В случае появления следующего окна, нажмите «Все равно продолжить» ("Continue Anyway").



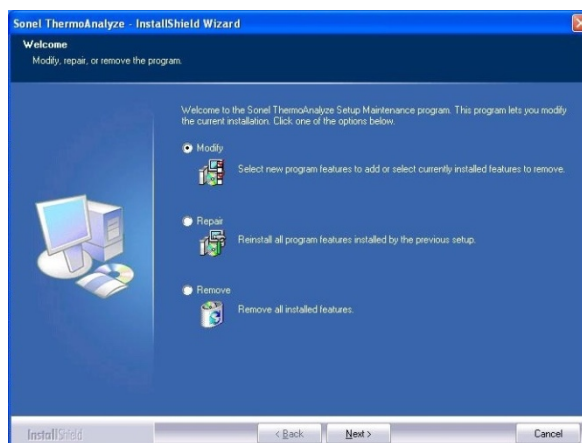
Нажмите Finish для окончания процесса установки драйверов.



## 4.2 Установка ПО «SONEL Analyze»

Перед установкой рекомендуется закрыть остальные приложения.

Запустите файл setup.exe программы SONEL Analyze с диска из стандартного комплекта поставки или скаченного с [www.sonel.ru](http://www.sonel.ru) дистрибутива. Следуйте указаниям инсталлятора.



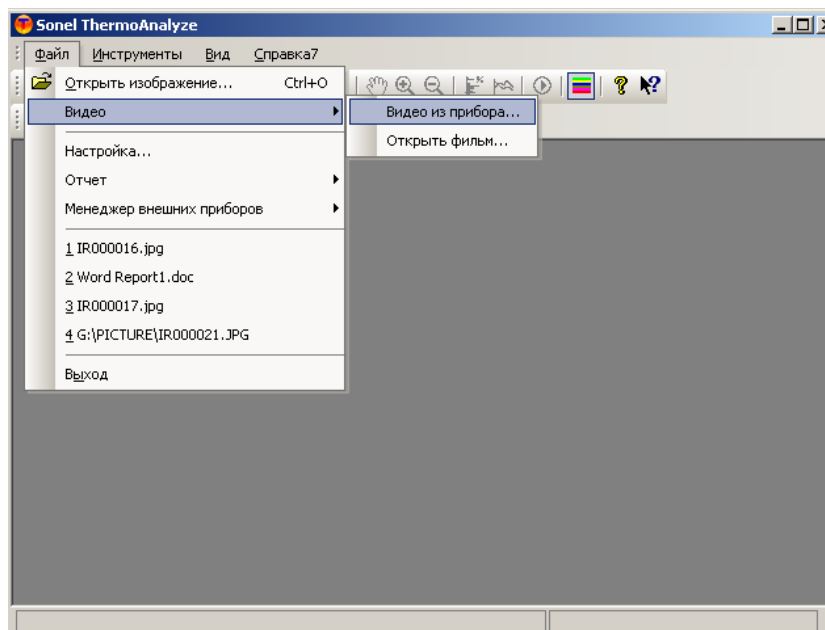


По умолчанию программа будет установлена в папку C:\Program Files\Sonel ThermoAnalyze\. На рабочем столе и в меню Пуск будут созданы ярлыки к программе.

## 4.3 Запись и воспроизведение тепловизионного видео

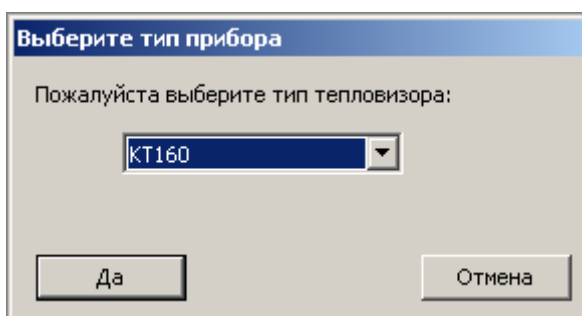
### 4.3.1 Видео в режиме реального времени

Меню Файл (File)-Видео (Video...) позволяет транслировать видео в реальном времени на дисплей монитора.

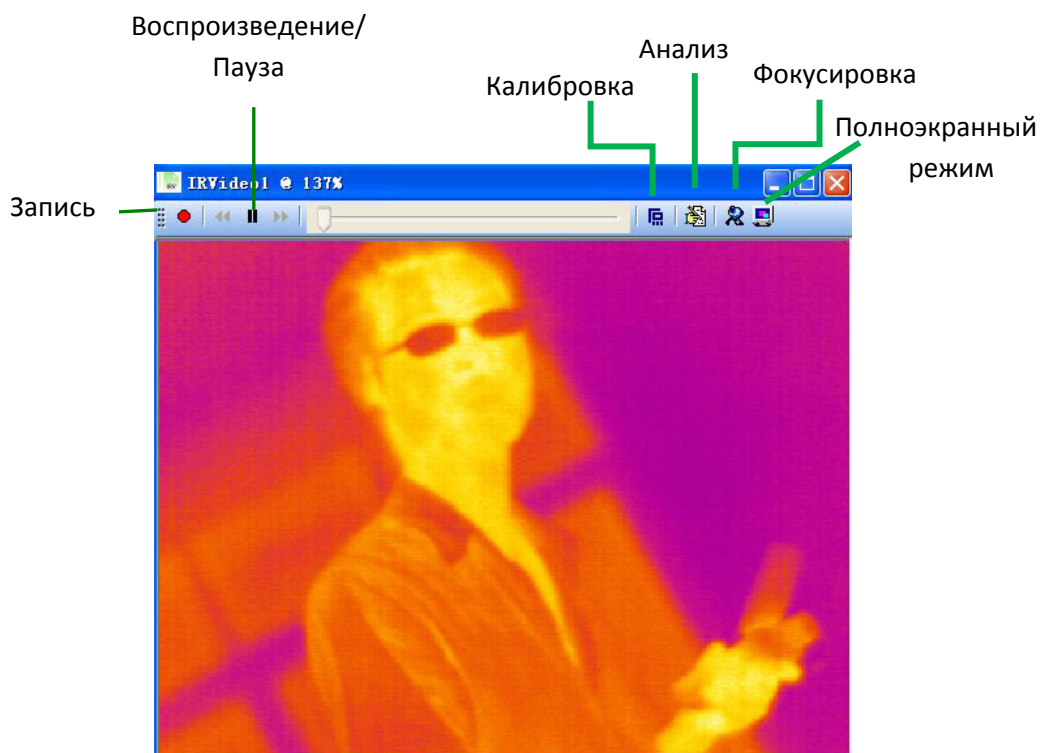


Тепловизор должен быть подключен через USB кабель. Рекомендуется подключать тепловизор после включения питания и успешного прохождения автотестирования. Программу Sonel ThermoAnalyze запускать после подключения тепловизора.

Для активации режима передачи видео в реальном времени, перед подключением USB кабеля, удалите SD карту из слота тепловизора.



После выбора модели тепловизора при условии верного подключения его к ПК откроется окно с тепловизионным видео.



▶: Воспроизведение видео. После нажатия имеет функцию остановки видео..

⏸: Остановка воспроизведения видео. Повторное нажатие возобновляет воспроизведение с момента остановки.

▶▶: Увеличение скорости смены кадров.


◀◀: Уменьшение скорости смены кадров.

●: **Запись видео с сохранением файла в папке согласно настройке программы (Файл (File)-Настройка (Setup)). Имя файла формируется автоматически. Данной клавишей производится как запись, так и остановка записи. После остановки и повторного возобновления записи – сохранение будет выполнено в новом файле.**

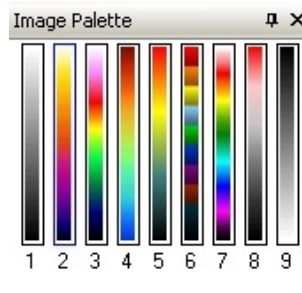
#### 4.3.2 Меню. Параметры и команды

##### Видео - Палитра

Пользователь получает возможность установить одну из девяти палитр для отображения тепловизионного видео.

Палитру можно также изменить, воспользовавшись панелью «Палитра изображения» в правой части окна программы. Включить данную панель можно с помощью иконки  в панели инструментов или через меню Вид-Панель палитр.





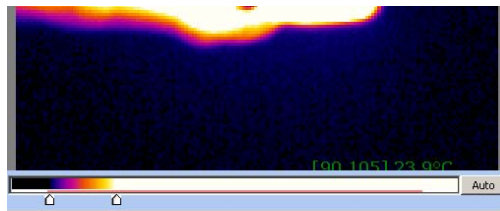
### Видео - Авто настройка

Активация данного параметра позволяет автоматически выбирать диапазон цветов относительно температуры. В автоматическом режиме устанавливаются оптимальные параметры.

В ручном режиме пользователь может установить температурный диапазон для палитры, максимальное и минимальное значение для отображаемых цветов.

### Видео - Настройка шкалы

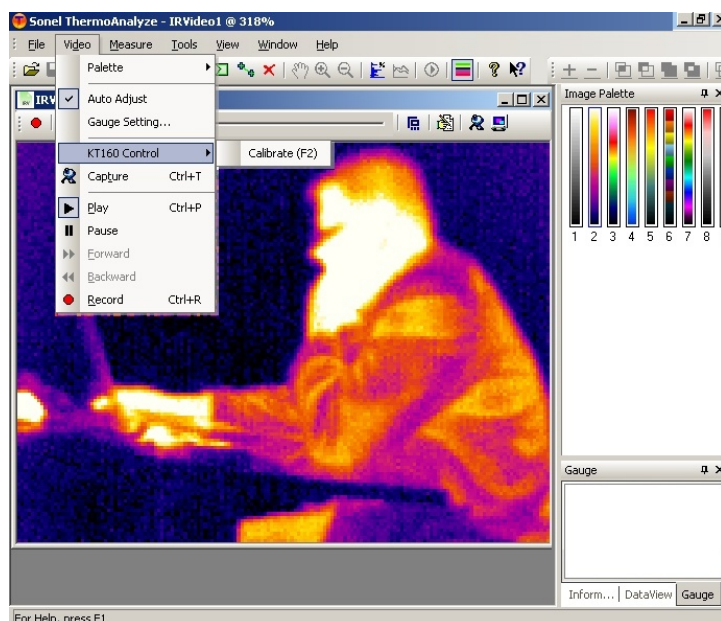
Установка цветового диапазона. После выбора данной функции под экраном, отображающим видео, появится шкала с двумя ползунками, устанавливающие верхний и нижний диапазон.



Пользователь всегда может вернуться к предыдущим установкам, нажав Отмена, или использовать команду Авто.

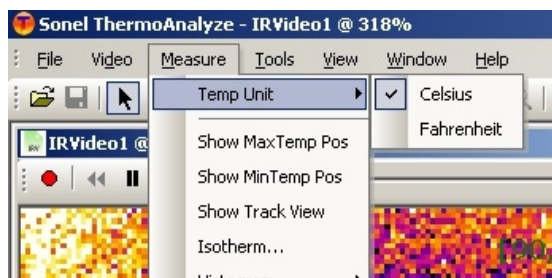
### Видео - КТ-160 Контроль (Control)

Позволяет обновить отображаемую картинку.



## Измерения – Единицы

Выбор единиц измерения температуры: градусы Цельсия или Фаренгейта



## Измерение – Показать положение максимальной/минимальной температуры

После выбора данных пунктов в меню на видео в режиме реального времени будут отображаться точки максимальной и/или минимальной температуры символами x и +.

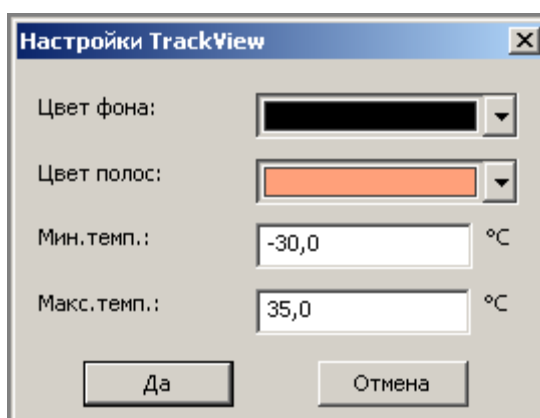
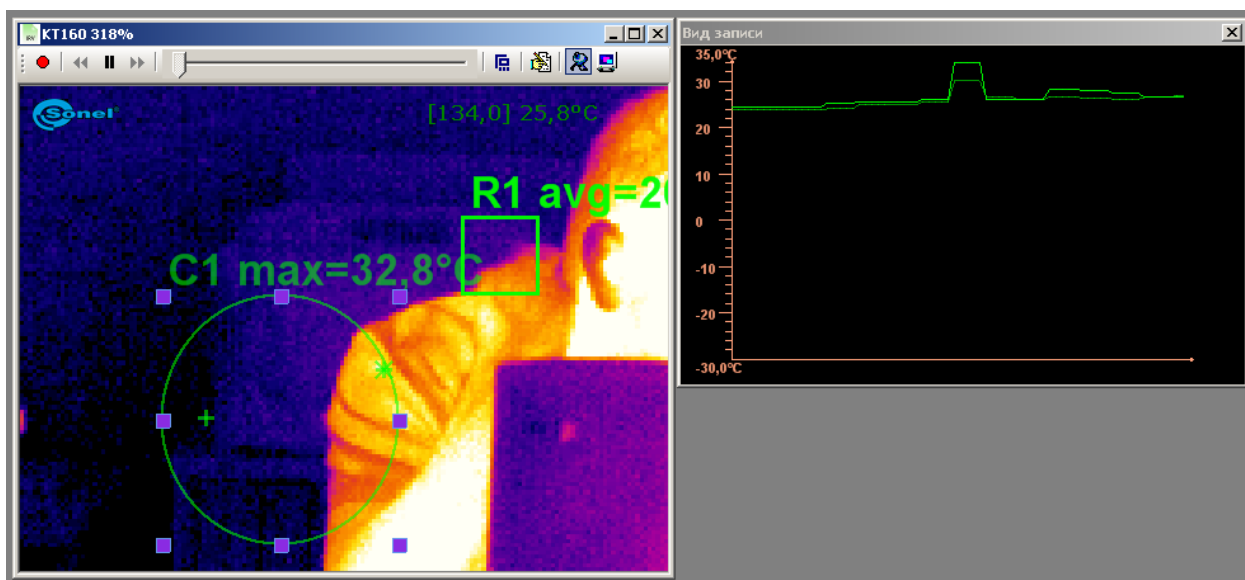


## Измерение – Показать запись ролика (TrackView)

Данный функционал отображает график температурных изменений для объектов отображения (точки, сегмента, области).

Функция должна быть активирована после выбора точки (сегмента, области) наблюдения. Также необходимо установить максимальную, минимальную или среднюю температуру отображения.

После двойного клика левой клавиши мыши в области окна записи откроется окно настроек: цвет линий, фона, диапазон температуры.

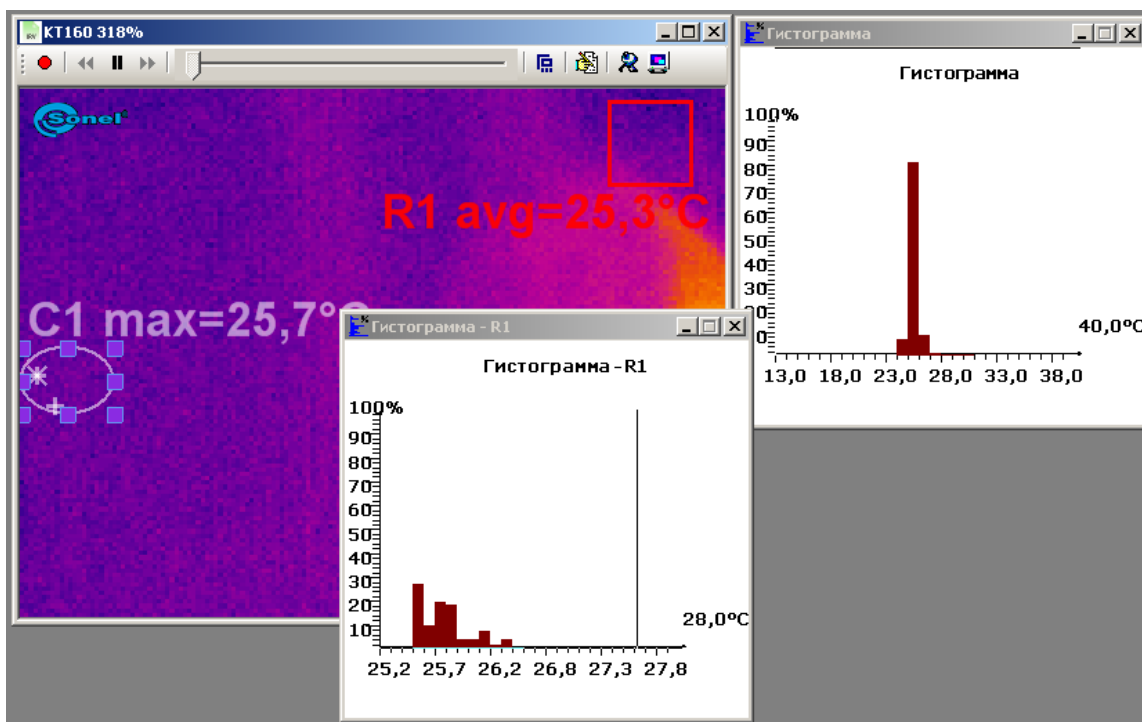


Цвет графика будет совпадать с цветом точки (сегмента, области).

Нажатие клавиши F11 на клавиатуре ПК сохранит текущее изображение графиков в файл формата \*.jpg в папке на компьютере. Путь к папке устанавливается в настройках программы.

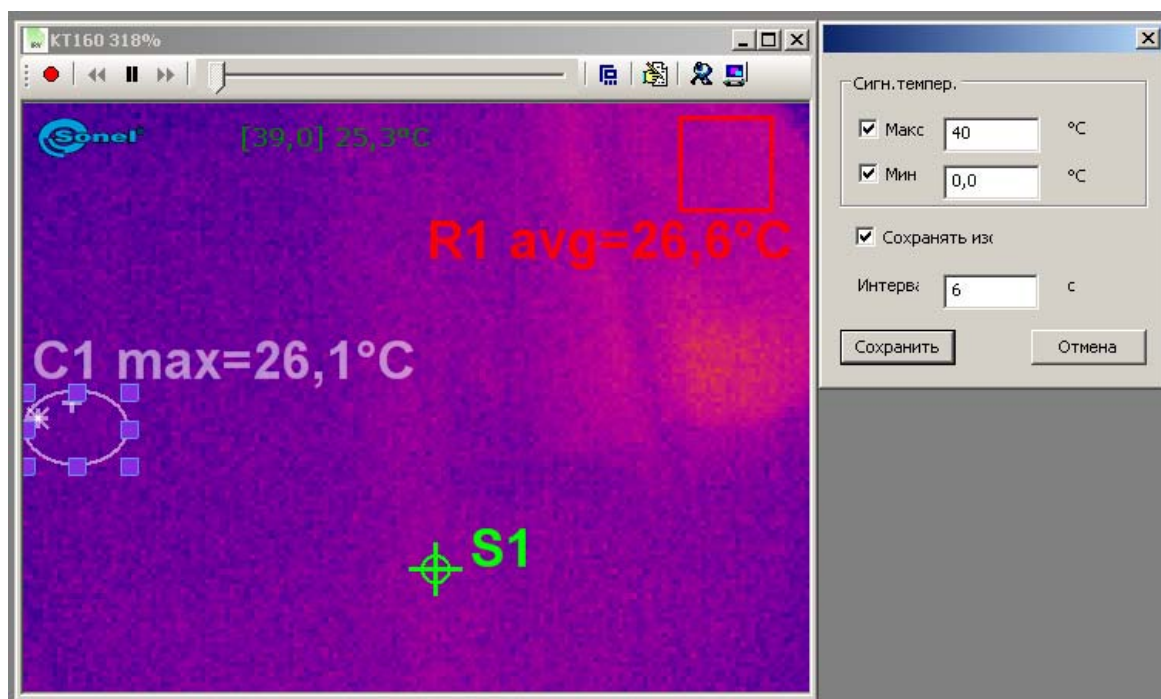
### Измерение – Гистограмма

Отображение гистограммы температуры в реальном времени. Позволяет отобразить общую гистограмму или гистограмму объекта.



### Инструменты – Сигнализация по температуре

Данный инструмент позволяет пользователю установить звуковую сигнализацию при превышении диапазона установленных температур.



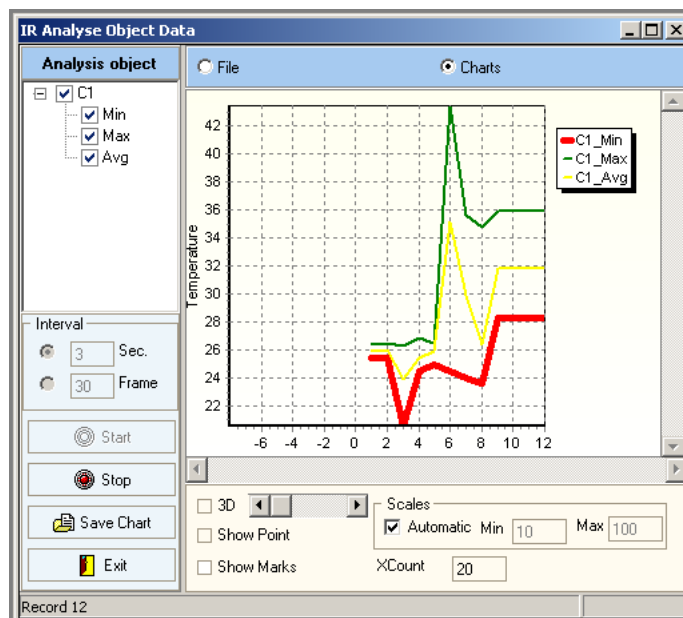
Если пользователь установит «Сохранять изображение» в момент выхода за пределы установленного температурного диапазона, будет сохраняться изображение экрана. Запись будет продолжаться все время, пока температура будет за установленными пределами с заданным интервалом времени в секундах.

Активация сигнализации возможна после активации соответствующего пункта меню или нажатия комбинации клавиши Ctrl+A.

## Инструменты - Запись данных анализа

Данный инструмент позволяет пользователю экспортировать результаты измерений в реальном времени в TXT-файл или создавать на их основе диаграмму. Позволяет фиксировать максимальное, минимальное, среднее значение температуры для выбранной области (точки, сегмента и т.д.).

Инструмент позволяет устанавливать частоту фиксирования значений – в секундах или в кадрах.

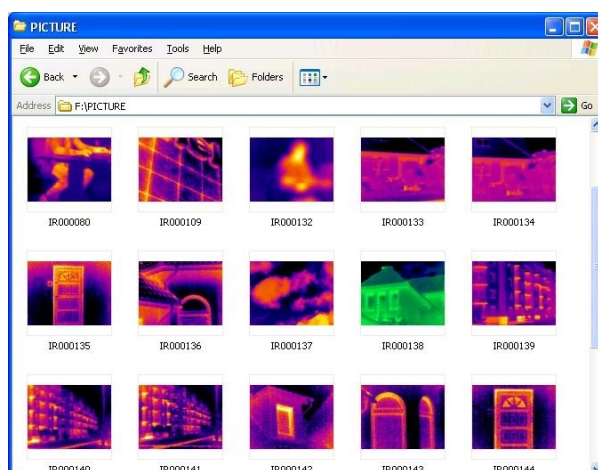


## 5 Передача данных

Для обеспечения связи тепловизора с ПК для последующей передачи данных необходимо установить драйвер устройства (для использования встроенной памяти) и ПО Sonel ThermoAnalyze.

### 5.1 Внешняя память (SD карта)

Если карта памяти установлена в тепловизор, то после его подключения к ПК через USB кабель, откроется с окно с содержимым карты памяти. Сохраненные изображения будут располагаться в папке PICTURE.



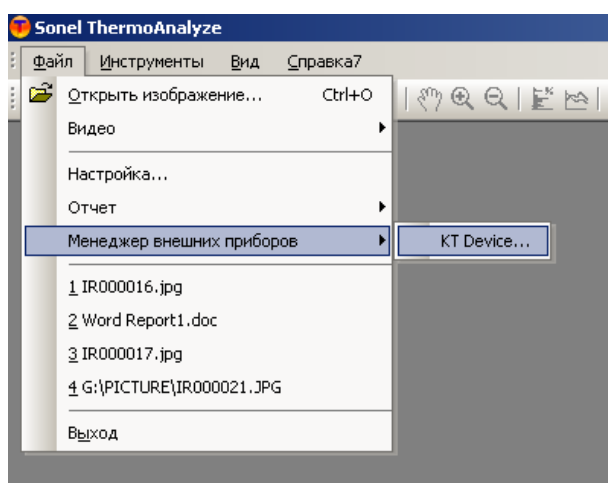
- Для данного варианта передачи данных запуск программы Sonel ThermoAnalyze не обязателен.
- После подключения USB кабеля и установки связи тепловизора и ПК. Работа с тепловизором не возможна.
- Передача данных с SD карты возможна также с использованием внешних устройств чтения карт памяти.

## 5.2 Внутренняя память

Считывание данных из внутренней памяти возможно только при использовании ПО Sonel ThermoAnalyze.

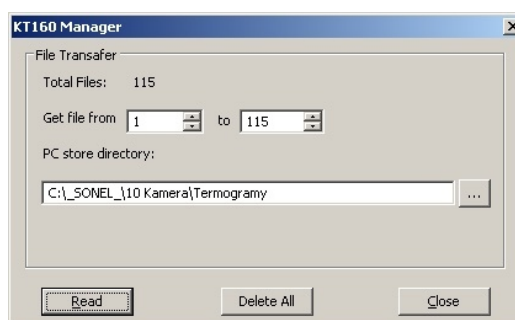
Для синхронизации тепловизора и ПК необходимо удалить SD карту из слота тепловизора.

В меню программы выбрать Файл - Менеджер внешних приборов – KT Device..-KT-160



В открывшемся окне пользователь устанавливает директорию для сохранения всех или отдельных файлов данных.

- Есть возможность удалить все файлы из памяти тепловизора.
- Отключать тепловизор от ПК возможно только после закрытия менеджера устройств.



## 6 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Параметр	Значения
<b>Параметры визуализации</b>	
<i>ТЕРМИЧЕСКИЕ</i>	



Поле зрения/ минимальное фокусное расстояние	20,6 ° x 15,5 °/11 мм (стандартный объектив)
Температурная чувствительность	≤0,1 ° С при 30 ° С
Кадровая частота	30 Гц
Фокусировка	Автоматическая и ручная
Тип детектора	Неохлаждаемый FPA микроболومتر ( 160 x 120 пикселей, 25 мкм)
Спектральный диапазон	От 8 до 14 мкм
<b>ВИЗУАЛЬНЫЕ</b>	
Встроенная видеокамера	CMOS сенсор, 1600x1200 пикселей, режим "True Colors" (24 бит)
<b>Представление изображения</b>	
Дисплей	Цветной ЖК дисплей с размером по диагонали 3,6 дюйма (9,1 см)
Выходной видеосигнал	PAL/NTSC
Технология InfraFusion	Сочетание реального и инфракрасного изображений
<b>Измерение</b>	
Диапазон температур	От -20 °С до 250 °С (до 350°С – КТ-160А)
Точность	±2 ° С или ± 2% от показаний
Режим измерения	Фиксированная точка, область (МИН/МАКС)
Функциональные возможности	Автоматическая коррекция, основанная на расстоянии, относительной влажности, атмосферной передаче и внешней оптике
Коэффициент излучения	Устанавливается от 0,01 до 1,00 (с шагом 0,01)
Корректировка оптической передачи	Автоматическая, основанная на сигналах датчиков
<b>Лазерный указатель</b>	
Тип	Полупроводниковый Al GaInP диодный лазер
<b>Сохранение изображений</b>	
Тип носителя	Флэш-память на съемной SD карте 2 Гб и внутренняя память 150 Мб
Формат файлов	JPG с термографическими данными, реальным изображением и голосовыми комментариями
Голосовые комментарии	До 60 с на одно изображение
<b>Источник питания</b>	
Тип батареи	Перезаряжаемые аккумуляторы или алкалиновые элементы питания типоразмера AA 6 шт.
Система зарядки	Встроенное зарядное устройство
Время работы	Свыше трех часов непрерывной эксплуатации
Работа от сети переменного тока	Адаптер переменного тока 110/220 В, 50-60 Гц
<b>Условия окружающей среды</b>	
Рабочая температура	От -10°С до 50°С
Температура хранения	От -20°С до 60°С
Влажность	Рабочая и хранения: от 10% до 95%, без конденсации влаги
Степень защиты корпуса	IP54 IEC 529
Устойчивость к перегрузкам	25G, IEC 68C 68-2-29
Устойчивость к вибрации	2G, IEC 68-2-6
<b>Интерфейсы</b>	
USB 2.0	Передача изображения (термического и реального), результатов измерений и голосовых комментариев на ПК. Передача видеосигнала "LIVE TRANSFER" на ПК.
<b>Физические характеристики</b>	

Масса	0,73 кг (с элементами питания)
Габариты	111 мм x 124 мм x 240 мм
Корпус	Пластик и резина

## 7 КОМПЛЕКТАЦИЯ

### 7.1 Стандартная комплектация

Наименование	Кол-во (шт)	Индекс
Тепловизор КТ-160 (КТ-160А)	1	WMPLKT160/ WMPLKT160A
Руководство по эксплуатации	1	#
Карта памяти SD 2 Гб.	1	#
Аккумуляторная батарея AA NiMH (2950 mAh/HR6)	12	#
Футляр пластиковый LL3	1	WAWALL3
Футляр M7	1	WAFUTM7
Зарядное устройство для аккумуляторов Z8, модель PSA18R-120P	1	WAZASZ8
Кабель последовательного интерфейса USB Mini	1	WAPRZUSBMINIB5
Видеокабель	1	#
Ремень для фиксации на руке	1	WAPOZPAS1
Набор для обслуживания оптических элементов	1	#
Крышка объектива защитная	1	WAPOZOSL1
Внешнее устройство чтения карт памяти, USB кабель	1	#

### 7.2 Дополнительная комплектация

Объектив 30 мм	WAADATO30
Солнцезащитный козырек	WAPOZOSL2
Кронштейн для установки тепловизора на штатив	WAADASTATYW1

## 8 ХРАНЕНИЕ

При хранении необходимо соблюдать следующие рекомендации:

- все провода от измерителя отключить;
- убедиться, что измеритель и аксессуары сухие;
- если измеритель будет храниться в течение длительного времени, то необходимо вынуть из него элементы питания.

## 9 УТИЛИЗАЦИЯ

Измеритель, предназначенный для утилизации, следует передать Производителю. В случае самостоятельной утилизации ее следует производить в соответствии с действующими правовыми нормами.

## 10 СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗГОТОВИТЕЛЕ:

SONEL S.A., Poland, 58-100 Swidnica, ul. Wokulskiego 11

tel. (0-74) 858 38 78 (Dział Handlowy)  
(0-74) 858 38 79 (Serwis)  
fax (0-74) 858 38 08  
e-mail: [dh@sonel.pl](mailto:dh@sonel.pl)  
internet: [www.sonel.pl](http://www.sonel.pl)

## 11 СВЕДЕНИЯ О ПОСТАВЩИКЕ:

ООО «СОНЭЛ», Россия  
115583, Москва, Каширское шоссе, 65  
тел./факс +7(495) 287-43-53;  
E-mail: [info@sonel.ru](mailto:info@sonel.ru),  
Internet: [www.sonel.ru](http://www.sonel.ru)

## 12 СВЕДЕНИЯ О СЕРВИСНОМ ЦЕНТРЕ

Гарантийный и послегарантийный ремонт прибора осуществляют авторизованные Сервисные центры. Обслуживанием Пользователей в России занимается Сервисный центр в г. Москва, расположенный по адресу:

115583, Москва, Каширское шоссе, 65  
тел./факс +7(495) 287-43-53;  
E-mail: [info@sonel.ru](mailto:info@sonel.ru),  
Internet: [www.sonel.ru](http://www.sonel.ru)

**Сервисный центр компании СОНЭЛ осуществляет гарантийный и не гарантийный ремонт СИ SONEI и обеспечивает бесплатную доставку СИ в ремонт/ из ремонта экспресс почтой.**

## 13 ССЫЛКИ В ИНТЕРНЕТ

Каталог продукции SONEI  
<http://www.sonel.ru/ru/products/>  
Метрология и сервис  
<http://www.sonel.ru/ru/service/metrological-service/>  
Поверка приборов SONEI  
<http://www.sonel.ru/ru/service/calibrate/>  
Ремонт приборов SONEI  
<http://www.sonel.ru/ru/service/repair/>  
Электроизмерительная лаборатория  
<http://www.sonel.ru/ru/electrical-type-laboratory/>  
Форум SONEI  
<http://forum.sonel.ru/>