



# **РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

## **ТЕПЛОВИЗИОННАЯ КАМЕРА КТ-560/650/670**

SONEL S. A.  
ul. Wokulskiego 11  
58-100 Świdnica

Версия 1.10  
20.09.2020



Тепловизионные камеры **КТ-560**, **КТ-650** и **КТ-670** соответствуют требованиям действующих директив ЕС по электромагнитной совместимости и безопасности.

Продукция компании Sonel S.A. производится под контролем системы контроля качества ISO9001:2008 в области проектирования, производства и сервиса.

Принимая во внимание непрерывное развитие нашей продукции, мы оставляем за собой право вносить без предварительного уведомления любые изменения и улучшения в конструкцию тепловизора и программное обеспечение, описанные в данном руководстве.

### **Авторские права**

© Sonel S.A. 2016.

Все права защищены. Данное руководство не может быть полностью или частично скопировано, воспроизведено, переведено или перенесено на любые электронные носители или в форму для автоматического считывания, без предварительного письменного согласия Sonel S.A.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1</b>	<b>БЕЗОПАСНОСТЬ .....</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>ОПИСАНИЕ ТЕПЛОВИЗИОННОЙ КАМЕРЫ.....</b>	<b>9</b>
2.1	<i>КОНСТРУКЦИЯ ТЕПЛОВИЗОРА .....</i>	<i>10</i>
2.2	<i>РАЗМЕЩЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ НА ЭКРАНЕ .....</i>	<i>12</i>
<b>3</b>	<b>ЭКСПЛУАТАЦИЯ И НАСТРОЙКА ТЕПЛОВИЗОРА.....</b>	<b>13</b>
3.1	<i>ВКЛЮЧЕНИЕ/ВЫКЛЮЧЕНИЕ И РЕЖИМ ОЖИДАНИЯ .....</i>	<i>13</i>
3.2	<i>ПРОСМОТР ИЗОБРАЖЕНИЯ НА ЭКРАНЕ/ВИДОИСКАТЕЛЕ .....</i>	<i>13</i>
3.3	<i>ФОКУСИРОВКА.....</i>	<i>13</i>
3.4	<i>УВЕЛИЧЕНИЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ – ZOOM.....</i>	<i>14</i>
3.5	<i>ДИАПАЗОН ТЕМПЕРАТУРЫ .....</i>	<i>14</i>
3.6	<i>СМЕНА ПАЛИТРЫ.....</i>	<i>15</i>
3.7	<i>РУЧНАЯ КАЛИБРОВКА.....</i>	<i>16</i>
3.8	<i>ЛАЗЕРНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ.....</i>	<i>16</i>
3.9	<i>РЕЖИМЫ ИЗОБРАЖЕНИЯ .....</i>	<i>16</i>
3.10	<i>ОБЩИЕ ПРАВИЛА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭКРАННОГО МЕНЮ.....</i>	<i>18</i>
<b>4</b>	<b>ЗАХВАТ И ЗАПИСЬ ИЗОБРАЖЕНИЙ .....</b>	<b>19</b>
4.1	<i>РУЧНОЙ РЕЖИМ ЗАХВАТА И ЗАПИСИ ИЗОБРАЖЕНИЯ.....</i>	<i>19</i>
4.2	<i>АВТОМАТИЧЕСКИЙ ЗАХВАТ И ЗАПИСЬ ИЗОБРАЖЕНИЯ (КТ-670).....</i>	<i>20</i>
4.3	<i>ЗАПИСЬ ИЗОБРАЖЕНИЙ НЕПОСРЕДСТВЕННО НА ДИСК КОМПЬЮТЕРА.....</i>	<i>21</i>
<b>5</b>	<b>РЕГИСТРАЦИЯ И ЗАПИСЬ ИК-ВИДЕО .....</b>	<b>22</b>
5.1	<i>РУЧНОЙ РЕЖИМ ВИДЕОЗАПИСИ .....</i>	<i>22</i>
5.2	<i>АВТОМАТИЧЕСКИЙ РЕЖИМ ВИДЕОЗАПИСИ (КТ-670) .....</i>	<i>23</i>
5.3	<i>ВИДЕОЗАПИСЬ НЕПОСРЕДСТВЕННО НА ДИСК КОМПЬЮТЕРА .....</i>	<i>24</i>
<b>6</b>	<b>ПРОСМОТР ПАМЯТИ .....</b>	<b>24</b>
<b>7</b>	<b>АНАЛИЗ ТЕРМОГРАММ.....</b>	<b>28</b>
7.1	<i>АНАЛИЗ В ТОЧКЕ.....</i>	<i>28</i>
7.2	<i>АНАЛИЗ НА ЛИНИИ.....</i>	<i>29</i>
7.3	<i>АНАЛИЗ В ОБЛАСТИ.....</i>	<i>31</i>
7.4	<i>ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИЗМЕРЕНИЕ, DELTA T .....</i>	<i>33</i>
7.5	<i>ИЗОТЕРМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ.....</i>	<i>35</i>
7.6	<i>УВЕЛИЧЕНИЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ В РЕЖИМЕ РЕДАКТИРОВАНИЯ .....</i>	<i>36</i>
<b>8</b>	<b>ПАРАМЕТРЫ ИЗМЕРЕНИЯ (ОБЪЕКТА, ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ) ...</b>	<b>37</b>
<b>9</b>	<b>ЗАМЕТКИ.....</b>	<b>39</b>
9.1	<i>ГРАФИЧЕСКАЯ ЗАМЕТКА .....</i>	<i>39</i>

9.2	ТЕКСТОВАЯ ЗАМЕТКА.....	41
9.3	ГОЛОСОВАЯ ЗАМЕТКА.....	42
<b>10</b>	<b>ОТЧЁТ .....</b>	<b>44</b>
10.1	СОЗДАНИЕ ОТЧЁТА .....	44
10.2	ПЕЧАТЬ ОТЧЕТА.....	46
<b>11</b>	<b>МЕНЮ НАСТРОЕК ТЕПЛОВИЗИОННОЙ КАМЕРЫ.....</b>	<b>49</b>
11.1	СИСТЕМА .....	50
11.2	ЛОКАЛЬНЫЕ.....	52
11.3	СОЕДИНЕНИЯ.....	54
11.4	СВЕДЕНИЯ.....	60
<b>12</b>	<b>ТОЧНОЕ ИЗМЕРЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ .....</b>	<b>61</b>
<b>13</b>	<b>КАРТА SD.....</b>	<b>62</b>
13.1	УСТАНОВКА КАРТЫ SD.....	63
13.2	ИЗВЛЕЧЕНИЕ КАРТЫ SD.....	64
<b>14</b>	<b>ЗАМЕНА ОБЪЕКТИВА .....</b>	<b>65</b>
<b>15</b>	<b>ПИТАНИЕ УСТРОЙСТВА, ЗАРЯДКА АККУМУЛЯТОРА .....</b>	<b>66</b>
15.1	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЛОКА ПИТАНИЯ.....	66
15.2	ПИТАНИЕ ОТ АККУМУЛЯТОРА .....	66
15.3	ЗАРЯДКА АККУМУЛЯТОРОВ .....	67
15.4	ЗАРЯДКА АККУМУЛЯТОРА ВО ВНЕШНЕМ ЗАРЯДНОМ УСТРОЙСТВЕ .....	67
15.5	ОБЩИЕ ПРАВИЛА ПРИМЕНЕНИЯ ЛИТИЙ-ИОННЫХ АККУМУЛЯТОРОВ (Li-Ion)...	68
<b>16</b>	<b>ПОДКЛЮЧЕНИЕ ТЕПЛОВИЗОРА К КОМПЬЮТЕРУ РС .....</b>	<b>69</b>
16.1	ТРЕБОВАНИЯ К ОБОРУДОВАНИЮ.....	69
16.2	УСТАНОВКА ПРОГРАММЫ „SONEL THERMOANALYZE2®” .....	69
16.3	СОЕДИНЕНИЕ USB.....	69
16.3.1	Считывание данных по USB .....	70
16.3.2	Работа в режиме реального времени по USB.....	71
16.4	СЧИТЫВАНИЕ ДАННЫХ С SD-КАРТЫ С ПОМОЩЬЮ ВНЕШНЕГО СЧИТЫВАЮЩЕГО УСТРОЙСТВА .....	73
16.5	СОЕДИНЕНИЕ ПО СЕТИ LAN.....	73
16.6	СОЕДИНЕНИЕ ПО СЕТИ WiFi – РЕЖИМ ТОЧКИ ДОСТУПА.....	78
16.7	СОЕДИНЕНИЕ С СЕТЬЮ WiFi.....	81
<b>17</b>	<b>ПОДКЛЮЧЕНИЕ КАМЕРЫ ЧЕРЕЗ HDMI .....</b>	<b>81</b>
<b>18</b>	<b>ОБНОВЛЕНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТЕПЛОВИЗОРА</b>	<b>81</b>

<b>19</b>	<b>ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ .....</b>	<b>83</b>
<b>20</b>	<b>ПРИМЕРНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА ЭМИССИИ.....</b>	<b>85</b>
<b>21</b>	<b>ОЧИСТКА И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....</b>	<b>86</b>
<b>22</b>	<b>КАЛИБРОВКА, СЕРВИС, ХРАНЕНИЕ .....</b>	<b>86</b>
<b>23</b>	<b>КОМПЛЕКТАЦИЯ.....</b>	<b>87</b>
<b>24</b>	<b>РАЗБОРКА И УТИЛИЗАЦИЯ.....</b>	<b>88</b>
<b>25</b>	<b>ПРОИЗВОДИТЕЛЬ.....</b>	<b>88</b>

# 1 Безопасность

Перед началом эксплуатации тепловизионной камеры, необходимо тщательно изучить настоящее руководство по эксплуатации, а также соблюдать правила техники безопасности и рекомендации производителя.

- Другое применение тепловизора, кроме способа указанного в настоящем руководстве, может привести к повреждению устройства и явиться источником опасности для пользователя.
- Не пользуйтесь тепловизором в помещениях со специальными условиями, например, в пожаро- и взрывоопасной воздушной среде.
- Не допускается использование тепловизионной камеры, которая повреждена и полностью или частично неисправна.
- В случае длительного не использования устройства, из него необходимо извлечь аккумулятор.
- Нельзя работать с тепловизором с неплотно закрытой или открытой крышкой отсека аккумулятора и применять другой источник питания чем, поставляемый в комплекте с камерой.
- Ремонт может быть выполнен только в авторизованном сервисном центре.

Тепловизионная камера серии КТ предназначена для выполнения измерений температуры и регистрации инфракрасного изображения. Тепловизор был сконструирован таким образом, чтобы обеспечить Пользователю максимальную производительность и безопасность при работе, однако требуется соблюдение следующих условий и рекомендаций (дополнительно к мерам предосторожности, применяемым на данном рабочем месте или в рабочей зоне):

- Держите тепловизионную камеру во время работы в устойчивом положении.
- Не используйте тепловизор за пределами диапазона рабочей и температуры хранения.
- **Не направляйте тепловизионную камеру в сторону источников теплового излучения с очень высоким уровнем интенсивности, таких как солнце, лазер, сварочная дуга и т.п.**
- Не подвергайте тепловизор воздействию пыли и влаги. При пользовании устройством вблизи воды, убедитесь, что оно надежно защищено от брызг.
- Храните и перевозите тепловизионную камеру и ее аксессуары в прилагаемом кейсе для транспортировке.
- Не закрывайте отверстия динамиков в корпусе камеры.
- Не включайте повторно тепловизор до истечения 30 секунд после его предыдущего выключения и не вынимайте аккумулятор во время работы.
- Не бросайте, не ударяйте и не трясите интенсивно тепловизионную камеру и ее приспособления, во избежание их повреждения.
- Не пытайтесь вскрыть корпус, так как такие действия приводят к потере гарантии.
- Используйте данную карту памяти SD только с тепловизором.

- Если в процессе эксплуатации возникнет необходимость перемещения тепловизора из теплого места в холодное или наоборот, например, из помещения на улицу или обратно, следует выключить питание и подождать на новом месте работы 20 минут, после чего можно включить тепловизор и начинать нормальную эксплуатацию с точным измерением температуры. Внезапное и быстрое изменение температуры может привести к погрешности ее измерения или даже повредить инфракрасный датчик.
- Калибровка детектора инфракрасной матрицы FPA (Focal Plane Array - матрица в фокальной плоскости): для обеспечения высокой точности измерения температуры, детектор инфракрасной матрицы был откалиброван при различных температурах. Устройство после включения выполняет калибровку автоматически время от времени. В течение примерно 1 секунды при калибровке, **тепловизор не реагирует на действия пользователя**, в это время слышен двойной щелчок диафрагмы камеры.  
Калибровку можно запустить вручную в любое время. С этой целью необходимо запрограммировать кнопку „С” [2] на функцию „Калибровка” (процесс программирования кнопки описан в главе 11.1). Затем, при отображении экрана реального времени, нажмите кнопку „С” [2] – калибровка будет выполнена.
- В ходе работы температура корпуса повышается, что является нормальным явлением.

#### **ВНИМАНИЕ!**

**Тепловизионная камера КТ-670 (КТ-560, КТ-650) не имеет никаких частей, которые может отремонтировать или изменить пользователь. Никогда не предпринимайте попыток разобрать или переделать тепловизор.**

**Вскрытие устройства аннулирует гарантию.**

#### **ВНИМАНИЕ!**

**Используемый в тепловизоре лазерный указатель может представлять опасность повреждения зрения в случае прямого контакта!**

**НЕ НАПРАВЛЯЙТЕ ЛУЧ ЛАЗЕРА В СТОРОНУ ЛЮДЕЙ И ЖИВОТНЫХ!**

**Помните о возможном отражении лазерного луча от блестящих поверхностей.**

**ПОСЛЕ ВКЛЮЧЕНИЯ, ТЕПЛОВИЗОР ПРОВОДИТ ВНУТРЕННЕЕ ТЕСТИРОВАНИЕ, В ХОДЕ КОТОРОГО НА НЕСКОЛЬКО СЕКУНД ВКЛЮЧАЕТСЯ ТАКЖЕ ЛАЗЕРНАЯ УКАЗКА. ДО МОМЕНТА ПОЛНОЙ ГОТОВНОСТИ ТЕПЛОВИЗОР НЕЛЬЗЯ НАПРАВЛЯТЬ В СТОРОНУ ЛЮДЕЙ И ЖИВОТНЫХ!!**

**ВНИМАНИЕ!**

**Используйте только стандартные аксессуары и дополнительные принадлежности, перечисленные в разделе "Комплектация". Применение других аксессуаров не гарантирует правильной работы и может привести к поломке тепловизора.**

**ВНИМАНИЕ!**

**В связи с постоянным совершенствованием прибора и программного обеспечения, внешний вид камеры и дисплея (меню) могут быть немного другими, чем представленные в данном руководстве по эксплуатации.**

## 2 Описание тепловизионной камеры

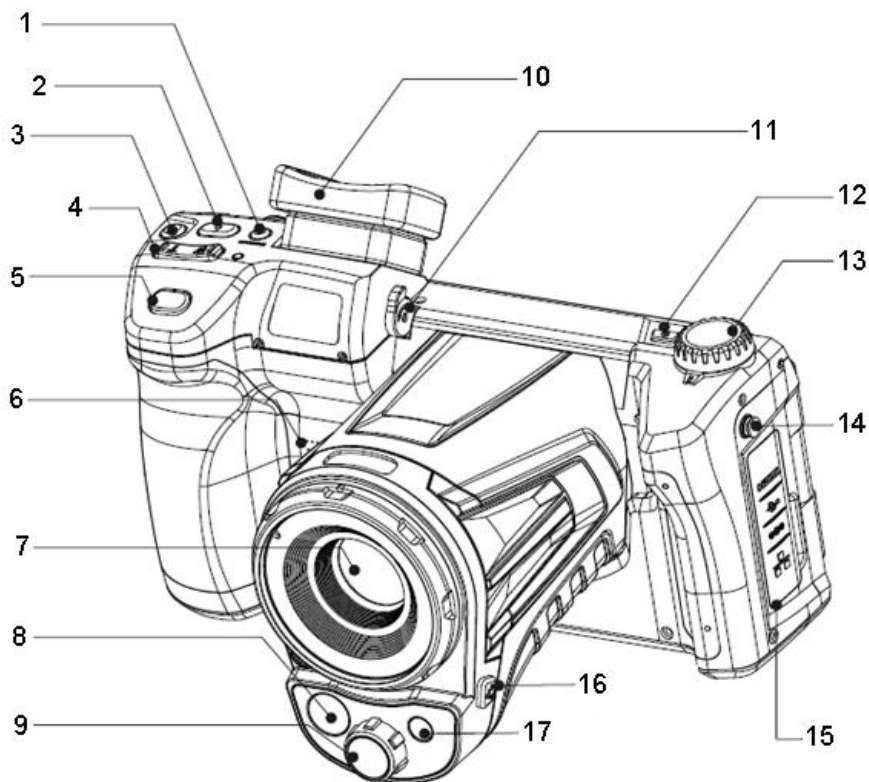
Благодарим Вас за покупку нашей тепловизионной камеры.

Камера серии КТ – это современный, высококачественный измерительный прибор, простой и безопасный в использовании. На основе ИК-матрицы 640x480 (КТ-560: 400x300) пикселей, камера позволяет записывать высококачественные и полностью радиометрические инфракрасные изображения. Продукт сочетает в себе параметры измерения высокого качества с инновационным и интуитивно понятным программным обеспечением интерфейса, основанным на новой операционной системе, образуя интеллектуальное решение в области тепловизионных исследований. Работать с тепловизором при помощи большого и подвижного сенсорного экрана очень удобно, а вместе с поворотной частью корпуса, в котором размещен высококачественный объектив - это создает идеальное решение, поднимая на новую высоту удобство использования камеры, особенно в местах, где требуется нестандартное удержание прибора. Сильное наружное освещение также не является проблемой, благодаря применению встроенного видеоискателя. Кроме ИК-режима, визуального изображения и PIP (картинка в картинке) тепловизионная камера имеет новый режим наложения изображений, т.е. наложение контура видимого изображения на инфракрасное изображение. Пользователь имеет в своем распоряжении сохранение статических снимков или видео запись. Доступный диапазон программных средств позволяет анализировать изображения на уровне камеры, также в режиме видео в реальном времени. Каждый из записанных ИК снимков можно дополнительно описать текстовым примечанием, добавить звуковую или/и графическую заметку. Благодаря встроенному GPS и компасу, тепловизор автоматически записывает координаты места, где сделаны снимки. Создать отчет прямо на месте позволяет встроенный редактор формата PDF. Камера имеет ряд возможностей для соединения с внешними устройствами, как с помощью проводной связи (LAN, USB, HDMI), так и без проводов (Wi-Fi, КТ-670: Bluetooth).

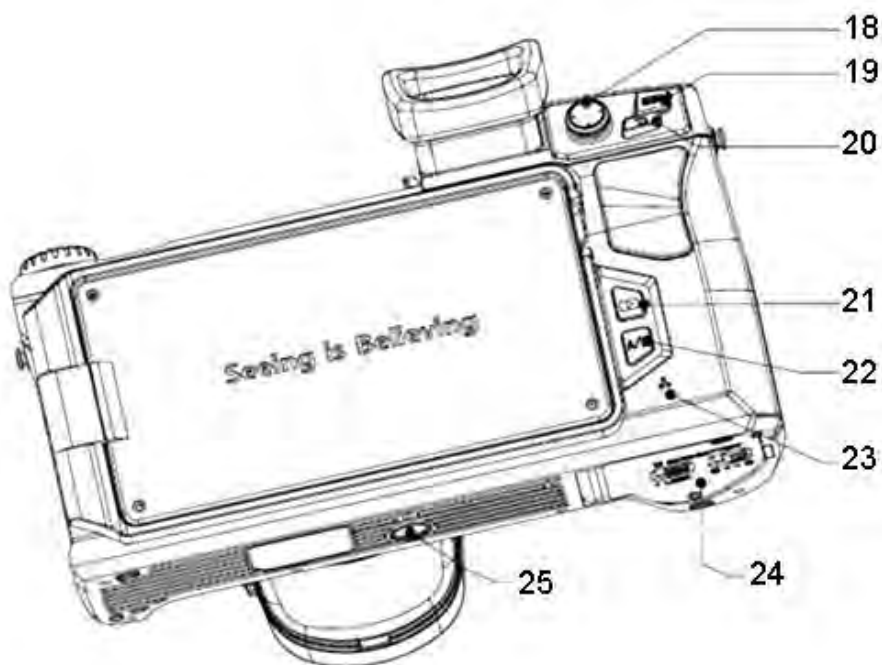
Изучение данного руководства поможет в повседневной работе с камерой, а также позволит избежать ошибок при измерениях и предотвратит возможные проблемы при работе с тепловизором. Управление камерой и доступные опции, могут быть различными в зависимости от версии тепловизора. В данном руководстве описана эксплуатация на основе максимальной доступной конфигурации тепловизионной камеры.

## 2.1 Конструкция тепловизора

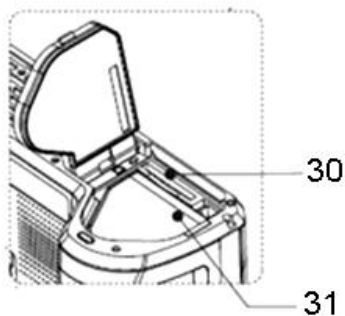
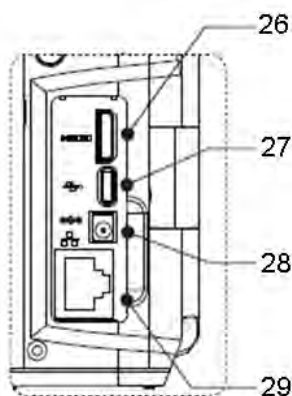
Внешние элементы камеры:



1	Кнопка переключения изображения: экран / видоискатель	9	Объектив камеры видимого изображения
2	Кнопка „С” (программируемая)	10	Видоискатель
3	Кнопка ИК видеозаписи	11	Регулировка резкости изображения видоискателя
4	Кнопки настройки фокусировки (Т – ближе, W – дальше)	12	Кнопка включения/выключения камеры
		13	Ручка переключения режимов изображения
5	Кнопка спуска (Стоп-кадр / Сделать снимок)	14	Крепление для ремешка
6	Динамик	15	Крышка разъемов (разъемы описаны ниже)
7	Объектив инфракрасной камеры	16	Кнопка включения лазерного указателя
8	Светодиодный фонарик	17	Лазерный указатель



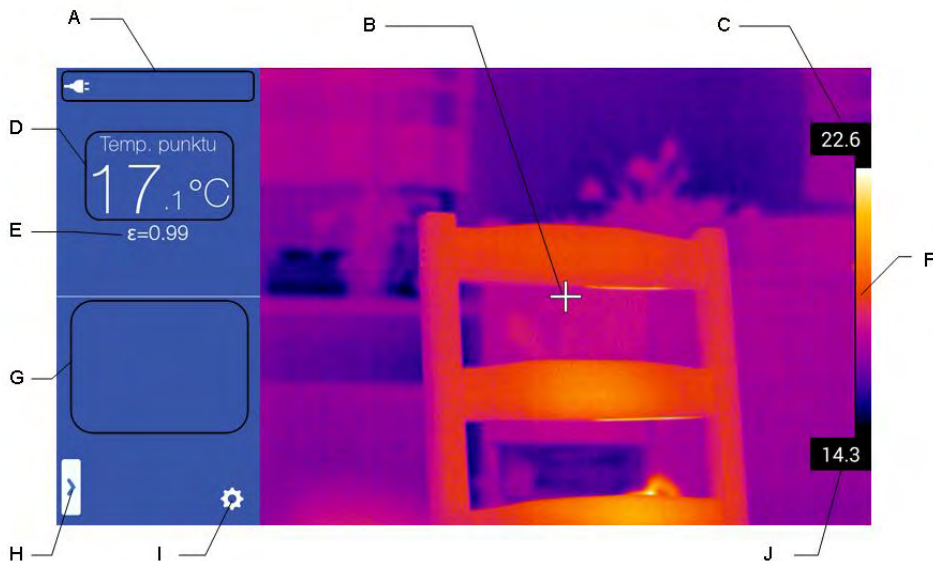
18	Джойстик	22	Кнопка изменения режима выбора диапазона температур: Автоматический/Ручной
19	Кнопка МЕНЮ	23	Микрофон
20	Кнопка возврата	24	Крышка отсека аккумулятора / SD карты (описано ниже)
21	Кнопки для просмотра сохраненных фото/видео	25	Гнездо штатива



26	Выходной разъем HDMI (mini)	29	Сетевой разъем LAN (RJ45)
27	Порт USB (micro)	30	Слот SD карты
28	Разъем питания	31	Контейнер аккумулятора

В дальнейшем тексте номера кнопок из приведенных выше описаний указаны в скобках: [...].

## 2.2 Размещение информации на экране



A	Область информации о состоянии тепловизионной камеры	F	Панель палитры
B	Центральная точка (курсор)	G	Поле дополнительной информации
C	Максимальная температура диапазона	H	Всплывающее меню
D	Температура центральной точки	I	Меню настроек тепловизионной камеры
E	Коэффициент эмиссии	J	Минимальная температура диапазона

В дальнейшем тексте буквы, описывающие кнопки из приведенного выше изображения, указаны в скобках: [...].

## 3 Эксплуатация и настройка тепловизора

Управление камерой и доступные опции, могут быть различными в зависимости от версии тепловизора. В данном руководстве описана эксплуатация на основе максимальной доступной конфигурации тепловизионной камеры.

### 3.1 Включение/выключение и режим ожидания

Для включения нажмите и удерживайте кнопку включения/выключения [12] в течение примерно 2 секунды.

На экране тепловизора появится логотип приветствия, затем выполняется самотестирование устройства. После его успешного завершения, тепловизор готов к работе и переходит в режим инфракрасного изображения в реальном времени.

Короткое нажатие кнопки включения/выключения [12] при работающей камере вызовет отключение экрана и переход камеры в режим экономии энергии (ожидания). Повторное нажатие кнопки включения/выключения [12] запустит камеру снова.

Чтобы полностью отключить тепловизионную камеру, необходимо нажать и удерживать кнопку включения/выключения [12] до появления на экране сообщения „Выкл. Камера будет выключена.“

Нажмите „ОК“ для выключения камеры или „Отмена“ для того, чтобы вернуться к работе с тепловизором.

### 3.2 Просмотр изображения на экране/видеоискателе

В процессе работы тепловизионной камеры, изображение может отображаться на экране или в видеоискателе. Для изменения режима отображения используется кнопка переключения изображения экран/видеоискатель [1].

### 3.3 Фокусировка

Фокусировку изображения можно выполнить в ручном или автоматическом режиме. В ручном режиме, после направления тепловизора на исследуемый объект, нужно использовать кнопки настройки фокусировки [4], вызывая приближение (Т) или отдаление (W) точки фокусировки. С целью наиболее точной фокусировки рекомендуется использовать функцию масштабирования „Zoom“.

Чтобы привести резкость автоматически, необходимо запрограммировать кнопку „С“ [2] для режима автоматической фокусировки (процесс программирования кнопки описан в главе 11.1. Затем, необходимо направить центральную точку на экране камеры на объект и нажать кнопку „С“ [2]. При ее нажатии тепловизор настраивает резкость при условии, что объект, на который наводится фокус, имеет большой тепловой контраст. В случае, когда результат автоматической фокусировки будет неудовлетворительным, необходимо использовать ручной режим.

### 3.4 Увеличение изображения – ZOOM

Увеличение изображения можно регулировать, с этой целью после того, как камера направлена на исследуемый объект, нажмите на джойстик [18] вверх или вниз. Нажатие джойстика вверх вызывает увеличение изображения (до x4.0 или x10 – в зависимости от модели тепловизионной камеры), нажатие джойстика вниз уменьшает изображение до нормального размера (x1.0).

Увеличение изображения позволяет точно настроить резкость. Следует иметь в виду, что увеличение происходит цифровым методом и несмотря на увеличение изображения на экране, в память всегда записывается изображение нормального размера (x1.0).

### 3.5 Диапазон температуры

Диапазон температур может быть автоматически подобран тепловизором или задан пользователем вручную. Способ выбора диапазона температуры изменяется с помощью кнопки А/М [22] или на сенсорном экране, если камера находится в режиме реального времени и показывает тепловое изображение.

После нажатия на кнопку А/М [22] или щелчка на сенсорном экране по значку верхнего или нижнего значения температуры на шкале - диапазон температуры изменится с выбранного автоматически на установленный вручную, о чем сигнализирует символ замка



перед максимальным и минимальным значениями на шкале температур.

При нажатии на выбранное поле температуры (максимальной или минимальной на шкале температуры) открывается окно для изменения значения этой температуры, прокручивая отображаемое значение вверх или вниз можно изменить значение температуры (выбранное значение находится посередине горизонтальных линий).




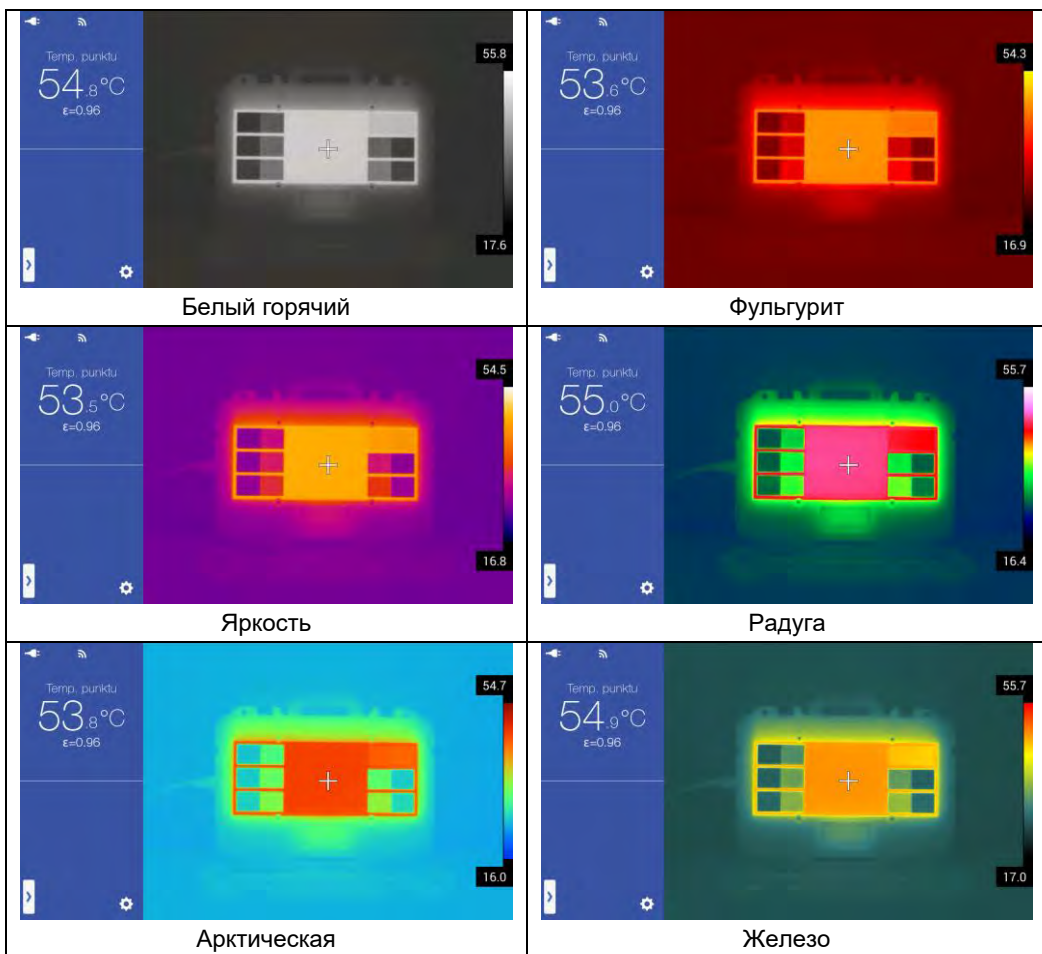
После выбора значения, окно изменения температуры можно закрыть, щелкнув за его пределами в любом месте экрана.

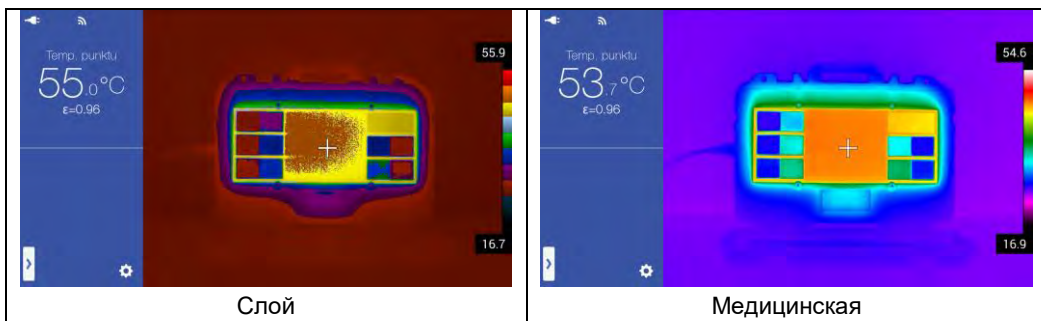
Нажатие кнопки А/М [22] переводит тепловизор в режим автоматического выбора диапазона температур.

### 3.6 Смена палитры

Изменение цветовой палитры изображения производится щелчком по панели палитры [F] на экране. Откроется окно выбора палитры. Выбранная палитра отмечена

знаком . Примеры доступных палитр (выбор может быть различным в разных версиях тепловизионной камеры):





### 3.7 Ручная калибровка

- Во время работы тепловизор периодически проводит автоматическую калибровку (об этом сигнализирует звук закрывающейся диафрагмы). При калибровке примерно в течение 1 секунды, **тепловизор не реагирует на действия пользователя**, в это время слышен двойной щелчок диафрагмы камеры.

Калибровку можно запустить вручную в любое время. С этой целью необходимо запрограммировать кнопку „С” [2] на функцию „Калибровка” (процесс программирования кнопки описан в главе 11.1). Затем, при отображении экрана реального времени для теплового изображения, нажмите кнопку „С” [2] – калибровка будет выполнена.

### 3.8 Лазерный указатель

Лазерный указатель можно включить, находясь в режиме изображения реального времени, при нажатии кнопки [16].

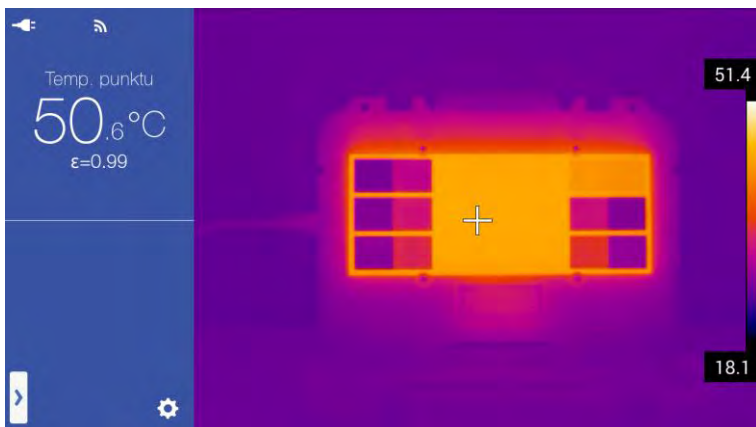
#### ВНИМАНИЕ!

**Лазерный указатель может повредить зрение в случае прямого контакта, поэтому ЗАПРЕЩАЕТСЯ СМОТРЕТЬ В НАПРАВЛЕНИИ ЛАЗЕРНОГО ЛУЧА и направлять луч лазера в сторону людей или животных! Соблюдайте особую осторожность в случаях, когда луч лазера может отразиться от блестящей поверхности.**

### 3.9 Режимы изображения

Тепловизионная камера записывает как тепловое, так и реальное изображение. Выбор способа отображения осуществляется вращением ручки [13], доступны четыре режима:

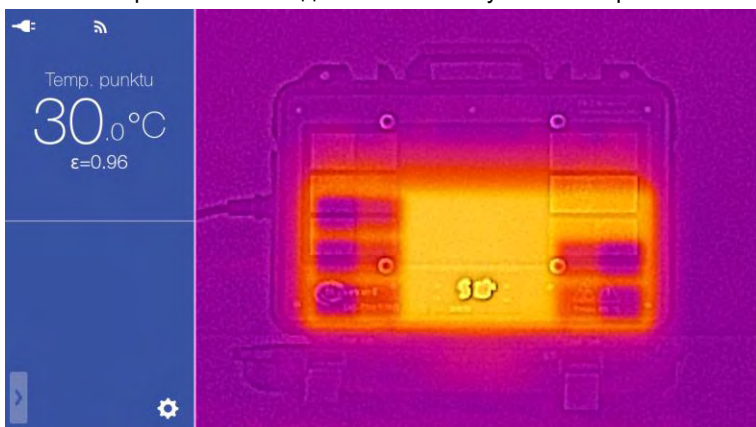
- IR – инфракрасное изображение:



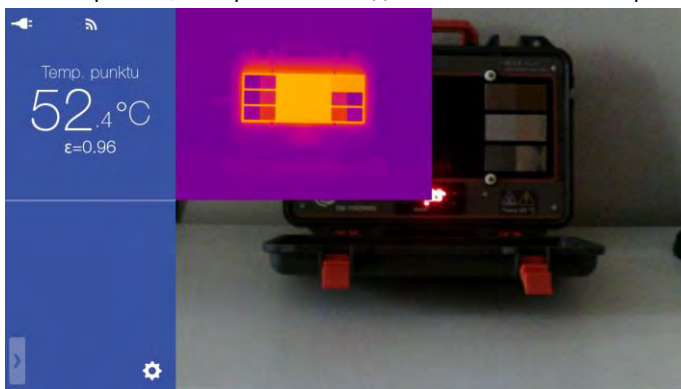
- VL – визуальный образ:



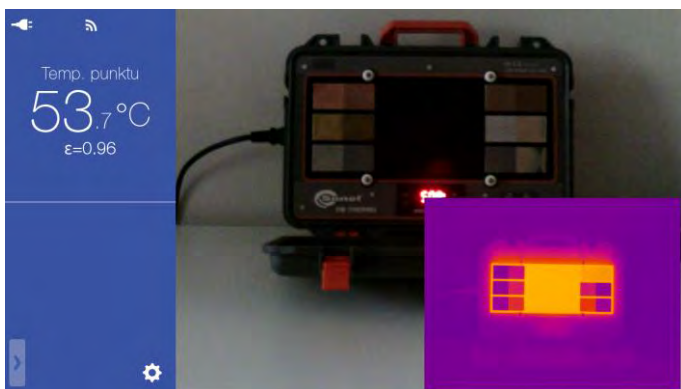
- MIF- тепловое изображение накладывается на визуальный образ:




- **PIP** – картинка в картинке, отображается видимое и тепловое изображение:





Тепловое изображение можно перемещать в любое место на экране. Для этого нажмите на область ИК-изображения и удерживая, переместите его в нужное место:




### 3.10 Общие правила использования экранного меню

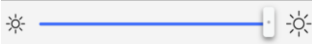
- клавиша:  - опция выключена,

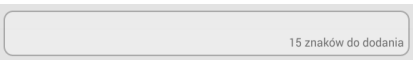
- клавиша:  - опция включена,

- окно выбора:  - изменение величины путем щелчка на выбранном значении (параметре), актуальное значение отмечено символом ,



- окно выбора из списка:  - изменение величины путем перемещения отображаемых значений вверх или вниз (выбранное значение находится между горизонтальными линиями). После выбора окно изменения можно закрыть, щелкнув за его пределами в любом месте на экране,

- ползунок:  - изменение параметра путем перемещения влево (уменьшение значения) или (увеличение значения),

- текстовое поле:  - ввод значений после щелчка в любом месте на поле и использования экранной клавиатуры.


## 4 Захват и запись изображений

### Примечания:

1. Термограммы записываются в так называемом „расширенном формате jpeg”. Благодаря этому их можно просматривать в графических программах (отображается миниатюра сохраненного изображения), кроме того, сохраняется вся информация, связанная с термограммой, то есть: температура в каждой точке термограммы, заметки и маркировка изображения.
2. В случае редактирования файла термограммы иной программой, чем Sonel ThermoAnalyze2, при записи файла будут утеряны все данные термографии.
3. Если во внутренней памяти или на SD карте не достаточно места для сохранения файла, а также при ошибке записи, на экране появится соответствующее сообщение.
4. Файл с записанным графическим изображением называется IRlxxxxx.jpg (где xxxxx są suframi), кроме того, сохраняется отдельный файл с визуальным изображением (вида VISxxxxx.jpg, где xxxxx - это одно и то же число, как для файла с термограммой). Оба файла должны находиться в одной папке, если видимое изображение будет использоваться при анализе термограммы с помощью программы Sonel ThermoAnalyze2.

### 4.1 Ручной режим захвата и записи изображения


Тепловизор ведет съемку изображения непрерывно. Чтобы захватить изображение в данный момент, необходимо нажать кнопку спуска [5] (действие зависит от настроек

для кнопки спуска – описание в главе 11.1), что в режиме стандартной настройки кнопки спуска (Стоп-кадр / Сделать снимок) вызовет остановку данного изображения и появление элементов дополнительного меню на дисплее. В верхней части экрана в этот момент находится информация о режиме: „Стоп-кадр”, а в нижней части отображается значок дополнительных опций .




В этот момент времени:

- следующее нажатие на кнопку спуска [5] сразу же запишет термоизображение и соответствующий ему реальный снимок (визуальное изображение) во внутреннюю память или на карту SD;


- щелчок на значке дополнительных опций  вызовет запись изображения и переход к просмотру памяти с возможностью редактирования сохраненного изображения, добавления примечаний, создания отчета и передачи изображения через Интернет. Подробное описание дальнейших действий содержится в следующих разделах данного руководства.

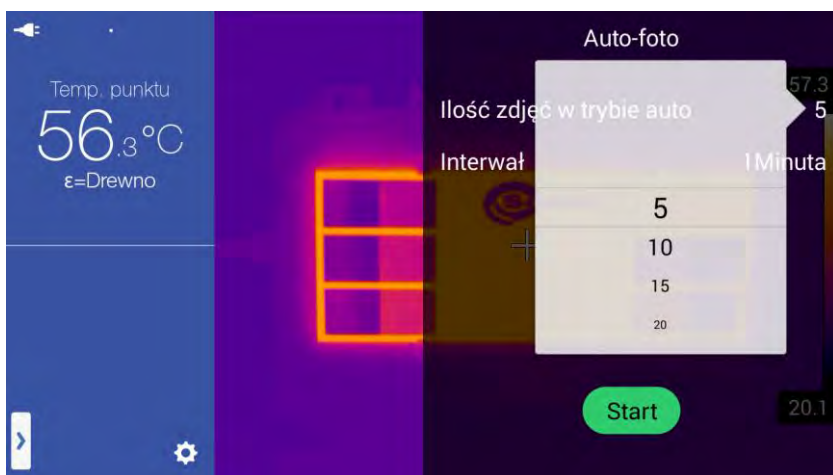
## 4.2 Автоматический захват и запись изображения (КТ-670)

Тепловизионная камера КТ-670 позволяет автоматически захватывать и записывать изображения во внутреннюю память или на SD-карту. Опция доступна из МЕНЮ,

всплывающем при нажатии кнопки на экране  [H] в режиме реального ИК-изображения.



После щелчка по иконке автоматического режима записи снимков , откроется МЕНЮ для настройки количества изображений и временного интервала. Изменение производится нажатием на значение параметра, который хотим изменить.



После установки параметров записи, её можно запустить кнопкой СТАРТ на сенсорном экране. Тепловизионная камера выполнит заданное количество снимков, автоматически сохраняя их в памяти, а затем вернётся в режим реального времени.

### **4.3 Запись изображений непосредственно на диск компьютера**

Запись изображений на диск компьютера требует подключения тепловизора к компьютеру, согласно главе 16 данного руководства и дальнейших действий в соответствии с описанием программы Sonel ThermoAnalyze2.

## 5 Регистрация и запись ИК-видео

Тепловизор может записывать инфракрасное видео в любом режиме отображения:

- в инфракрасном диапазоне: переключатель [8] установить на функцию IR;
- в видимом диапазоне: переключатель [8] установить на функцию VL;
- в режиме наложения MIF: переключатель [8] установить на функцию MIF;
- в режиме картинка в картинке PIP: переключатель [8] установить на функцию PIP.

Видео IR и VL может быть записано как во внутренней памяти тепловизионной камеры (или на карте SD), так и непосредственно на жесткий диск компьютера с помощью программы Sonel ThermoAnalyze2, поставляемой вместе с камерой. Запись может производиться в ручном или автоматическом режимах (только KT-670). В случае ИК-видео, как во время записи во внутреннюю память (или на карту SD), так и при прямой записи в память компьютера, сохраняется вся информация – каждый кадр фильма является термограммой, в которой записаны независимые значения температуры для всех точек изображения (как для статичных термограмм).

### 5.1 Ручной режим видеозаписи

Видео записывается во внутреннюю память или на SD-карту. Запись начинается после нажатия кнопки видеозаписи [3]. Начало подтверждается сообщением: „Старт записи”, кроме того, в верхней части экрана дисплея отображается значок режима

записи и продолжительность .




Завершение видео происходит с помощью той же кнопки видеозаписи [3]. Файл будет сохранен, что подтверждается сообщением: „Видео сохранено”.

Записанные видеофайлы можно просматривать в тепловизионной камере или воспроизводить с помощью компьютера.

## 5.2 Автоматический режим видеозаписи (КТ-670)

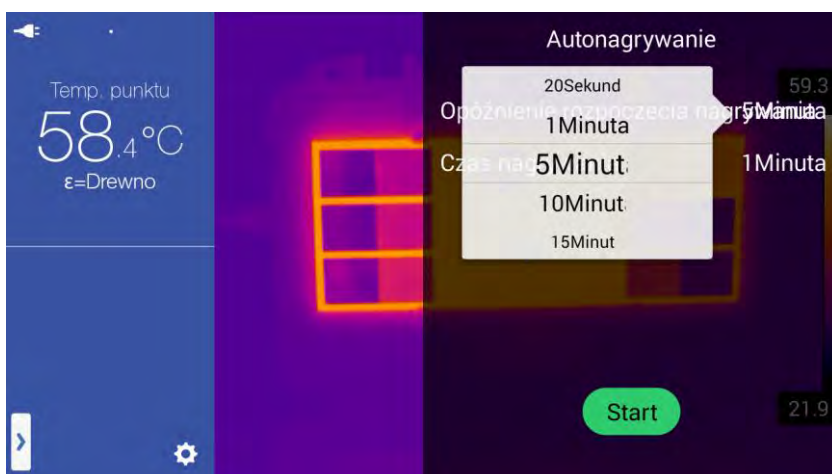
Тепловизор КТ-670 может автоматически начать регистрацию и запись видео во внутреннюю память или на SD-карту. Опция доступна из всплывающего МЕНЮ.



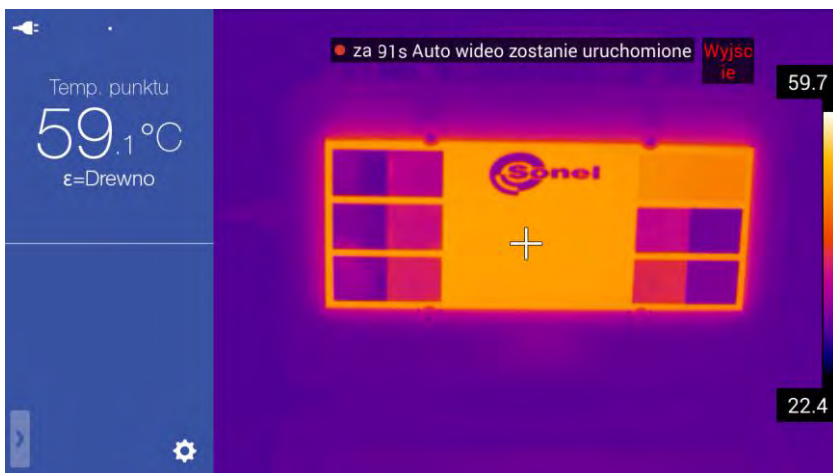
После нажатия иконки автоматического режима видеозаписи  открывается МЕНЮ, позволяющие установить:

- задержку начала записи – время с момента нажатия кнопки СТАРТ на экране до момента фактического начала видеозаписи;
- время записи – время с момента начала до момента окончания видеозаписи.

Изменение производится щелчком по значению параметра, который нужно изменить.



После установки параметров регистрации, её можно запустить кнопкой СТАРТ на сенсорном экране. На дисплее в верхнем правом углу отобразится сообщение о готовности к записи вместе с информацией о времени, которое осталось до начала записи. Прервать отсчет времени и выйти из функции можно кликнув надпись ВЫХОД в правом верхнем углу экрана.



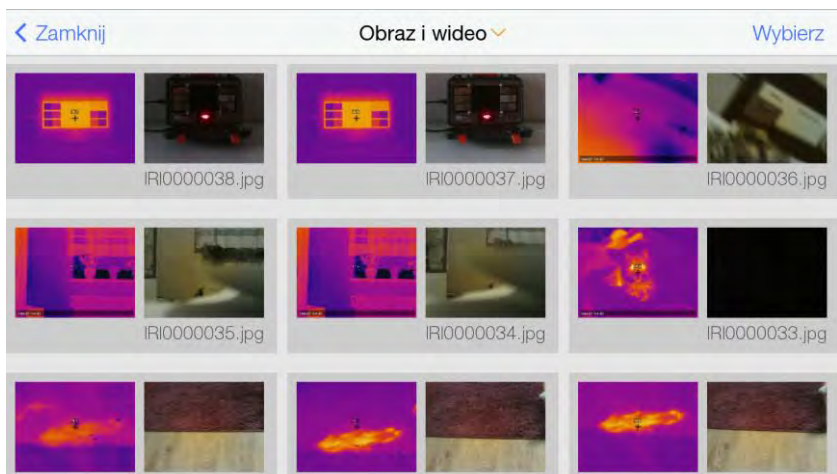
По истечении заданного времени тепловизионная камера начнет процесс записи, процедура и внешний вид экрана как в ручном режиме. После выполнения видеосъемки в соответствии с установленным временем, тепловизор автоматически остановит процесс записи и сохранит видео в память, а затем вернется в режим реального времени.



### **5.3 Видеозапись непосредственно на диск компьютера**

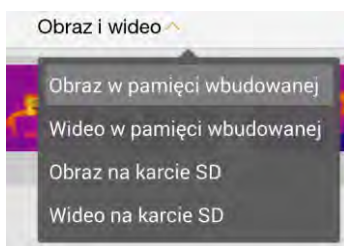
Запись видео на диск компьютера требует подключения тепловизора к компьютеру, согласно главе 16 данного руководства и дальнейших действий в соответствии с описанием программы Sonel ThermoAnalyze2.

## **6 Просмотр памяти**


При нажатии кнопки предварительного просмотра записанных снимков/видео [21], происходит переход в режим просмотра и редактирования файлов, сохраненных во внутренней памяти (или на SD-карте). Затем откроется окно предварительного просмотра миниатюр записанных файлов, список которых можно прокручивать, если нажать на изображение и удерживая, перемещать его вверх/вниз.




Нажатие на экране кнопки „Изображение и видео ” (или ) вызывает открытие меню выбора отображения термограмм (ИК-снимков) или ИК-видео (выбор путем щелчка на выбранном пункте и любом месте на экране за пределами меню выбора).




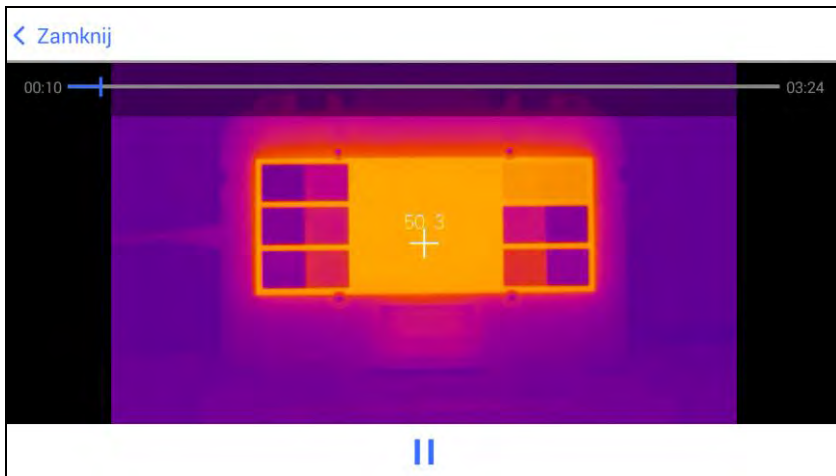
После выбора пункта „Изображение из встроенной памяти” или „Изображение на карте SD”, отображаются записанные в памяти ИК-снимки. Щелчок по миниатюре откроет данную термограмму в режиме предварительного просмотра, позволяющем также увидеть соответствующий ей реальный фотоснимок. Дополнительно можно добавлять голосовые, графические или текстовые заметки (нажатие кнопки на


экране  вызывает открытие подменю заметок – опции описаны в главе 9) и выполнить анализ термограмм (нажатие кнопки на экране „Редактировать” вызывает открытие подменю анализа – опции анализа изображения описаны в главах 7 и 8).

При выборе пункта „Видео из встроенной памяти” или „Видео на карте SD”, отображаются записанные в памяти ИК-видео. Щелчок по миниатюре откроет данное видео в режиме предварительного просмотра, позволяющем:

- удалить записанный материал, нажав на значок корзины  (откроется окно подтверждения: ОК - удаляет изображение, Отмена - закрывает окно без удаления),


- воспроизвести записанный материал, нажав на значок воспроизведения . В этом режиме при нажатии на изображение открывается меню воспроизведения.





Можно остановить просмотр материала кнопкой паузы  или прокрутить любой момент видео, щелкнув выбранное место на панели движка воспроизведения:



Возможен выбор нескольких снимков или видео, для чего на экране просмотра миниатюр нажмите на кнопку „Выбрать”: откроется нижняя панель команд. Теперь можно отметить несколько выбранных снимков или видео, щелкая по миниатюрам.

Выбранные файлы помечаются значком :






Опции на нижней панели позволяют перейти в режим редактора отчета PDF, путем щелчка по иконке  (опция для ИК-снимков), выделить все файлы при нажатии надписи **Выбрать все** или удалить выделенные файлы кнопкой корзины  .

Возврат к предыдущим экранам и режиму реального времени происходит при нажатии экранной клавиши **< Закрыть** или после нажатия кнопки возврата [20].

## 7 Анализ термограмм


Анализ термограмм возможен для каждого режима ИК изображения, т.е. реального времени, стоп-кадра и файлов, хранящихся в памяти.

Вызов раскрывающейся панели инструментов для анализа осуществляется:


- в режиме реального времени щелчком по иконке всплывающего меню  [H] и выборе „Объект” на панели:  ;
- в режиме стоп-кадра, если на экране нажать значок дополнительных опций  ;
- в режиме предварительного просмотра сохраненного или записанного изображения, щелкнув на опции „**Редактировать**”.

Откроется меню объектов анализа:

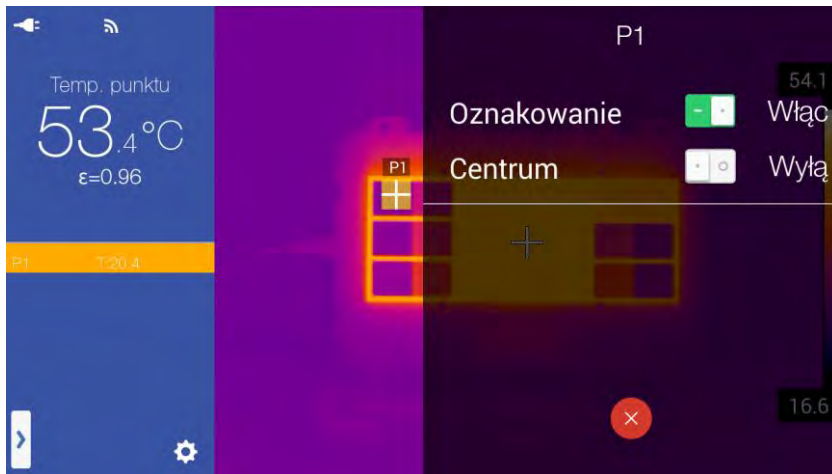


Удалить объекты для анализа (все сразу) можно щелчком по иконке корзины  в меню подручных инструментов, подтверждая удаление нажатием кнопки ОК.


### 7.1 Анализ в точке

Нажатие кнопки  в меню подручных инструментов вызывает появление на экране дополнительной точки измерения температуры. Точку можно переместить в любое место на экране (нажать на точку и удерживая её, перенести в выбранное место). На экране можно расположить максимально от 5 до 10 точек (в зависимости от версии тепловизора), температура в которых считывается и отображается в левой части экрана на поле дополнительной информации [G]. Точки обозначаются буквой "P" и следующей цифрой.


Параметры точки могут быть изменены, для чего необходимо нажать на точку и удерживать нажатие без перемещения, пока не откроется меню параметров точки:

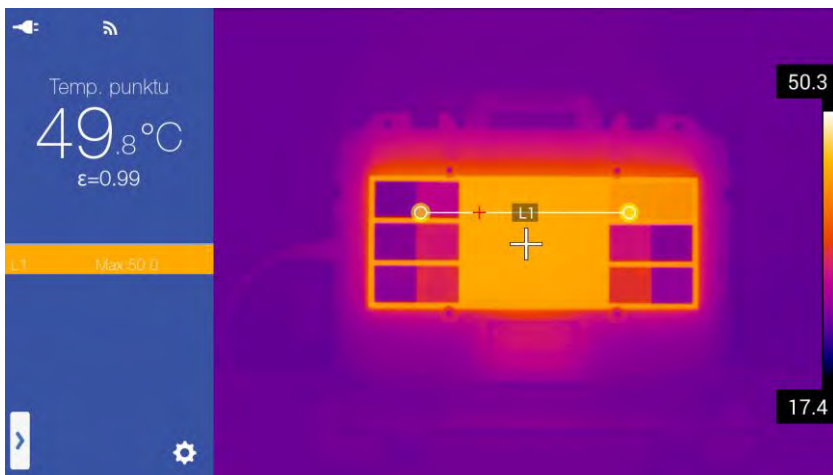



Опция „Маркировка” включает или выключает описание возле маркера точки. Опция „Центр” перемещает точку в центр экрана.

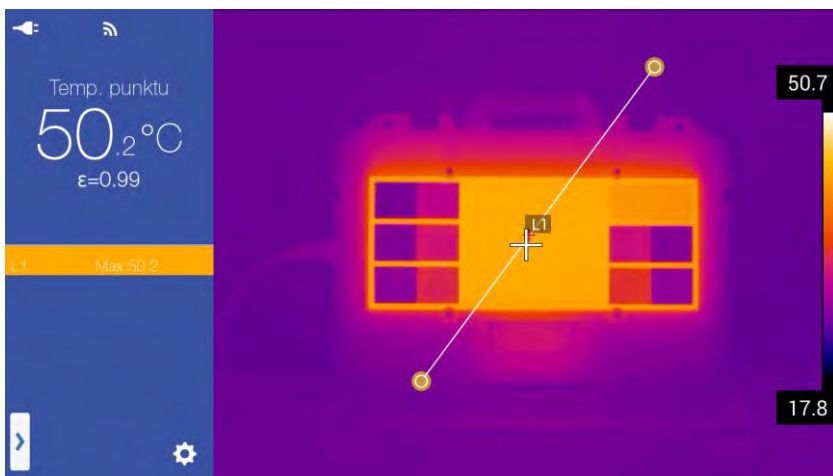
Удаление редактируемой точки происходит после нажатия на символ „X” .

## 7.2 Анализ на линии

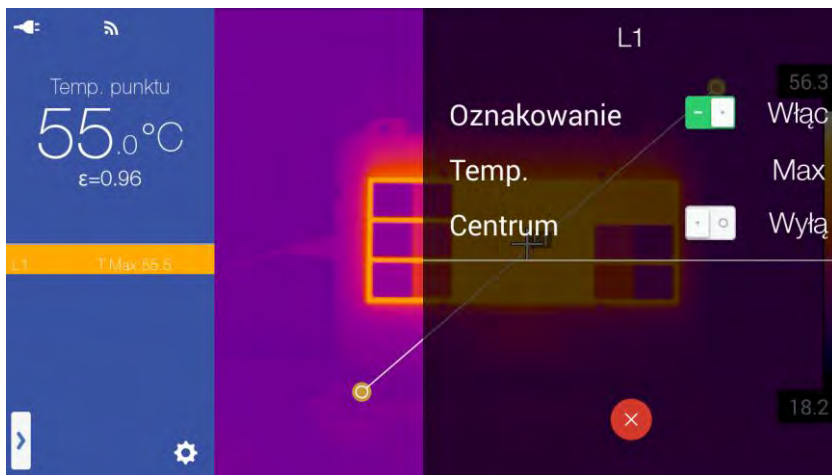
Нажатие кнопки  в меню подручных инструментов, вызывает появление на экране линии. После добавления, линия отображается в центре экрана. Линию можно переместить в любое место экрана (нажать на центр линии и придерживая её, перенести в выбранное место). На экране можно расположить максимально от 2 до 10 линий (в зависимости от версии тепловизора), для которых будет измеряться (мин., макс. или средняя) и отображаться температура в левой части экрана на поле дополнительной информации [G]. Линии обозначаются буквой „L” и следующей цифрой.



Можно изменять размер и положение линии (вращать, удлинить, укоротить). Это делается путем изменения положения её конечных точек. Для этого необходимо нажать на выбранный конец линии (отмечен ) и удерживая, переместить его в выбранное место на экране.



Параметры линии можно редактировать. С этой целью необходимо нажать на середину линии и удерживать нажатие без перемещения, пока не откроется меню параметров линии:





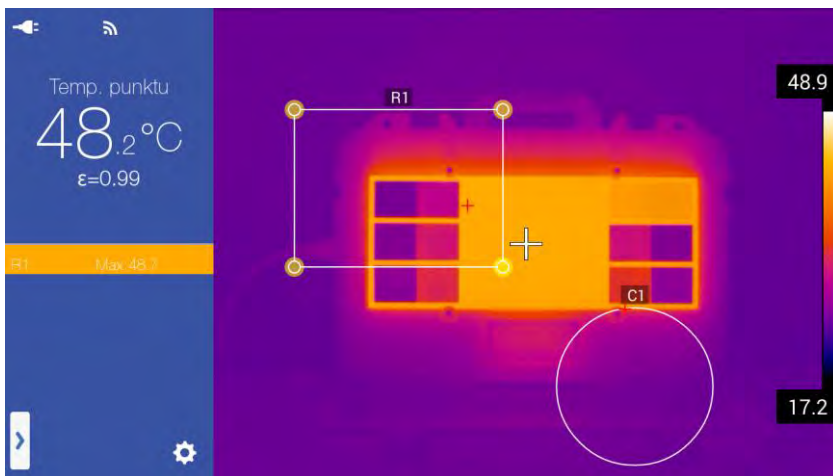
Опция „Маркировка” включает или выключает точки значений температуры, отображаемые на линии. Опция „Температура” выбирает, какое значение температуры отображается (максимальное, минимальное или среднее) для данной линии. Опция „Центр” перемещает линию в центр экрана.


Если в настройках параметров линии выбрано отображение максимальной температуры, то точка с максимальной температурой для данного участка (линии) отображается красным крестиком, а для минимальной температуры – синим крестиком. Если выбрано отображение средней температуры, то показаны оба крестика.

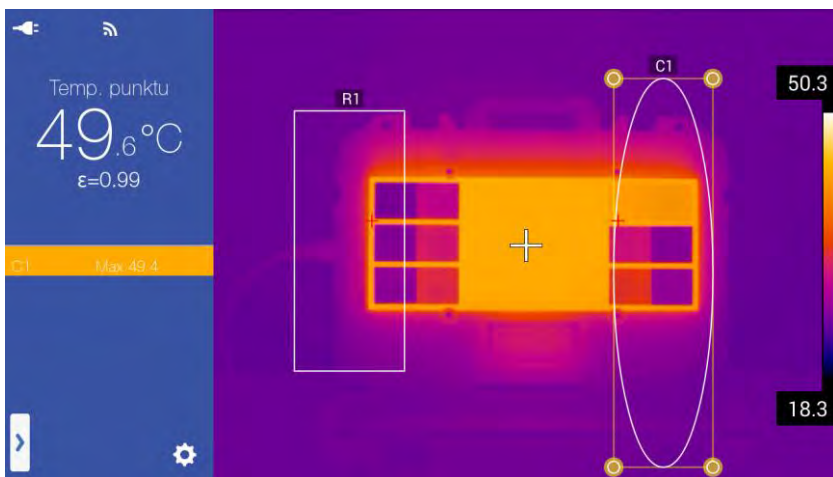
Удаление редактируемой линии происходит после нажатия на символ „X” .

### 7.3 Анализ в области

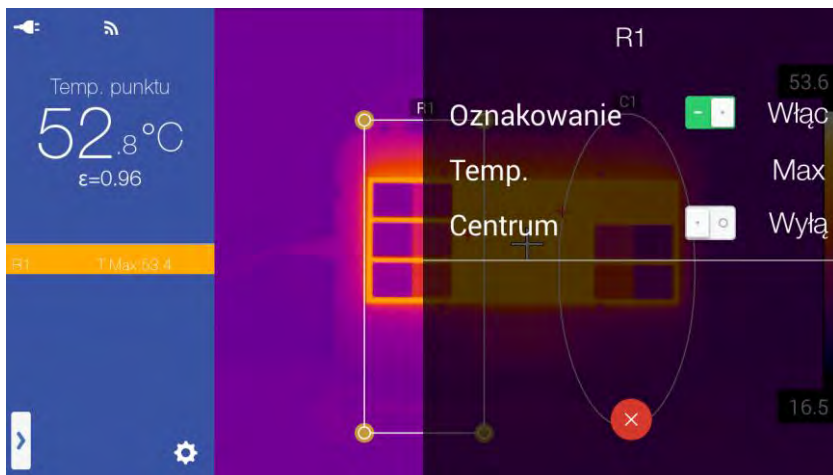
Нажатие кнопки  или  в меню подручных инструментов, вызывает появление на экране соответствующей области анализа в форме прямоугольника или круга. После добавления объекта он отображается в центре экрана. Объект может быть перемещен в любое место экрана (нажать на центр объекта и удерживая, переместить его в выбранное место). На экране можно расположить максимально от 5 до 10 областей каждого типа (в зависимости от версии тепловизора), для которых измеряется (мин., макс. или средняя) температура и отображается в левой части экрана на поле дополнительной информации [G]. Прямоугольные объекты обозначены буквой „R” и цифрой, а круги обозначаются буквой „C” и цифрой.



Можно изменять размер и форму объекта, а также его положение (вращать, удлинить, укоротить). Это делается путем изменения положения крайних точек. Для этого необходимо нажать на выбранную крайнюю точку (отмеченную ) и удерживая, переместить в любое место на экране.



Параметры объекта можно редактировать, для чего необходимо нажать на центральную часть объекта и удерживать нажатие без перемещения, пока не откроется меню параметров объекта:




Опция „Маркировка” включает или выключает точки значений температуры. Опция „Температура” позволяет выбрать, какое значение температуры отображается (максимальное, минимальное или среднее) для данного объекта. Опция „Центр” перемещает объект в центр экрана.

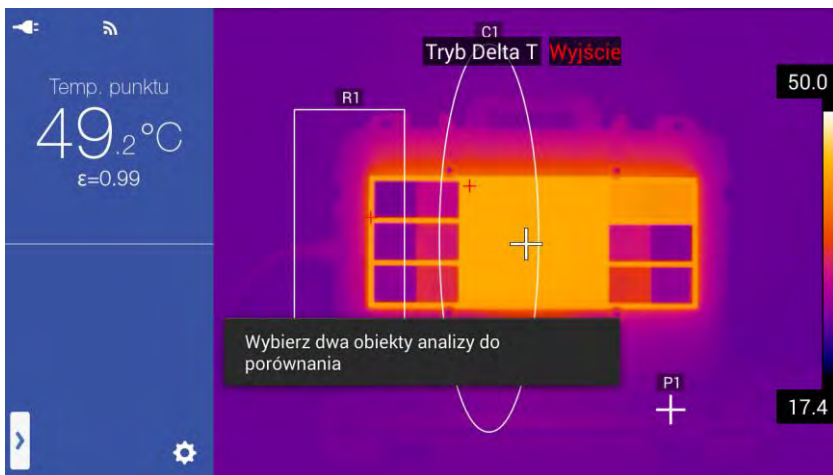
Если в настройках параметров объекта выбрано отображение максимальной температуры, то точка с максимальной температурой для данного объекта отображается красным крестиком, а для минимальной температуры – синим крестиком. Если выбрано отображение средней температуры, то показаны оба крестика.

Удаление редактируемого объекта происходит после нажатия на символ „X” .

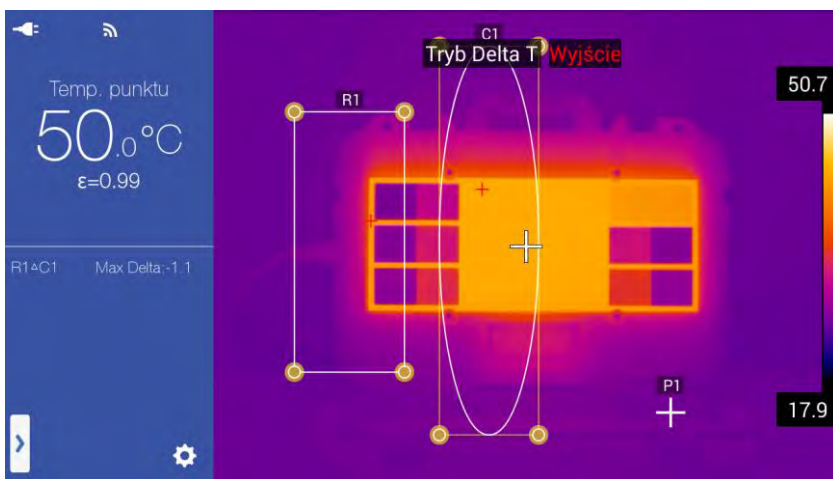
## 7.4 Дифференциальное измерение, *Delta T*

Можно измерить разность температур двух анализируемых объектов. Для этого должны быть добавлены, по крайней мере, два объекта анализа. Кроме того, эти объекты должны иметь настройки индикации температуры одного и того же типа. То есть, если первый объект настроен на показания максимальной температуры, то второй объект также должен иметь настройку для индикации максимальной температуры. Тепловизионная камера сравнивает между собой значения двух максимальных, двух минимальных или двух средних температур, никогда не смешивая их.

Запуск функции происходит при нажатии кнопки  в меню подручных инструментов:







Укажите два объекта, для которых будет рассчитана разность температур. Это делается путем нажатия на любую область первого объекта, а затем на любую область второго.

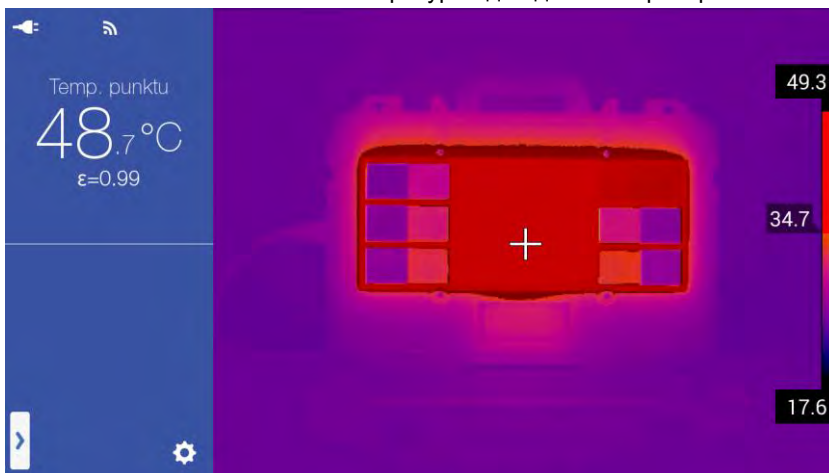


Рассчитанная разность температур отображается в левой части экрана на поле дополнительной информации [G]. Если это разность максимальных температур, то результат указан как Макс. Delta, для минимальных – Мин. Delta, а для разности средних температур, как Средняя Delta. Способ расчета всегда один и тот же, обозначение указывает только для какого типа температуры рассчитана разница.

Выключение функции при нажатии на „Выход” **Wyjście** в верхней части экрана.


## 7.5 Изотермический анализ

Нажатие кнопки  или  в меню подручных инструментов вызывает переход в режим изотермического анализа данной области. В этом режиме тепловизор будет выделять сплошным цветом (в зависимости от цветовых настроек изотерм – смотри главу 11.1) область термограммы ниже (для ) или выше (для ) выбранной температуры. Предельная температура отображается на шкале температуры, между максимальной и минимальной температурой для данной термограммы.



Изменить предельную температуру можно нажимая и удерживая маркер предельной температуры на шкале, пока не появится „метка” со значением этой температуры. Температура выбирается перемещением маркера вверх (увеличение значения температуры.) или вниз (уменьшение значения температуры).

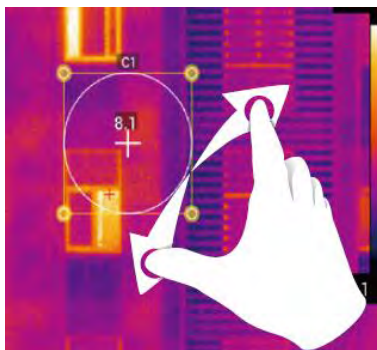


Изотерма удаляется при нажатии на значок  в меню подручных инструментов.

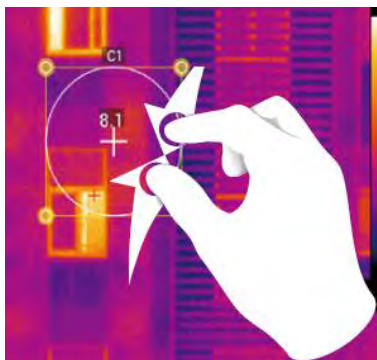
## 7.6 Увеличение изображения в режиме редактирования

В режиме редактирования записанного изображения или стоп-кадра его можно увеличивать, уменьшать и перемещать, с этой целью:

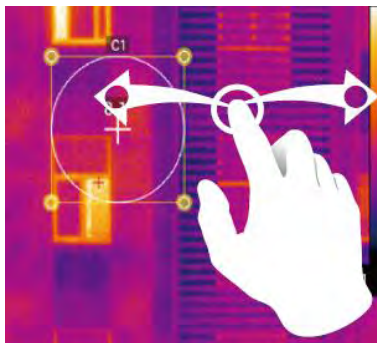
- чтобы увеличить изображение, необходимо прикоснуться к снимку двумя пальцами, раздвигая их друг от друга:



- чтобы уменьшить изображение, необходимо прикоснуться к снимку двумя пальцами, сдвигая их друг к другу:




- чтобы переместить увеличенное изображение, необходимо надавить на экран одним пальцем, перемещая его в нужном направлении:



## 8 Параметры измерения (объекта, окружающей среды)

Можно изменить параметры объекта и окружающей среды для каждого режима ИК изображения, то есть реального времени, стоп-кадра и файлов, хранящихся в памяти.

Вызов раскрывающейся панели инструментов для анализа происходит:

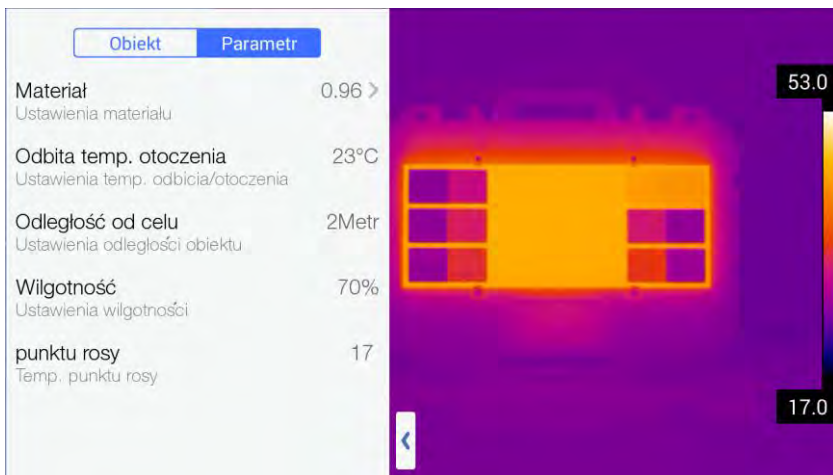
- в режиме реального изображения, щелчком по иконке всплывающего меню  [H]

и выборе „Параметр” на панели:   ;

- в режиме стоп-кадра, если на экране нажать значок дополнительных опций  ;

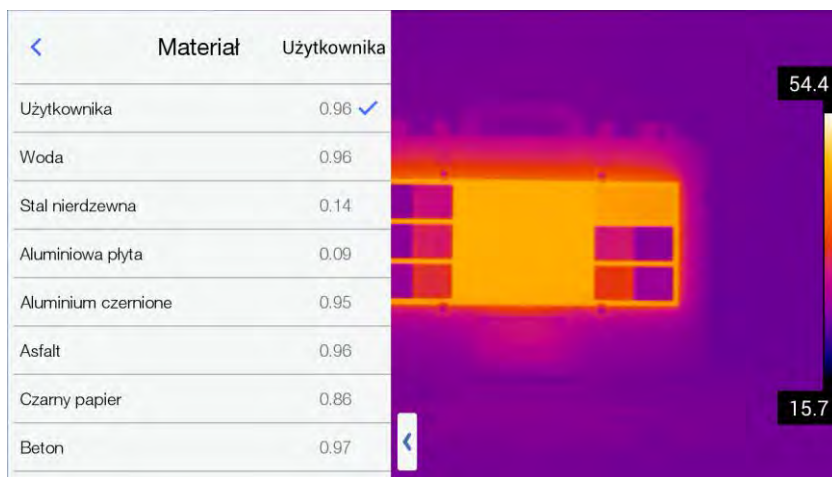
- в режиме предварительного просмотра сохраненного или записанного изображения, щелкнув на опцию „**Редактировать**” и „Параметр” в верхней части бокового меню.

Откроется меню параметров объекта и окружающей среды:



Доступные варианты:

- **Материал** – открывает меню выбора коэффициента эмиссии исследуемого объекта (типа материала, из которого изготовлена наружная поверхность):



Можно сделать выбор из списка материалов или после щелчка на „Пользователь” (в верхней части открытого меню) задать собственный коэффициент эмиссии.

- **Отраженная температура окружающей среды** – значение температуры окружающей среды (отражения – объекта, который отражается в исследуемом объекте).
- **Расстояние от цели** – значение расстояния от камеры до исследуемого объекта.
- **Влажность** – абсолютная влажность воздуха, в котором находится исследуемый объект.


- **Точка росы** – индикация температуры точки росы. Опция активна только в режиме реального изображения.

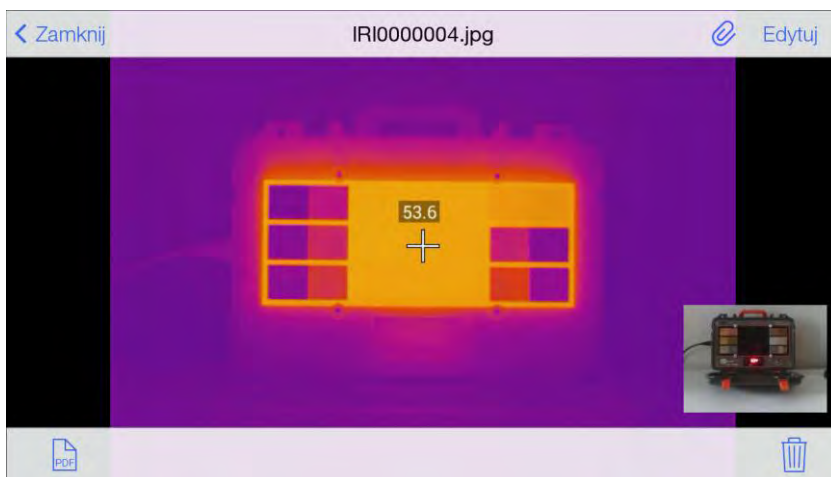
## 9 Заметки

Тепловизионная камера может добавить для каждого сохраненного изображения:

- графические записи;
- текстовые примечания;
- голосовые заметки.

Добавление заметки в окне предварительного просмотра изображения происходит,



когда снимок „заморожен” кнопкой  (стоп-кадр) или во время просмотра изображения при нажатии на выбранную миниатюру.

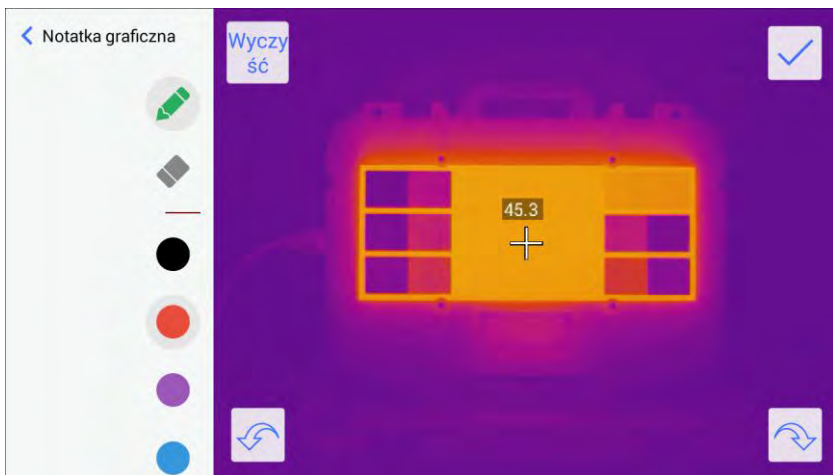


Чтобы войти в режим заметки в окне предварительного просмотра изображения

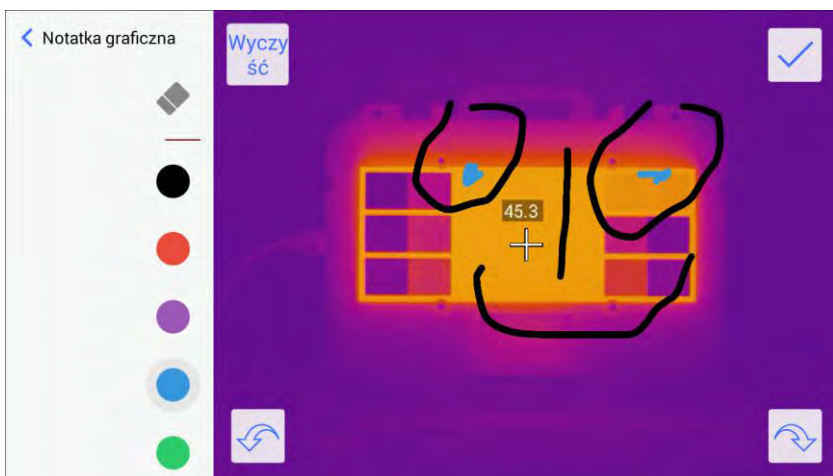
нажмите кнопку с символом скрепки . Откроется меню заметок.

### 9.1 Графическая заметка




Режим включается при нажатии на кнопку , а затем .




В этом режиме можно добавить любой рисунок, созданный с помощью цветных линий.



Функциональные кнопки:

-  возврат к предыдущему экрану;
-  режим рисования, позволяет рисовать линии на ИК изображении,
-  режим ластика, стирает фрагменты линии,



-  палитра цветов, для изменения цвета рисуемой линии нажмите на нужную точку,



- удаляет все изменения, сделанные на снимке,



- подтверждает изменения, нанесенные на снимке,





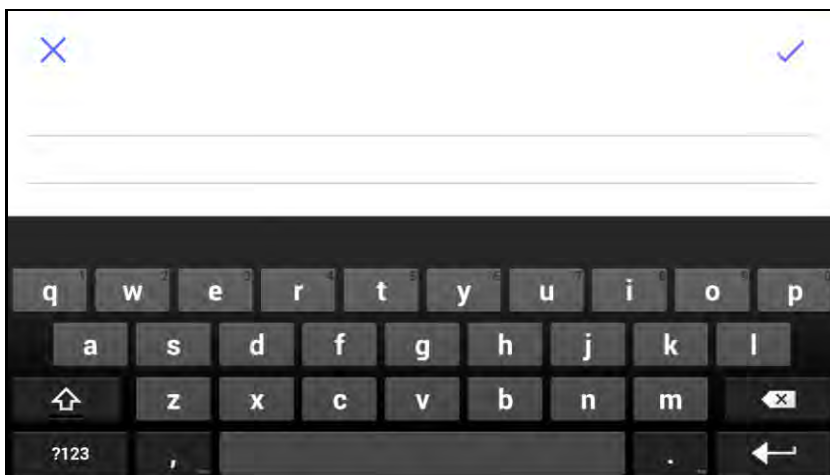
- назад,



- повторить попытку.

## 9.2 Текстовая заметка

Режим включается при нажатии на кнопку , а затем .





В этом режиме можно добавить текстовую заметку с помощью экранной клавиатуры.





Obiekt DB-THERMO

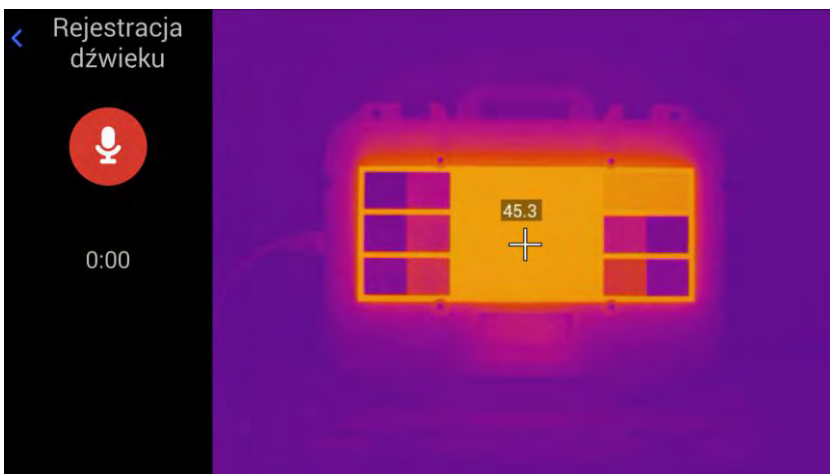



Функциональные кнопки:

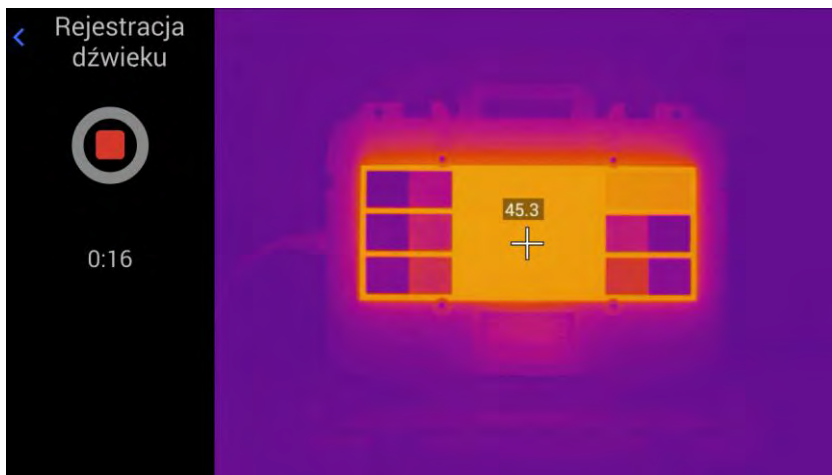
-  сохранение изменений и возврат к предыдущему экрану,
-  выход без сохранения изменений.



### 9.3 Голосовая заметка

Режим включается при нажатии на кнопку  , а затем  .





В этом режиме можно добавить (или прослушать) звуковую заметку. Для начала записи нажмите кнопку . Счетчик внизу показывает её продолжительность.





Остановка записи - кнопкой . После остановки можно воспроизвести запись с помощью кнопки .

Остальные функциональные кнопки:

 панель проигрывателя, перемещение ползунка в любое место изменяет точку воспроизведения записи.

-  - остановка воспроизведения,


-  - удаление записи (после подтверждения кнопкой ОК, запись будет удалена),

-  - возврат к предыдущему экрану.


## 10 Отчёт

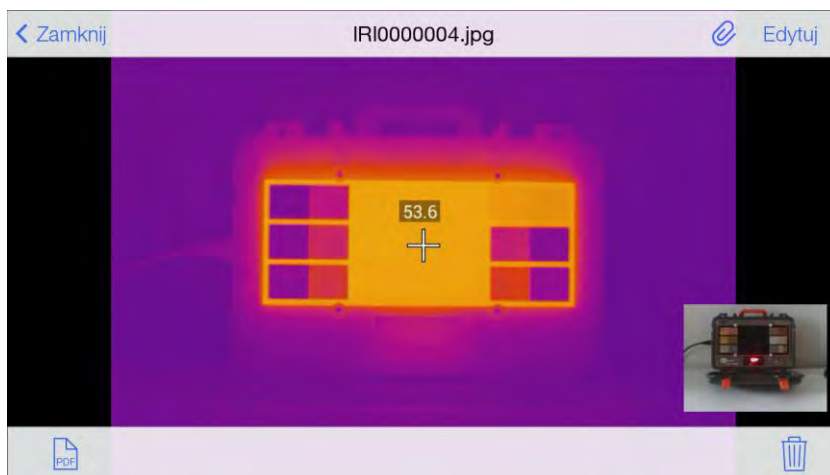
### 10.1 Создание отчёта

Тепловизионная камера может создать отчет. Мастер отчета будет доступен, если:

- в режиме стоп-кадра нажать значок дополнительных опций ;
- в режиме просмотра миниатюр записанных изображений, щелкнуть иконку отчета

 PDF ;

- в режиме просмотра записанного или зарегистрированного изображения, щелкнуть иконку отчета PDF  :



Откроется редактор отчета:

< Zamknij Edycja strony PDF Generuj

SONEL



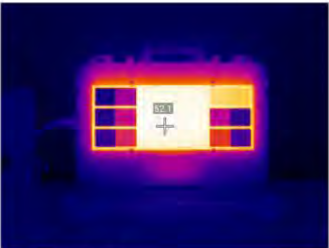
VIS0000054.jpg

Informacje o obrazie	Wynik
Jednostka T	°C
Max	52.9
Min	17.8
Avg	35.35
Temp. punktu centralnego	52.1
Emisyjność	0.96
Odbita temp. otoczenia	24.0
Wilgotność	70%

Проводя пальцем по экрану вверх/вниз можно просмотреть весь документ.

< Zamknij Edycja strony PDF Generuj

VIS0000054.jpg



IRI0000054.jpg

Wilgotność	70%
------------	-----

Можно заполнить текстом поля, отмеченные синей рамкой:



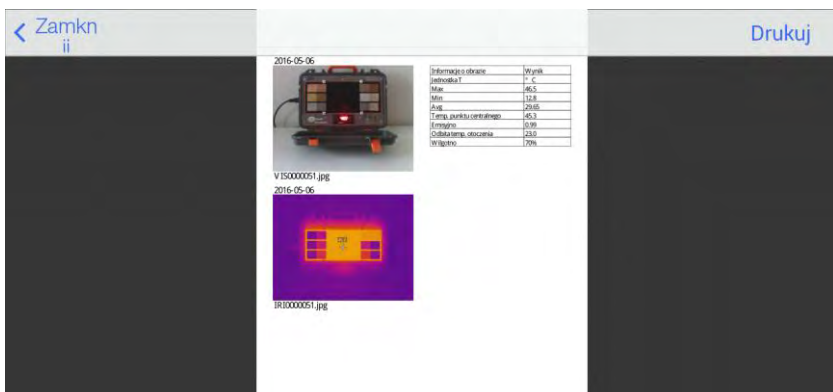
. Для редактирования доступны поля:

- поле в заголовке документа,
- поле для описания в нижней части документа,
- поле в нижнем колонтитуле документа.

После заполнения отчета можно создать готовый документ, если нажать „Создать” в верхнем правом углу экрана. Открывается окно предварительного просмотра

документа. После щелчка в любом месте экрана появится меню с опциями:

- Печать – печать документа путем подключения к тепловизору беспроводного принтера (компании HP).
- Закрыть – закрытие предварительного просмотра.



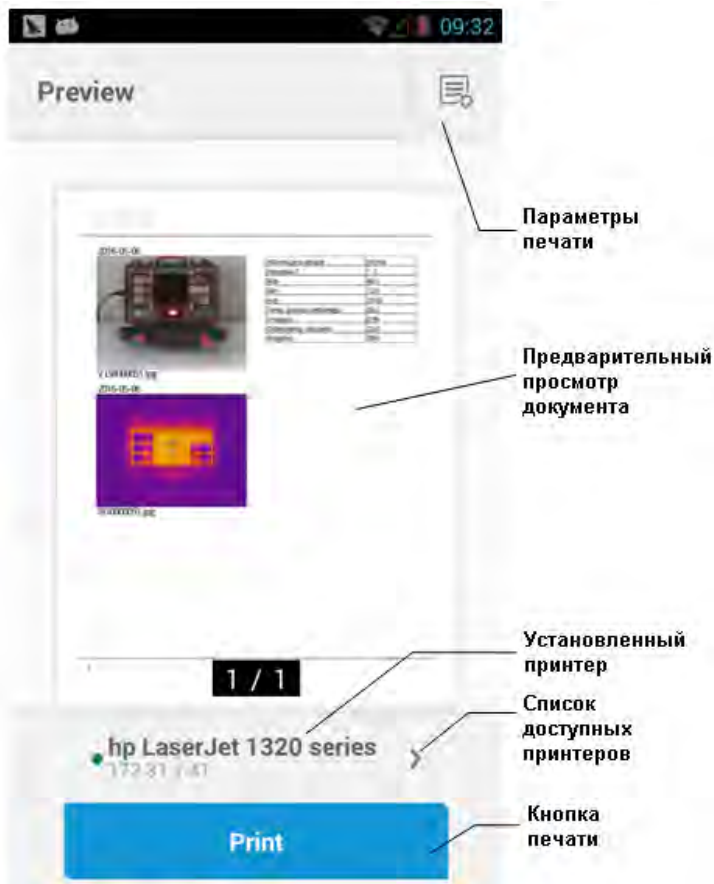
## 10.2 Печать отчета

Тепловизор может работать с принтерами компании HP, системы ePrint (или совместимыми). Это функция позволяет устройствам, поддерживающим связь по Wi-Fi установить прямую, беспроводную связь с принтером.

Для печати отчета необходимо:

- в соответствии с описанием главы 11.3, подключиться к сети WiFi, если принтер работает в сети или непосредственно с принтером,
- создать отчет в соответствии с описанием, приведенным в подразделе выше.

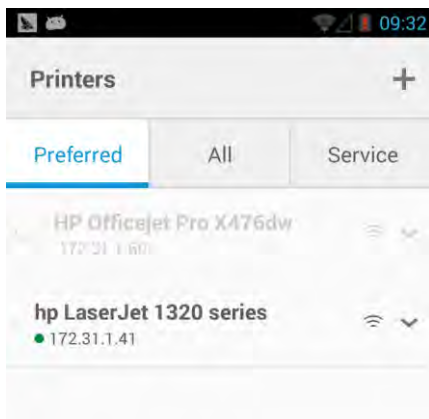
После выбора команды „Печать” в окне предварительного просмотра документа открывается мастер печати:



В основном разделе доступен предварительный просмотр документа. Ниже название выбранного (по умолчанию) принтера.

- Выбор принтера:

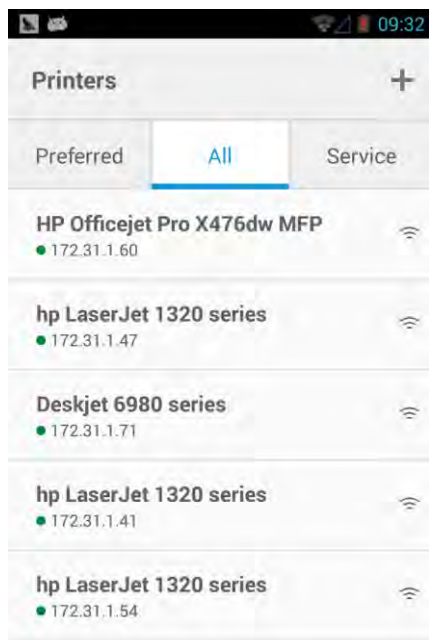
Нажатие кнопки  открывает окно выбора принтера:



Доступные вкладки:


**Предпочтения** – список принтеров, предпочтительно выбранных для подключения.

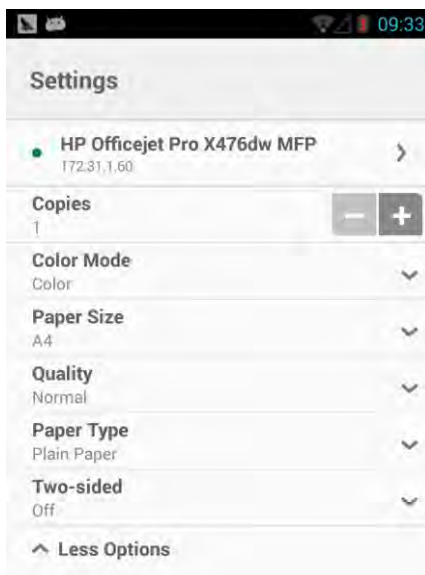
**Все** – все доступные принтеры в пределах досягаемости тепловизора или сети WiFi, к которой он подключен:



Для выбора устройства печати дважды щелкните на его имени. Тепловизионная камера вернется к основному экрану мастера печати.

- Параметры печати.

Нажатие кнопки  открывает окно параметров печати (полный список доступных параметров при выборе **Дополнительные параметры**):



Доступные опции:


- Копии – количество копий.
- Цвет – цветовой режим.
- Формат бумаги – размер бумаги.
- Качество – качество печати.
- Тип бумаги – тип бумаги.
- Две стороны – двусторонняя печать.

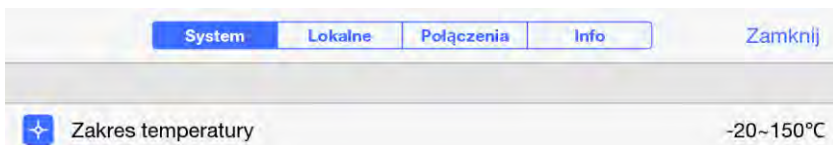
- Печать.

Нажатие кнопки  запускает печать.

Выход из экрана (возврат к предыдущему) в модуле печати происходит после нажатия кнопки возврата [20].

## 11 Меню настроек тепловизионной камеры

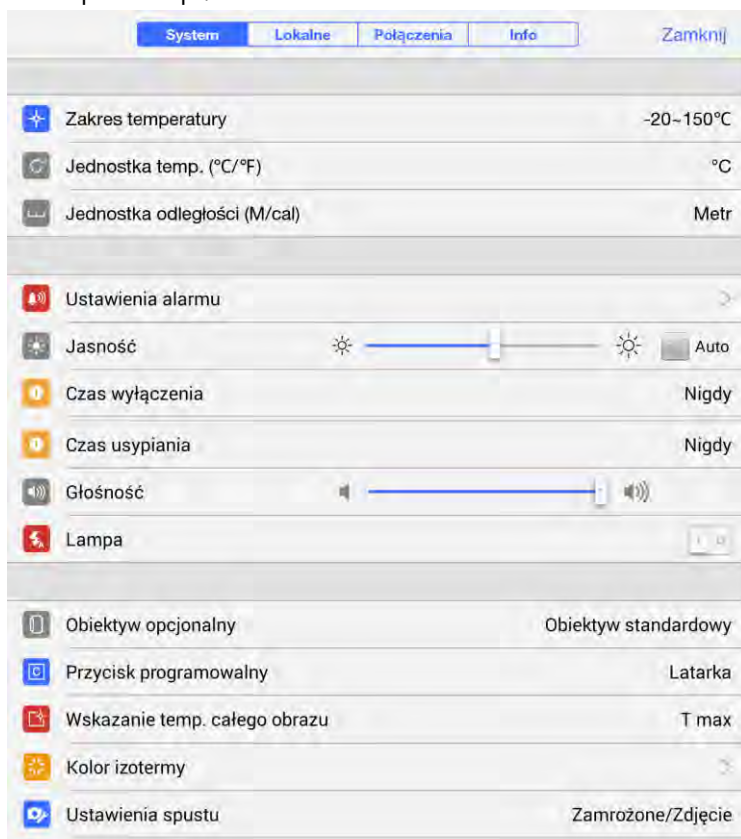
Изменение настроек и параметров тепловизора осуществляется путем нажатия кнопки доступа к меню настроек тепловизионной камеры [1] .



Меню настроек разделено на четыре категории: „Система, Локальные, Соединения, Сведения”. Доступ к выбранной категории происходит при нажатии на выбранную вкладку. Выход из меню настроек через нажатие на надпись **< Закрыть** в правом верхнем углу экрана.

## 11.1 Система

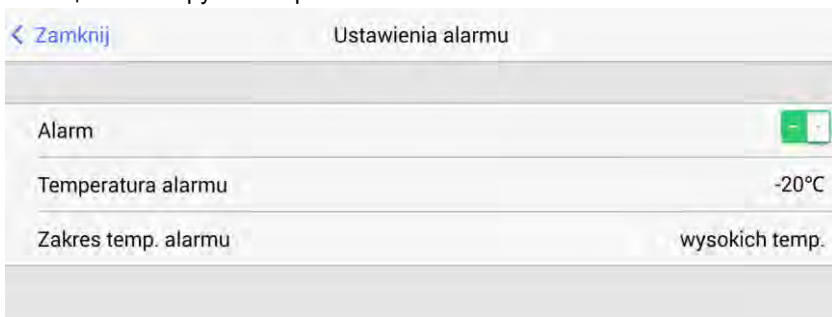
После вызова Меню настроек, в разделе „Система” открывается окно системных настроек. Переход к следующим параметрам настройки происходит путем перемещения экрана вверх/вниз.



На системной вкладке можно задать:

- **Диапазон температуры** – диапазон температуры тепловизионной камеры, на выбор три поддиапазона: -20~150°C (-4~302°F); 150~800°C (302~1472°F); 800~2000°C (1472~3632°F) – дополнительный диапазон, требует применения высокотемпературного фильтра.
- **Единица температуры (°C/°F)** – на выбор °C или °F.
- **Единица расстояния (м/дюйм)** – на выбор метр или дюйм.
- **Установка сигнала тревоги** – открывается окно настроек сигнала тревоги. Сиг-

нализация активируется переключателем:

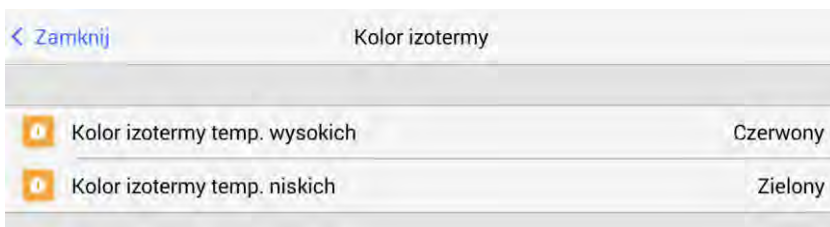


После активации сигнализации, можно установить параметр **Температура предупреждения** – выбрать значение температуры, при превышении которой включается сигнализация. **Диапазон темп. сигнализации** – выбор звуковой сигнализации в зависимости от характера превышения температуры – если „низких темп.”, то сигнализация включится для температур более низких, чем заданная как „Температура предупреждения”. Если выбрано „высоких темп.”, то сигнализация включится для более высоких температур чем заданная „Температура предупреждения”.

- **Яркость** – регулировка яркости подсветки ЖКИ путем перемещения курсора. При выборе опции „Авто”, тепловизор автоматически регулирует яркость дисплея.
- **Время отключения** – настройки времени до полного отключения тепловизионной камеры, возможен выбор: „Никогда”, т.е. автоматическое выключение не действует, 5 минут, 10 минут, 30 минут или 60 минут.
- **Режим сна** – установка времени до момента перехода тепловизора в режим сна, возможен выбор: „Никогда”, т.е. автоматическое выключение не действует, 1 минута, 5 минут или 15 минут.
- **Громкость** – регулировка громкости тепловизора путем перемещения курсора.
- **Лампа** – включение встроенной светодиодной лампы (фонарика).
- **Дополнительный объектив** – выбор дополнительного объектива – опция доступна в некоторых тепловизионных камерах.
- **Программируемая кнопка** – возможность выбора отклика тепловизионной ка-

меры (включения функции) на нажатие кнопки „С” [2]. На выбор:

- Фонарик – при нажатии кнопки включается встроенный фонарик.
  - Смена палитры – при каждом нажатии кнопки изменяется цветовая палитра, по кругу.
  - Авто фокус – после нажатия кнопки автоматически наводится резкость термического изображения.
  - Связь (голосовая связь) – запуск соединения с гарнитурой.
  - Калибровка – после нажатия кнопки будет проведена калибровка детектора матрицы (функция описана в главах: 1 и 3.7).
- **Индикация температуры всего изображения** – тепловизионная камера может указать самую горячую „Т max” или самую холодную „Т min” точку изображения. Опция „Не показывать” отключает эту команду.
  - **Цвет изотермы** – открывается окно настройки цвета для изотерм.

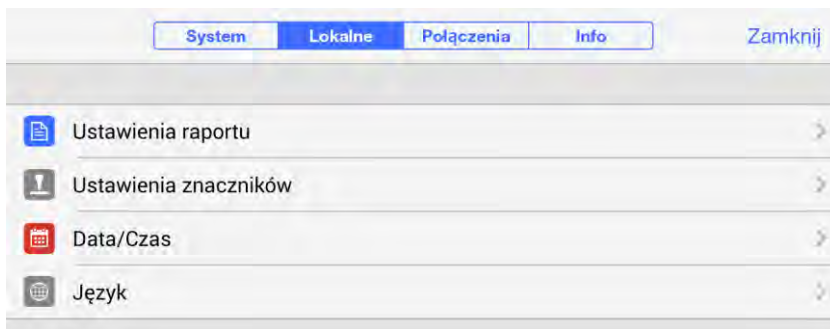


Можно выбрать цвета для изотерм высоких и низких температур.

- **Настройки спусковой кнопки** – возможна настройка реакции тепловизионной камеры на кнопку спуска.
  - „Стоп-кадр/Сделать снимок” – при первом нажатии на кнопку тепловизор „заморозит” изображение, а при повторном сохранит его в памяти.
  - „Сделать снимок” – тепловизор при нажатии кнопки сразу запишет изображение в памяти и вернется в режим „реального времени”.
  - „Стоп-кадр” – при нажатии на кнопку тепловизор „заморозит” изображение, а при повторном нажатии вернется в режим „реального времени”, не записывая изображение в памяти.

## 11.2 Локальные

После вызова Меню настроек, в разделе „Локальные” открывается окно региональных настроек.



На системной вкладке можно установить:

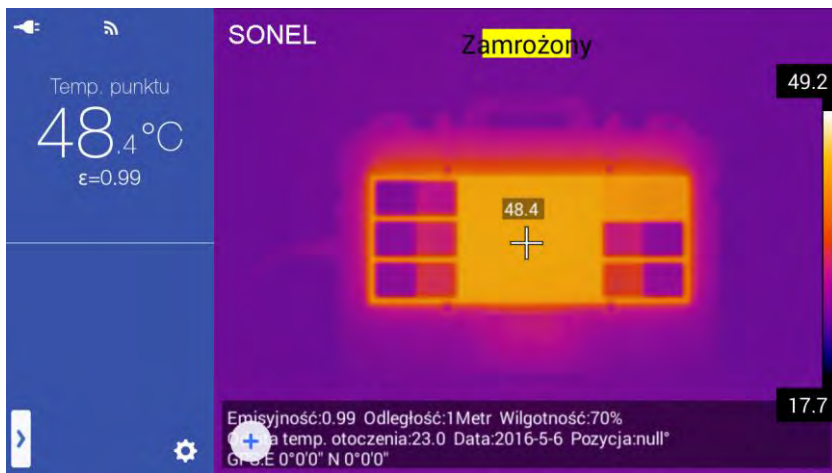
- **Параметры отчета** – открывает окно настроек отчета:



- „Логотип для отчета” – открывает окно, в котором можно выбрать изображение, помещенное в отчет в качестве логотипа. Выбор происходит, путем нажатия на соответствующее изображение и кнопки „Готово”.
- „Заголовок” – открывает окно (вместе с клавиатурой) для ввода текста, который размещен в качестве заглавия отчета.
- „Нижний колонтитул” – открывает окно (вместе с клавиатурой) для ввода текста, который будет помещен в качестве колонтитула отчета.
- „Шаблон PDF” – открывает окно, в котором можно выбрать шаблон, используемый при создании отчета. Выбор происходит, путем нажатия на соответствующее изображение и кнопки „Готово”.
- **Настройки меток** – выбор меток, которые после активации будут размещены на сделанных снимках:
  - „Водяной знак логотипа” – водяной знак логотипа, выбранного на вкладке „Логотип для отчета” (в меню „Параметры отчета”).
  - „Метка даты” – дата и время выполнения съемки.
  - „Метка коэффициента эмиссии” – значение коэффициента эмиссии.
  - „Метка расстояния” – заданное в тепловизоре расстояние до объекта.
  - „Водяной знак влажности” – значение заданной влажности.

- „Метка температуры среды” – значение заданной температуры среды.
- „Водяной знак GPS” – позиция GPS в момент выполнения снимка.
- „Метка компаса” – данные компаса.

После активации метки будут записаны в файл и помещены в виде описания внизу снимка (кроме логотипа, расположенного на снимке вверх слева).



- **Дата/Время** – открывает экран для настройки даты и времени. После установки даты и времени, настройки можно сохранить, нажимая кнопку „Готово”.
- **Язык** – открывается экран выбора языка интерфейса тепловизионной камеры.


### 11.3 Соединения

После вызова Меню настроек, в разделе „Соединения” открывается окно сетевых соединений.



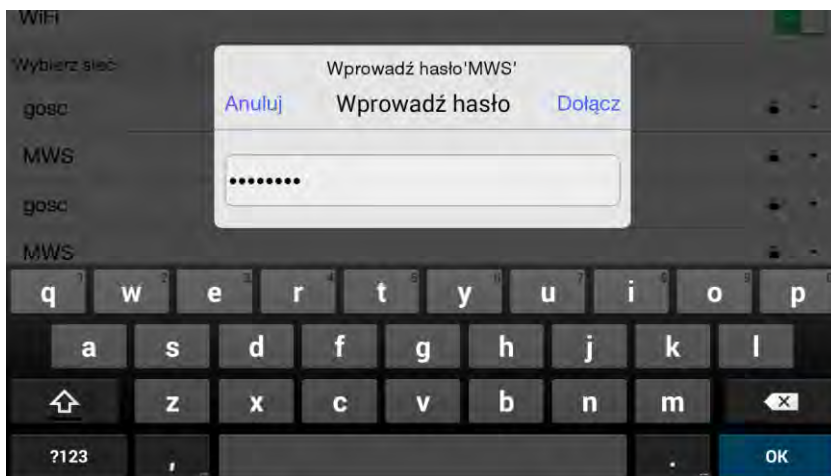
На системной вкладке можно установить:

- **WiFi** – открывается окно настроек сети WiFi. После активации функции переключо-


чателем  , тепловизор находит доступные сети WiFi и отображает их список:




Для подключения нажмите название выбранной сети WiFi и, в открывшемся окне щелкнув по полю пароля, введите его с помощью экранной клавиатуры.



Подтвердите пароль кнопкой „OK” экранной клавиатуры, а затем нажмите в окне на „Зарегистрировать”. „Отмена” закроет окно без сохранения изменений. После подключения, тепловизор возвращается к экрану доступных сетей. Под-

ключенная сеть переместится вверх списка и будет помечена знаком  :

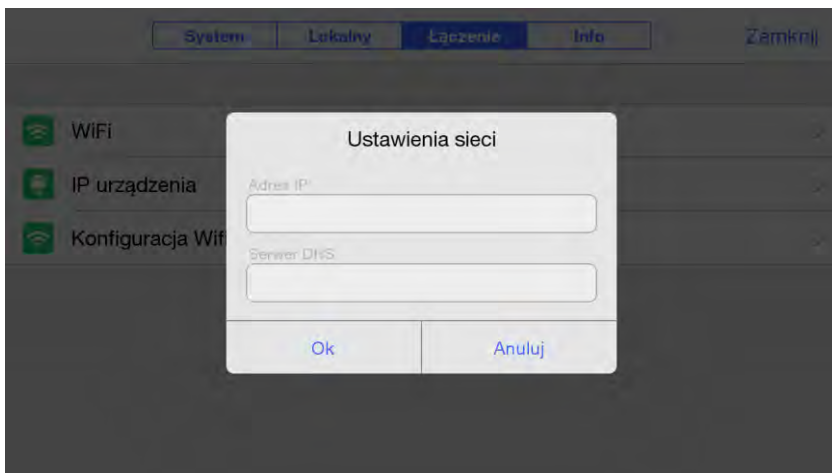


С помощью кнопки  можно перейти к подробному описанию сети:

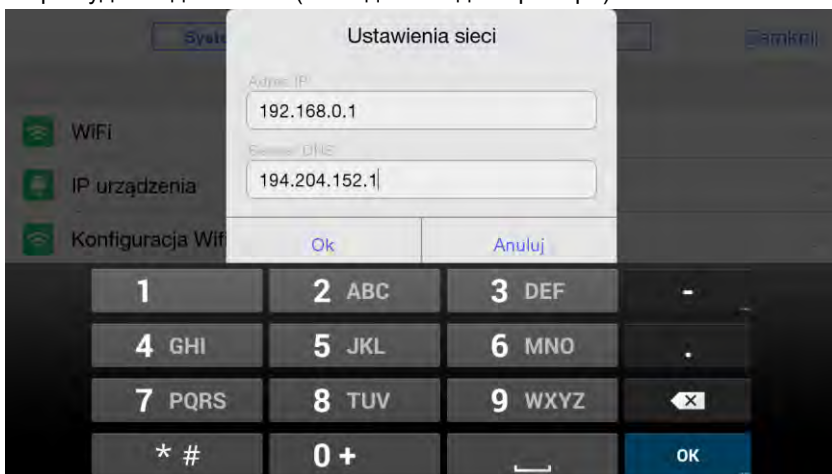



Технические данные сети размещены на трех вкладках: DHCP, BOOT и Status. Нажатие кнопки „Игнорировать выбранную сеть”, отключит соединение с выбранной сетью и будет игнорировать попытки связи с ней в будущем.

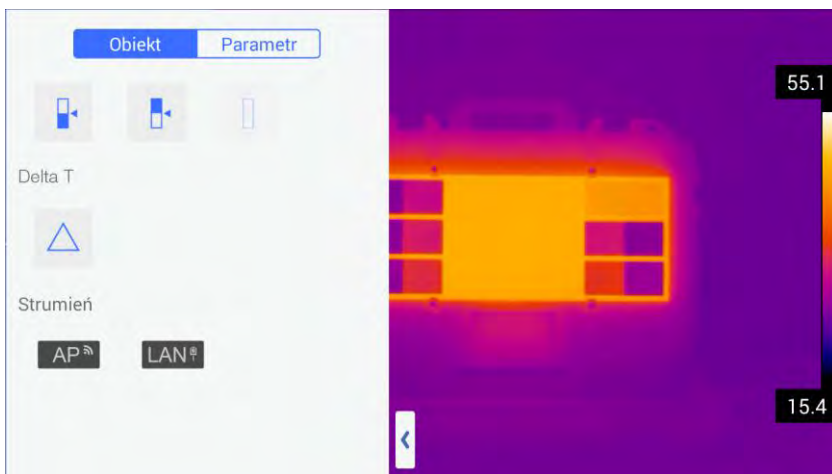
- **Адрес IP устройства** – после нажатия открывается окно настройки сетевой карты (LAN) в тепловизионной камере.



Для настройки параметров подключения нужно ввести IP адрес и адрес DNS сервера с помощью экранной клавиатуры. Под этим адресом тепловизионная камера будет видна в сети (ниже данные для примера).

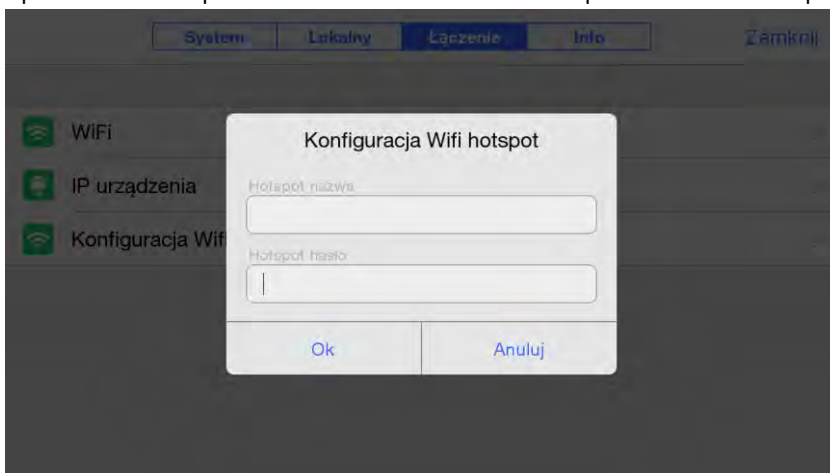


Ввод необходимо подтвердить кнопкой „OK” экранной клавиатуры, а затем кнопкой „OK” в окне настройки. „Отмена” закроет окно без сохранения изменений. Сетевая карта (LAN) сконфигурирована и можно закрыть меню настроек. Для включения тепловизионной камеры в режиме работы сети LAN, войдите во всплывающее меню с помощью экранной клавиши [H] (во время работы в режиме ИК изображения „в реальном времени”). Затем перейдите в раздел „Поток” в нижней части меню и нажмите кнопку :

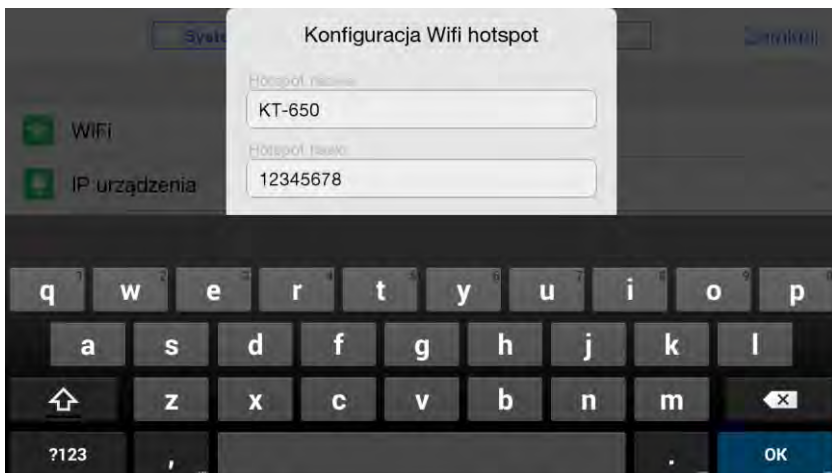


Если тепловизор работает в режиме сети LAN, то надпись на кнопке подсвечена синим цветом **LAN**. Для выключения режима нажмите на кнопку **LAN** еще раз. Примечание: в каждый момент времени можно включить только один режим работы в сети LAN или AP.

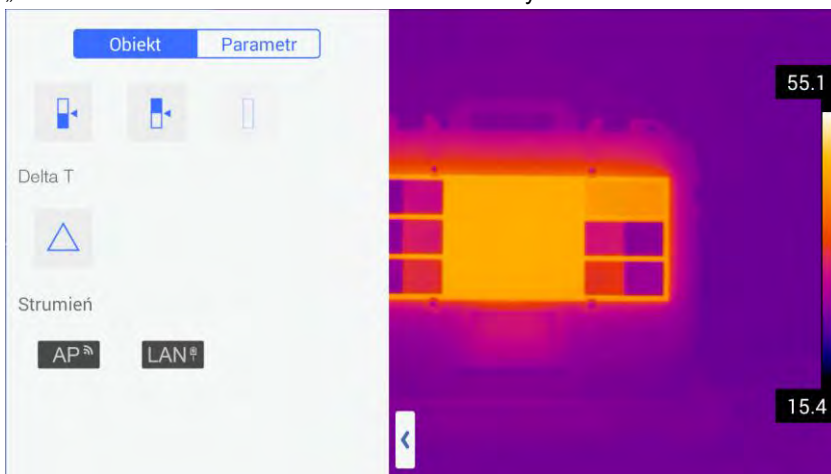
- **Настройка точки доступа WiFi** – открывается окно настройки точки доступа сети WiFi. Тепловизор может работать в режиме точки доступа (**AP** или Access Point, англ. – точка доступа) сети WiFi, тогда возможно его прямое подключение к устройствам со встроенным WiFi. После нажатия открывается окно настройки:



Для настройки параметров нужно, щелкнув на текстовое поле, ввести имя точки доступа (hotspot) – это имя, под которым тепловизор будет видим для устройств с WiFi, как „беспроводная сеть” и ввести пароль доступа. Пароль требуется при подключении к тепловизору устройства с WiFi.



Ввод необходимо подтвердить кнопкой „OK” экранной клавиатуры, а затем кнопкой „OK” в окне настройки. „Отмена” закроет окно без сохранения изменений. Точка доступа (AP) сконфигурирована и можно закрыть меню настроек. Для включения тепловизионной камеры в режиме точки доступа, войдите во всплывающее меню с помощью экранной клавиши [H] (во время работы в режиме ИК изображения „в реальном времени”). Затем перейдите в раздел „Поток” в нижней части меню и нажмите кнопку **AP** :

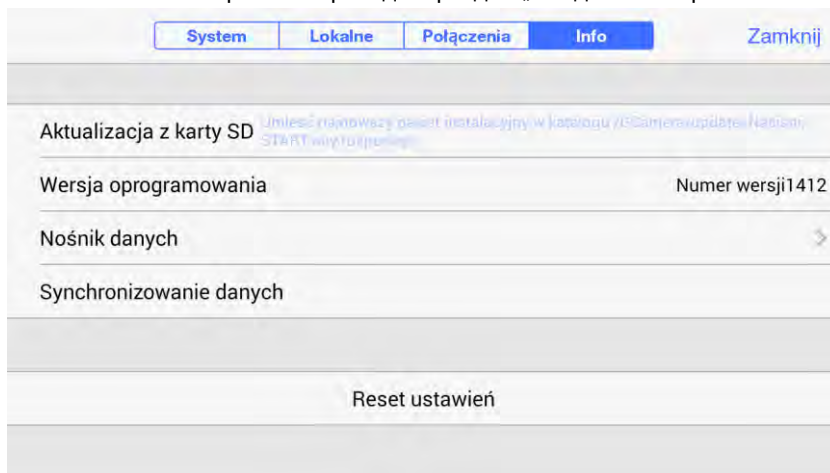


Если тепловизионная камера работает в режиме точки доступа, то надпись на кнопке подсвечена синим цветом **AP** . Для выключения режима нажмите на кнопку **AP** еще раз.

Примечание: в каждый момент времени можно включить только один режим работы в сети AP или LAN.

## 11.4 Сведения

После вызова Меню настроек и переходе в раздел „Сведения” открывается окно:



На вкладке Сведения доступны опции:

- **Обновление с карты SD** – при выборе этой опции тепловизор переходит в режим обновления программного обеспечения, процедура описана в главе 18.
- **Версия программного обеспечения** – здесь указан номер установленной версии программного обеспечения тепловизионной камеры.
- **Носитель данных** – при выборе этой опции открывается окно информации для выбора носителя данных:



В верхней части окна находится информация о количестве свободного места, а также общий объем внутренней памяти и емкость SD-карты (если она установлена). Ниже находится поле выбора носителя по умолчанию. Щелчок по



выбранному носителю помечает его символом - на этот носитель тепловизор будет сохранять данные. Опция „Форматировать SD-карту” используется для форматирования карты SD, установленной в тепловизионной камере. После подтверждения кнопкой ОК в окне запроса, карта будет отформатирована – все данные будут удалены.

- **Синхронизация данных** – при выборе этой опции будут синхронизированы данные тепловизионной камеры.
- **Сброс настроек** – при выборе опции и подтверждении кнопкой ОК в окне запроса, настройки тепловизора будут восстановлены до заводской версии.

## 12 Точное измерение температуры

Точность измерения температуры в основном зависит от описанных ниже факторов. В процессе измерений тепловизор осуществляет коррекцию на основании сигналов, считанных с датчиков. Для некоторых ситуаций и материалов может потребоваться ручная настройка параметров. Следует иметь в виду, что существует три основных параметра измерения, которые не могут быть изменены после съемки:

- **фокусировка** – нерезкий снимок - это не только размытое изображение, но и неточные показания температуры,
  - **кадр** – снимок с плохой композицией кадра, если объект или его часть находится за пределами области, зафиксированной на снимке, то он может быть бесполезным.
  - **диапазон температуры** – если температура объекта или его части выходит за пределы установленного диапазона температур, то невозможно последующее установление точного значения температуры в этой области.
- Если все вышеуказанные параметры были учтены, то следующим важным шагом будет правильная настройка параметров измерения. Ниже вкратце описан каждый из параметров и их влияние на измерение.

**Коэффициент эмиссии.** Измерения в инфракрасном диапазоне заключаются в приеме испускаемого объектами теплового излучения. Количество энергии излучения зависит от двух основных факторов: температуры поверхности объекта и эмиссионной способности его поверхности. В связи с тем, что окружающие нас объекты в своем большинстве непрозрачны для инфракрасного излучения, то для упрощения измерений считается, что попадающее от объекта в тепловизионную камеру излучение делится на:

- испускаемое - излучение, испускаемое непосредственно исследуемым объектом,
- отраженное - излучение окружающей среды, отраженное от поверхности объекта.

Для тепловизора сумма испускаемого и отраженного излучения равна 1. Отношение

отраженного излучения к испускаемому регулирует коэффициент эмиссии. Например, если задать коэффициент эмиссии 0.2, то тепловизор (очень упрощенно) примет, что 20% приходящего от объекта излучения - это излучение, испускаемое этим объектом, а 80% - это отраженное излучение. С помощью соответствующего алгоритма будет рассчитана правильная температура поверхности измеряемого объекта.

Примерные значения коэффициента эмиссии для некоторых материалов приведены в таблице. Неправильно выбранное значение коэффициента эмиссии может привести к существенным ошибкам при измерении температуры, поэтому тепловизор позволяет выбрать коэффициент эмиссии в диапазоне 0,01...1,00.

Точность измерения также зависит от **температуры окружающей среды** (называемой также температурой отражения). Правда по умолчанию принимается температура, измеренная самим тепловизором, однако следует иметь в виду, что температура среды не является температурой воздуха, окружающего тепловизионную камеру или измеряемый объект. Температура окружающей среды - это температура объекта (энергия, излучаемая этим объектом), которая отражается от поверхности объекта измерения. Для обеспечения точности измерений должно быть учтено истинное значение температуры окружающей среды - **особенно, если Вы изменяете коэффициент эмиссии измеряемого объекта или эти изменения будут сделаны в процессе обработки термограммы с помощью компьютерной программы**. Это значение должно меняться вручную, благодаря чему будет установлено правильное соотношение температуры объекта измерения с температурой окружающей среды.

Влияние **расстояния** до исследуемого объекта на точность измерения может быть значительным в зависимости от местности, в которой находится объект (воздух, туман, дым и т.п.) и их влияния на ослабление теплового излучения. Величину расстояния можно скорректировать.

**Относительная влажность** также оказывает влияние на точность измерения, можно изменить значение по умолчанию на любое из диапазона 0...100%.

**Ветер** (поток воздуха) является еще одним фактором, влияющим на измерение температуры объекта, он охлаждает поверхность объекта, изменяя его температуру. Нельзя выполнять тепловизионную съемку при сильном ветре.

Кроме того, чтобы получить точные показания температуры, необходимо удерживать тепловизионную камеру при съемке в стабильном положении. Рекомендуется до захвата изображения провести автокалибровку тепловизора.

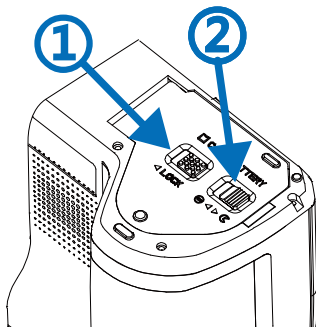
## 13 Карта SD

Статичные термограммы, файлы с соответствующими им реальными изображениями и инфракрасные видеofilмы сохраняются на съемной карте памяти SD (максимальная емкость 32 Гб). Карта должна быть отформатирована в системе FAT32.

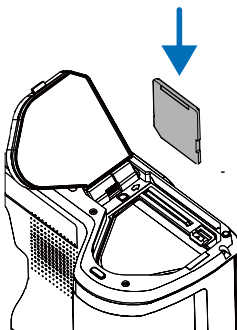
### 13.1 Установка карты SD

**Внимание!** Перед установкой SD-карты необходимо выключить тепловизор.

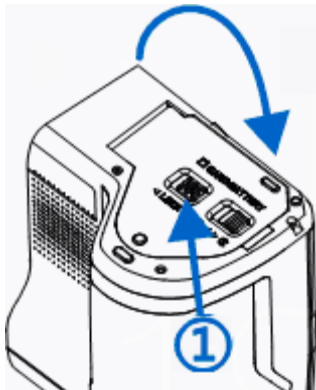
Чтобы установить карту SD в тепловизор, необходимо разблокировать замок в крышке, перемещая ползунок (1), а затем открыть крышку, потянув за защелку (2):



Теперь вставьте карту в слот до щелчка:



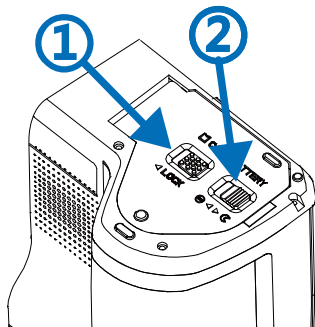
На следующем этапе закройте крышку и заблокируйте ползунком замок (1):



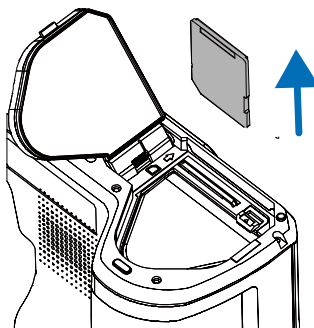
Карта SD установлена, можно включить тепловизор.

## 13.2 Извлечение карты SD.

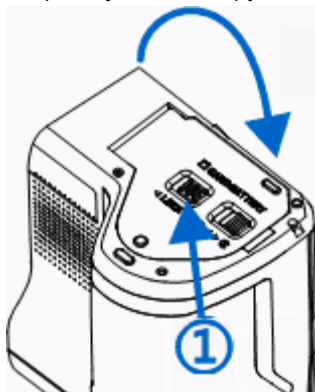
**Внимание!** Перед извлечением SD-карты необходимо выключить тепловизор. Чтобы извлечь карту SD из тепловизора, необходимо разблокировать замок в крышке, перемещая ползунок (1), а затем открыть крышку, потянув за защелку (2):



Затем необходимо нажать на карту памяти SD до щелчка и отпустить, причём карта частично выдвинется и теперь её можно извлечь:

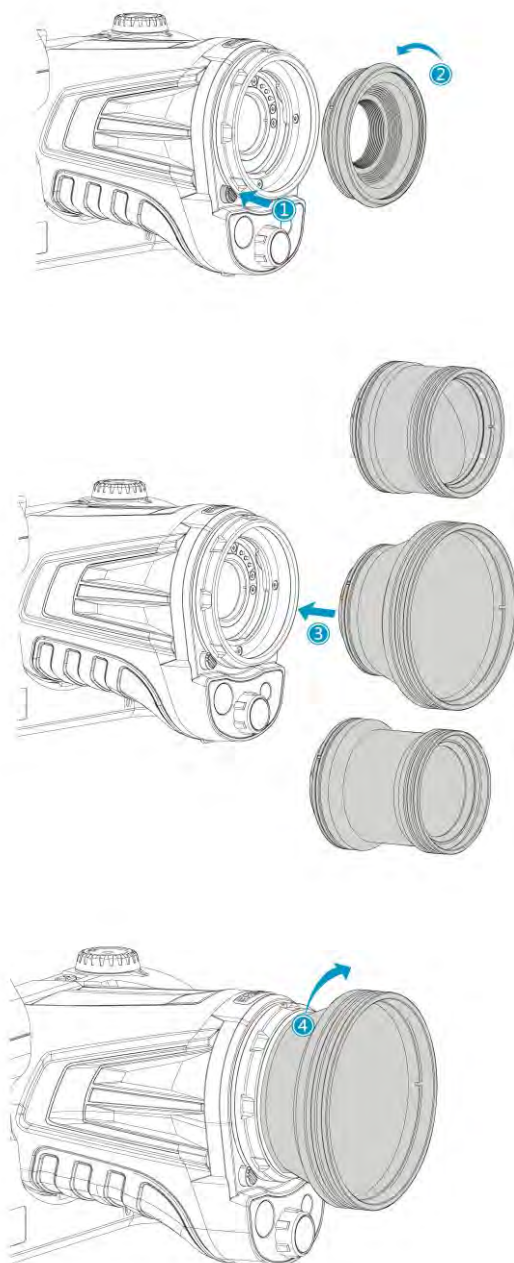


На следующем этапе закройте крышку и заблокируйте ползунком замок (1):



Карта SD извлечена.

## 14 Замена об'єктива



**Внимание!** Перед сменой объектива рекомендуется выключить тепловизор. Для снятия объектива нажмите и удерживайте кнопку блокировки, расположенную рядом с объективом, а затем, поворачивая объектив влево, удалите его. Для установки объектива необходимо поместить его в направляющие, а затем закрепить, повернув объектив вправо, до щелчка блокировки.

**Примечание:** не прикасайтесь и не подвергайте загрязнению элементы внутри тепловизионной камеры.

## 15 Питание устройства, зарядка аккумулятора

Тепловизионная камера питается от литий-ионного аккумулятора, также может быть запитана от сетевого блока питания.

Аккумулятор заряжается без необходимости извлечения его из тепловизора. К устройству поставляется также запасной аккумулятор.

Чтобы начать зарядку аккумулятора необходимо подключить блок питания к разъему [28] тепловизора. Зарядка происходит только, когда камера не работает.

Во время работы тепловизора, на панели состояния в правом нижнем углу экрана отображается индикатор текущего питания:



- питание от аккумулятора



- питание от сети

### 15.1 Использование блока питания

Подключение блока питания сигнализируется светодиодным индикатором, встроенным в кнопку включения/выключения тепловизионной камеры [12]. Если тепловизор выключен и подключен к блоку питания, индикатор показывает состояние зарядки аккумулятора, во время зарядки он светится красным цветом; после зарядки - зеленым цветом.

### 15.2 Питание от аккумулятора

Без подключенного блока питания, степень заряда аккумулятора во время работы тепловизора постоянно отображается в левом верхнем углу экрана, в информационной области [A] в виде изменяющегося значка:

*Максимум  
заряда*



*Минимум  
заряда*

Кроме того, низкий уровень заряда аккумулятора сигнализируется сообщением:

**Аккумулятор разряжен до 20%,  
срочно зарядите.**

### 15.3 Зарядка аккумуляторов

Подключение блока питания и начало зарядки аккумулятора сигнализирует светодиодный индикатор, встроенный в кнопку включения/выключения тепловизионной камеры [12] – во время зарядки он светит красным цветом, а после зарядки светит зеленым цветом. При отсутствии зарядки, индикатор не горит.

Литий-ионный аккумулятор не требует полного цикла зарядки/разрядки в процессе эксплуатации, однако, рекомендуется полностью зарядить его первых 3 раза и выполнять полную разрядку и зарядку один раз в несколько циклов.

Тепловизор поставляется в комплекте с двумя аккумуляторами, которые рекомендуется использовать по очереди. В случае замены, неиспользуемый аккумулятор необходимо полностью зарядить.

#### **ВНИМАНИЕ!**

**Необходимо использовать только аккумулятор, сетевой блок питания и внешнее зарядное устройство, поставляемые вместе с тепловизором.**

#### **ВНИМАНИЕ!**

**Запрещается извлекать аккумулятор в процессе зарядки.**

#### **ВНИМАНИЕ!**

**Зарядка аккумулятора должна проводиться при температуре 0...40°C.**

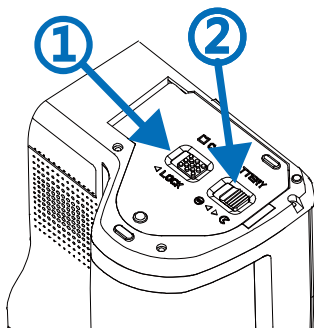
#### **ВНИМАНИЕ!**

**Для сохранения требуемых параметров, зарядку неиспользуемых аккумуляторов необходимо повторять каждые 3 месяца.**

### 15.4 Зарядка аккумулятора во внешнем зарядном устройстве

**Внимание!** Перед заменой аккумулятора необходимо выключить тепловизор.

Для извлечения аккумулятора из камеры, необходимо разблокировать замок в крышке, перемещая ползунок (1), а затем открыть крышку, потянув за защелку (2):



Затем нажмите на штифт над аккумулятором – произойдет частичное извлечение аккумулятора, позволяющее его удалить.

Теперь аккумулятор можно зарядить во внешнем зарядном устройстве (опция).

Чтобы установить аккумулятор обратно в тепловизионную камеру, необходимо действовать в обратной последовательности, чем при его извлечении.

## **15.5 Общие правила применения литий-ионных аккумуляторов (Li-Ion)**

В случае не использования устройства в течение длительного времени необходимо вынуть из него аккумулятор и хранить его отдельно. Аккумулятор, хранящийся в полностью разряженном состоянии, может выйти из строя. Храните аккумуляторы в сухом, прохладном, хорошо вентилируемом помещении, а также защищайте их от прямых лучей солнца. Длительное хранение аккумуляторов при высокой температуре сокращает срок службы, вследствие внутренних электрохимических процессов.

Не заряжайте и не эксплуатируйте аккумуляторы при экстремальных температурах (нельзя ни нагревать аккумуляторы, ни подвергать их действию очень низкой температуры). Крайние температуры сокращают срок службы аккумуляторов. Строго соблюдайте номинальные значения температуры окружающей среды при работе. Не бросайте аккумуляторы в огонь.

Li-Ion ячейки чувствительны к механическим повреждениям. Такие повреждения могут привести к необратимой неисправности, за которой последует – воспламенение. Любое вмешательство в структуру Li-Ion аккумулятора приводит к выходу его из строя с самыми серьезными последствиями, вплоть до воспламенения. В случае короткого замыкания полюсов аккумулятора + и – может дойти до его фатального повреждения и даже возгорания.

Li-Ion аккумуляторы нельзя погружать в жидкость и хранить в условиях высокой влажности.

При попадании электролита, который находится в аккумуляторе Li-Ion, в глаза или на кожу, немедленно промойте эти места большим количеством воды и срочно обратитесь к врачу. Аккумулятор должен использоваться, так чтобы посторонние люди не имели к нему доступа, особенно беречь от детей.

При появлении каких-либо изменений в Li-Ion аккумуляторе (в т.ч. цвет, вздутие, перегрев), прекратите использование этого аккумулятора. Li-Ion аккумуляторы с механическими повреждениями, чрезмерно заряженные или глубоко разряженные не подходят для эксплуатации.

Использование аккумулятора не по назначению, может привести к его серьезному повреждению и даже воспламенению. Продавец вместе с Производителем не несут ответственности за возможный ущерб, возникший в результате неправильного обращения с аккумуляторами Li-Ion.

## 16 Подключение тепловизора к компьютеру PC

### 16.1 Требования к оборудованию

Операционная система: Microsoft® Windows 7 или более поздние.

Процессор: Pentium 4 2.4 ГГц или выше.

Объем ОЗУ: не менее 512 Мб.

### 16.2 Установка программы „Sonel ThermoAnalyze2®”

Рекомендуется установить программное обеспечение Sonel ThermoAnalyze2 перед подключением тепловизионной камеры к компьютеру (драйверы камеры устанавливаются автоматически вместе с программой Sonel ThermoAnalyze2).

Установка будет одинакова, независимо от операционной системы компьютера.

Перед началом установки рекомендуется закрыть все работающие программы.

После помещения в привод компьютера компакт-диска с программой (поставляется с тепловизором), запускается мастер установки. Если не произошел автоматический запуск программы, нужно запустить файл „autorun.exe” в корневом каталоге диска.

После выбора языка интерфейса, открывается окно, в котором необходимо выбрать пункт „Тепловизионные камеры”, а затем „Установить ThermoAnalyze2”:

Запускается инсталлятор, сначала будут устанавливаться необходимые системные модули (компании Microsoft®), а затем программа Sonel ThermoAnalyze2, следуйте указаниям на экране компьютера.

**ПРИМЕЧАНИЕ 1:** Если не выбрана другая папка, чем предложенная по умолчанию, то программа устанавливается в папку C:\Program Files\Sonel\ThermoAnalyze2. В ходе установки на Рабочем столе и в Меню Пуск будут созданы ярлыки к программе.

**ПРИМЕЧАНИЕ 2:** При первом запуске программы с подключенной в режиме online тепловизионной камеры, на экране может появиться сообщение от брандмауэра системы Windows, необходимо разрешить подключение к частной сети.

В случае отсутствия оригинального установочного диска, можно произвести установку с помощью программного обеспечения загруженного с сайта [www.sonel.pl](http://www.sonel.pl).

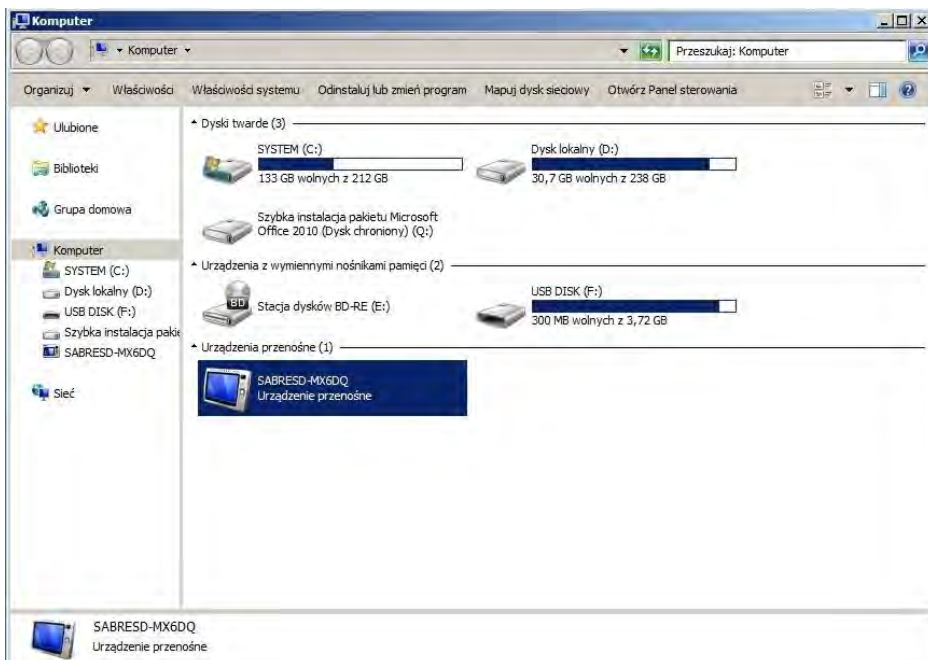
После установки программного обеспечения, можно установить соединение с тепловизионной камерой любым из описанных ниже способов.

### 16.3 Соединение USB

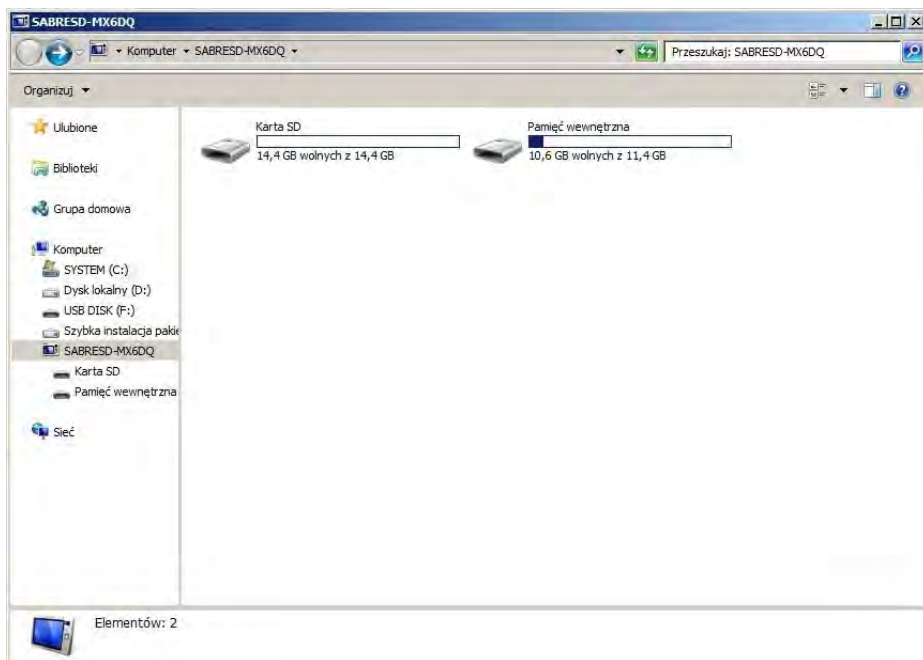
С помощью соединения USB можно просматривать содержимое встроенной памяти и SD-карты, а также работать с камерой в режиме реального времени (on-line).

### 16.3.1 Считывание данных по USB

Включите тепловизионную камеру. После подключения кабеля камеры (разъем mini USB [27]) к порту USB компьютера и автоматической установке драйверов, она появится в системе, как внешнее устройство, т.е. „привод” компьютера (имя привода: **SABRESD-MX6DQ**):



После двойного щелчка на SABRESD-MX6DQ откроется окно дисковых устройств самой камеры: то есть, внутренней памяти и SD- карты, если она установлена.



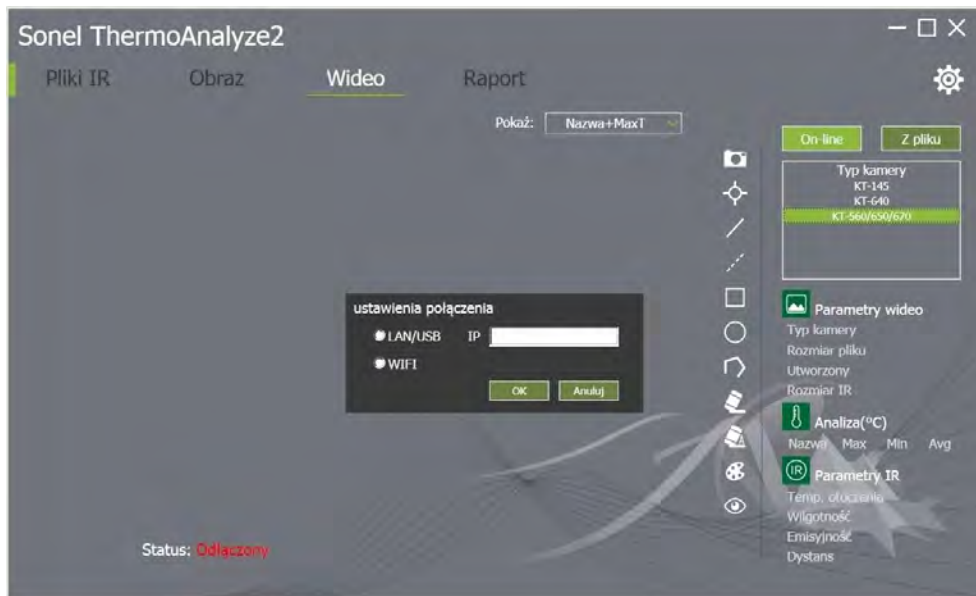
Файлы, содержащие термограммы находятся:

- для SD-карты в каталоге: Karta SD\DCIM\
- для внутренней памяти в каталоге: Pamięć wewnętrzna\ DCIM\

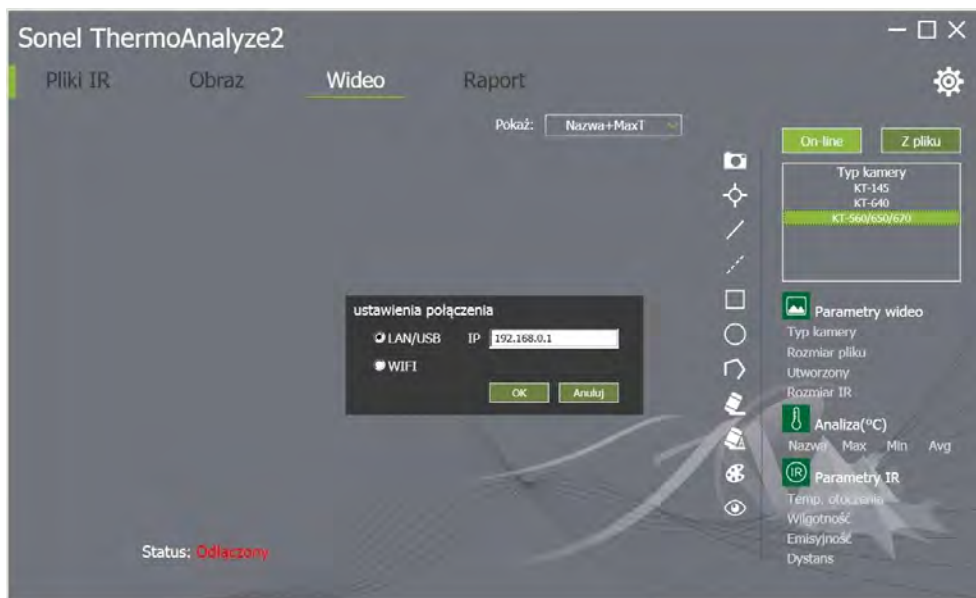
Выбранные или все файлы необходимо скопировать на жесткий диск компьютера, а затем их можно открыть с помощью программы Sonel TermoAnalyze2. Процедура открытия и обработки изображений описана в руководстве по использованию программного обеспечения.

### 16.3.2 Работа в режиме реального времени по USB

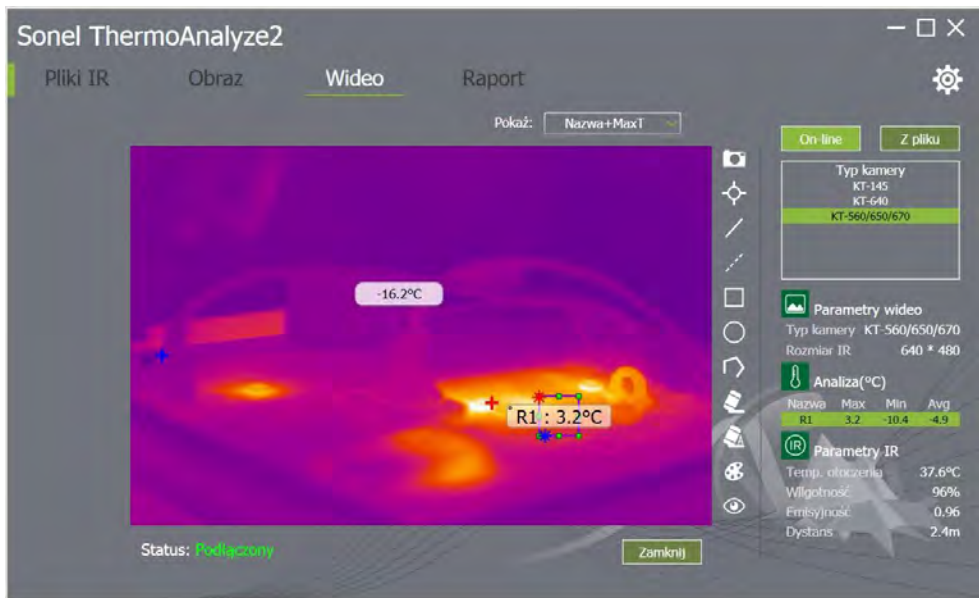
Включите тепловизионную камеру. После подключения кабеля камеры (разъем mini USB [27]) к порту USB компьютера и автоматической установке драйверов в системе, запустите программу TermoAnalyze2 и перейдите на вкладку видео. В боковом меню выбрать On-line (с англ. „в прямом эфире”) и дважды щелкнуть по названию камеры в рамке **Тип камеры** (общий для серии: **KT-560/650/670**). Откроется окно установки соединения.



Нажмите на LAN/USB и введите IP адрес, заданный как описано в главе 11.3:



Затем нажмите кнопку ОК. Изображение из камеры передается в реальном времени на компьютер. В нижнем левом углу программы статус изменился на „Подключен”.



Прервать работу можно, если нажать кнопку „Закреть” внизу окна программы.

Процедура работы с тепловизором on-line, а также захват, запись и обработка снимков описана в руководстве к программному обеспечению Sonel ThermoAnalyze2.

## 16.4 Считывание данных с SD-карты с помощью внешнего считывающего устройства

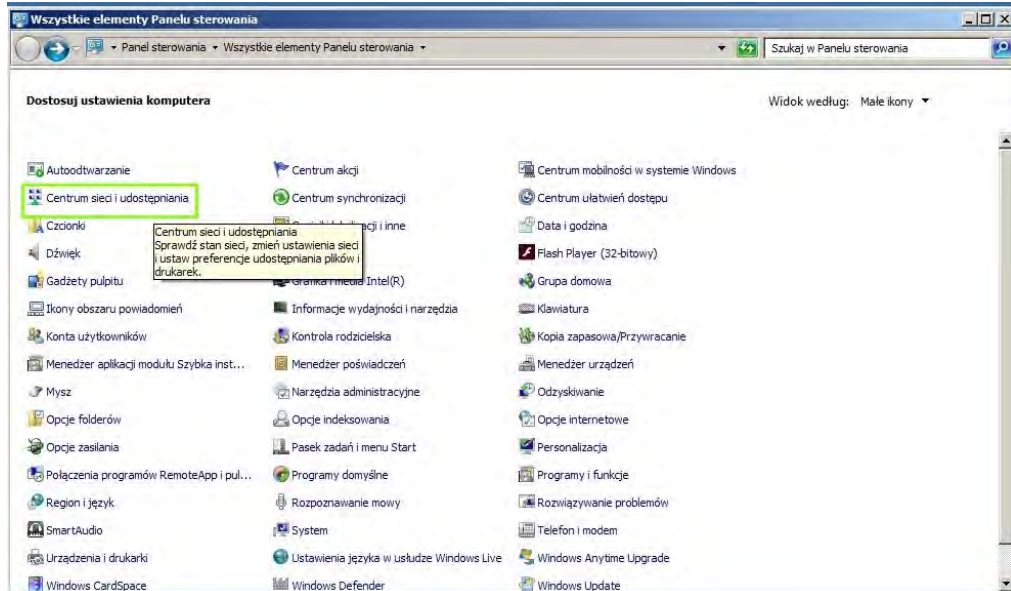
Содержимое SD-карты можно считать с помощью считывающего устройства карт SD, для чего необходимо извлечь карту SD из тепловизора (согласно главе 13), а затем установить её в карт-ридер. После автоматической установки в системе, карта SD она появится в системе, как очередной „привод” компьютера (название привода совпадает с именем, присвоенным карте SD). Файлы, содержащие термограммы находятся в каталоге (буква привода):\DCIM\...

Выбранные или все файлы необходимо скопировать с помощью Windows Explorer на жесткий диск компьютера, а затем их можно открыть с помощью программы Sonel ThermoAnalyze2. Процедура открытия и обработки снимков описана в руководстве к программному обеспечению.

## 16.5 Соединение по сети LAN

Тепловизор можно напрямую соединить с компьютером или с помощью уже существующей сети LAN. Для подключения тепловизионной камеры к компьютеру по LAN, включите её и настройте параметры соединения с LAN согласно главе 11.3.

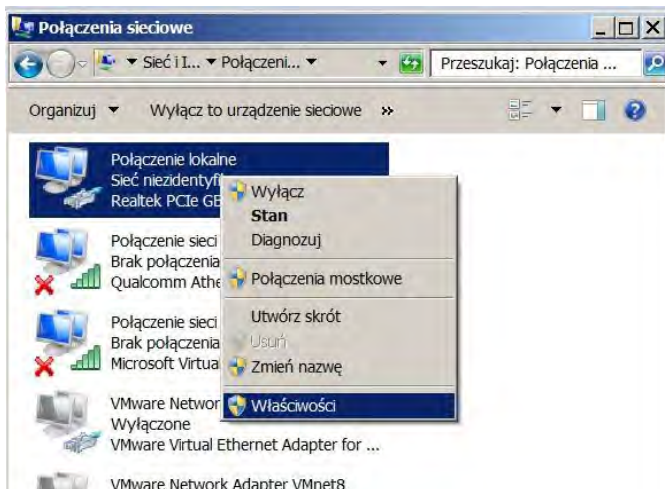
Следующий шаг - это подключение тепловизора (разъем LAN [29]) к компьютеру с помощью кабеля LAN. Подключение требует настройки сетевой карты компьютера. Для чего нажмите на экране кнопку **ПУСК** системы Windows и откройте **Панель управления**, а затем выберите: **Центр управления сетями и общим доступом**.



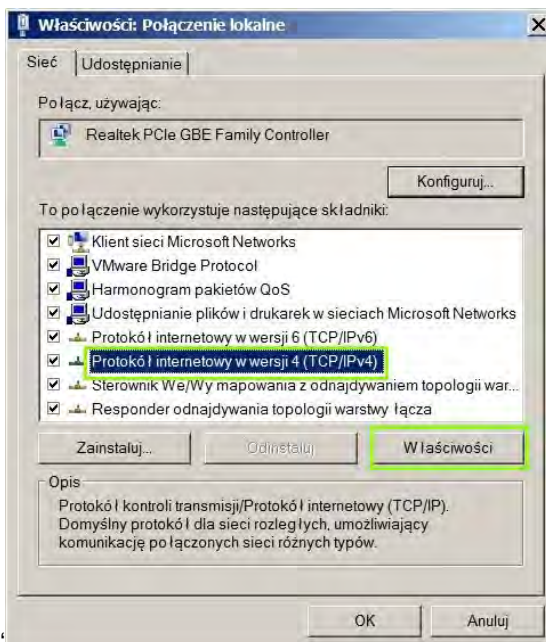
В открывшемся окне **Центр управления сетями и общим доступом** выбрать пункт **Изменение параметров сетевой карты:**



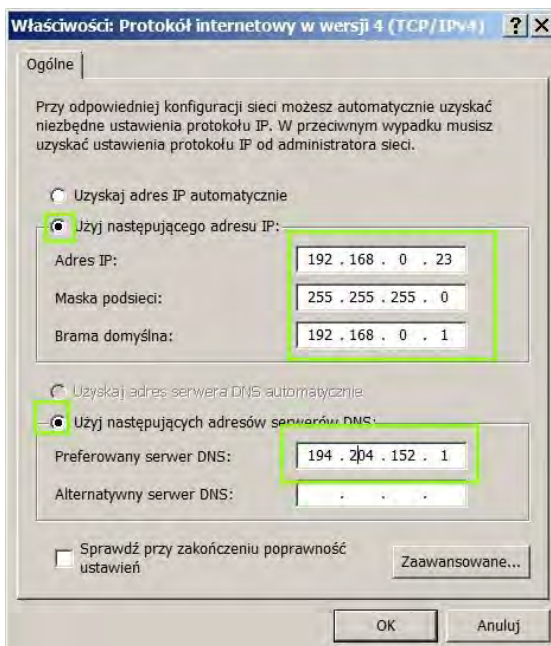
В окне сетевых соединений выберите **Подключение по локальной сети** (с сетевой картой), которая будет использоваться для работы с тепловизионной камерой и щелкнув по ней правой кнопкой мыши, войдите в **Свойства**:



Откроется окно свойств подключения по локальной сети. В списке элементов соединения выберите **Протокол интернета версии 4 (TCP/IPv4)**, а затем нажмите кнопку **Свойства**:



В следующем окне нужно отметить пункт **Использовать следующий IP-адрес** и заполнить поля адреса IP, маски подсети и основного шлюза. Затем выберите **Использовать следующие адреса DNS-серверов** и введите необходимые данные. Данные должны совпадать с настройками тепловизионной камеры (глава 11.3) и сети LAN, если тепловизор вместе с компьютером подключены к уже существующей сети LAN. Ниже приведен пример настройки:

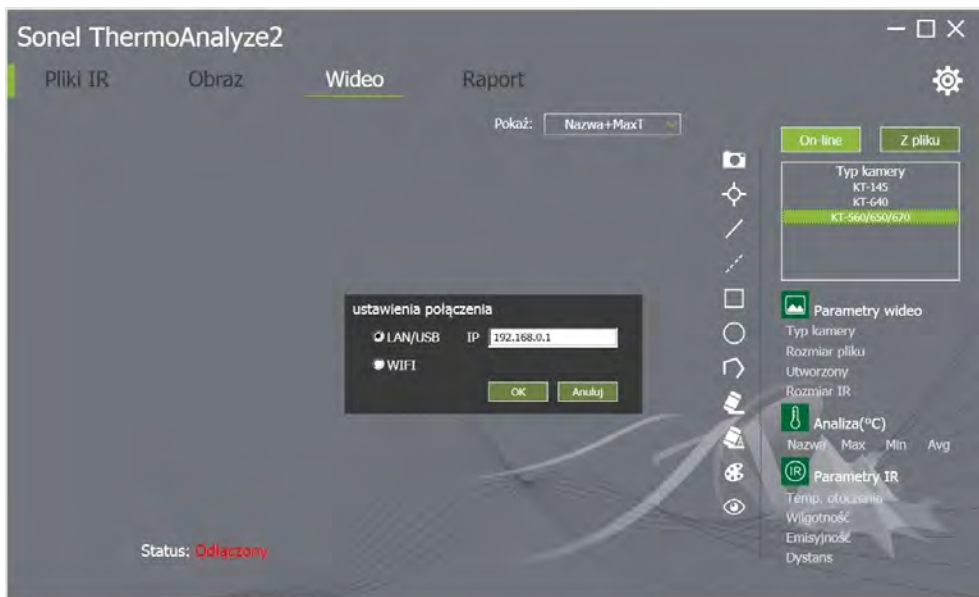


После задания всех вышеперечисленных параметров, нажмите ОК. В этот момент, настройки сетевого соединения обнулятся и будут введены заданные параметры.

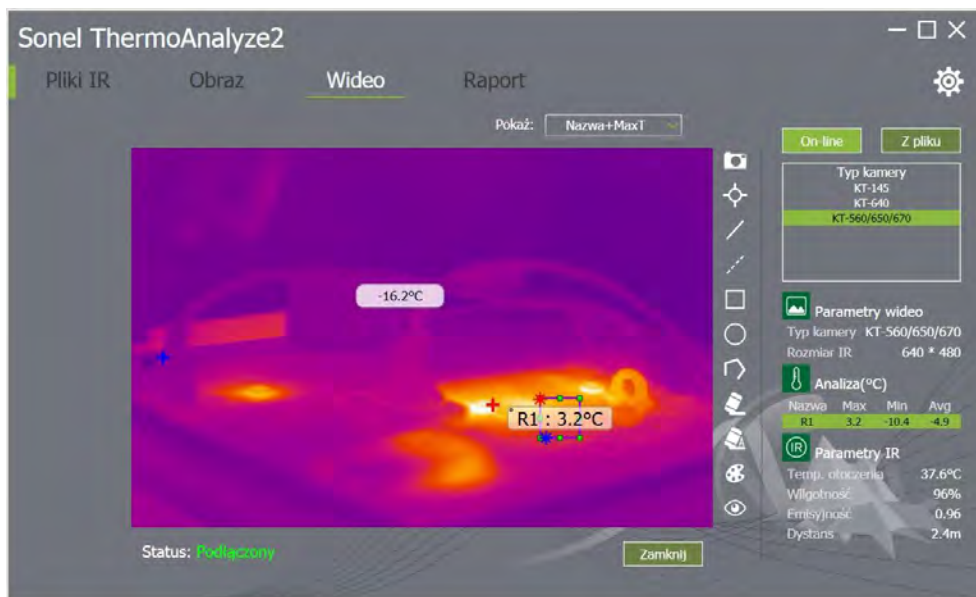
Через некоторое время можно запустить программу Thermoanalyze2 и перейти на вкладку видео. Затем, в боковом меню выбрать On-line (с англ. „в прямом эфире”) и дважды щелкнуть по названию камеры в рамке **Тип камеры** (общий для серии: **КТ-560/650/670**). Откроется окно установки соединения.



Нажмите на LAN/USB и введите IP адрес, заданный как описано в главе 11.3:



Затем нажмите кнопку ОК. Изображение из камеры передается в реальном времени на компьютер. В нижнем левом углу программы статус изменился на „Подключен”.



Прервать работу можно, если нажать кнопку „Закреть” внизу окна программы.

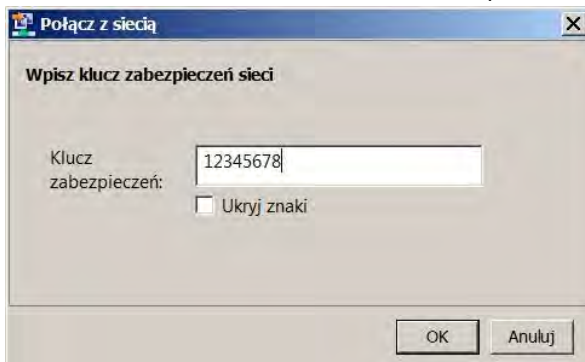
Процедура работы с тепловизором on-line , а также захват, запись и обработка снимков описана в руководстве к программному обеспечению Sonel ThermoAnalyze2.

## 16.6 Соединение по сети WiFi – режим точки доступа

Тепловизионную камеру можно напрямую подключить к компьютеру с помощью сети WiFi. Тепловизор нужно включить и настроить параметры подключения к точке доступа WiFi согласно главе 11.3. Следующий шаг - это соединение с компьютером. Для чего в системе Windows откройте панель управления беспроводными сетями:

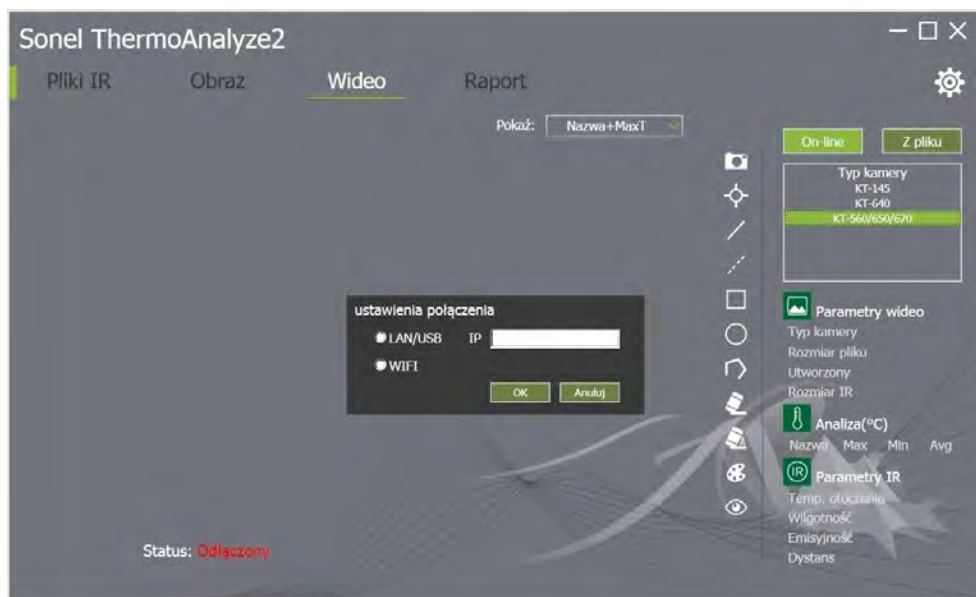


В списке доступных сетей выберите тепловизор с именем точки доступа, указанной в главе 11.3 (например: KT-650) и нажмите **Соединить**. В окне соединения введите пароль, совпадающий с введенным в тепловизионной камере:

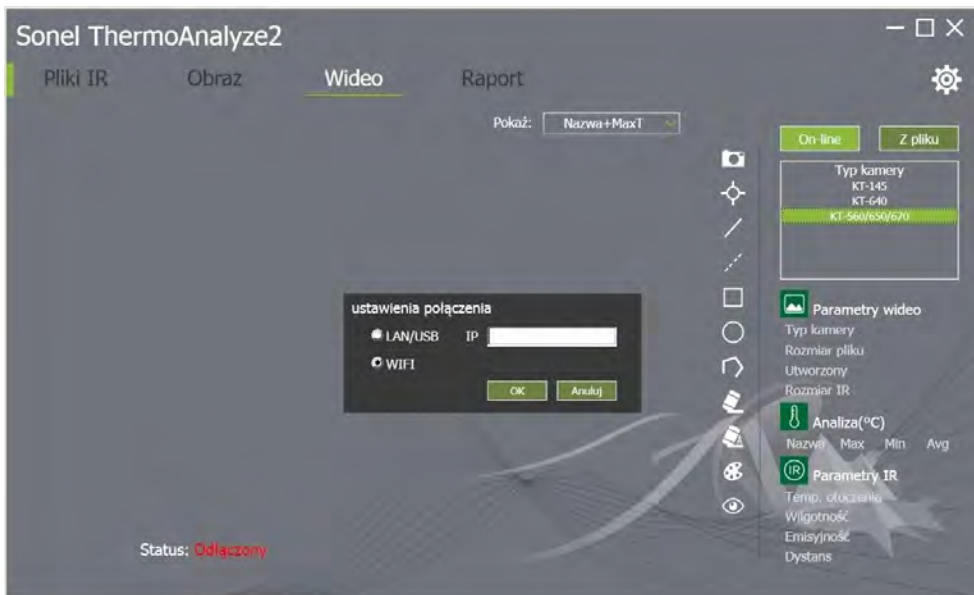


После нажатия кнопки ОК, данные будут сохранены, и компьютер установит беспроводное соединение с тепловизором.

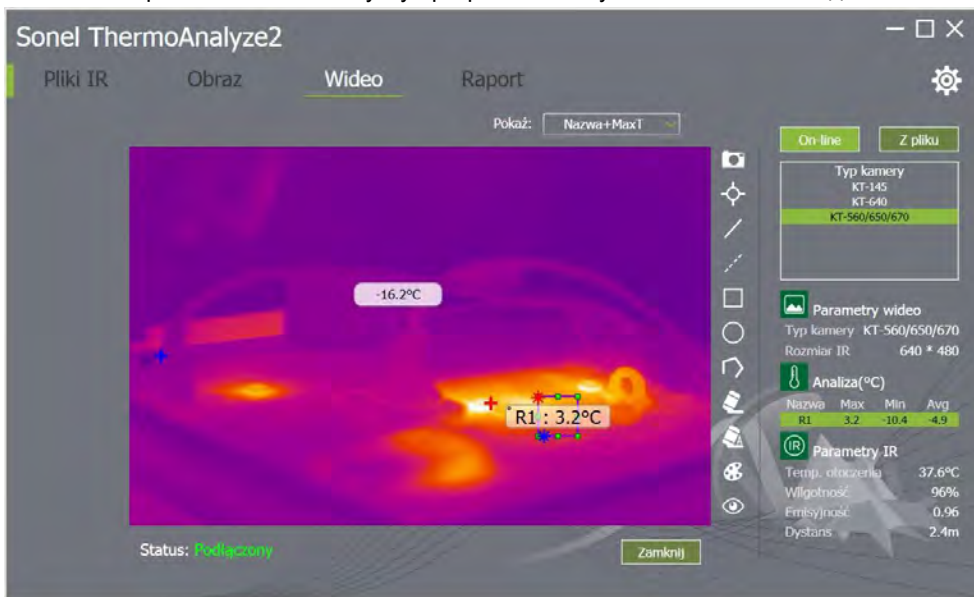
Через некоторое время можно запустить программу ThermoAnalyze2 и перейти на вкладку видео. Затем, в боковом меню выбрать On-line (с англ. „в прямом эфире”) и дважды щелкнуть по названию камеры в рамке **Тип камеры** (общий для серии: **KT-560/650/670**). Откроется окно установки соединения.



Щелкните по WiFi:



Затем нажмите кнопку ОК. Изображение из камеры передается в реальном времени на компьютер. В нижнем левом углу программы статус изменился на „Подключен”.



Прервать работу можно, если нажать кнопку „Закреть” внизу окна программы. Процедура работы с тепловизором on-line, а также захват, запись и обработка снимков описана в руководстве к программному обеспечению Sonel ThermoAnalyze2.

## 16.7 Соединение с сетью WiFi

Тепловизор позволяет подключиться к уже существующей сети Wi-Fi. Процедура соединения описана в главе 11.3.

## 17 Подключение камеры через HDMI

Можно передавать изображение в режиме „реального времени” из тепловизионной камеры на аудио/видео устройства, оснащенные интерфейсом HDMI (мониторы, телевизоры, проекторы). Для этого включите тепловизор и соедините его с приемником сигнала стандарта HDMI с помощью кабеля HDMI, подключенного к разъему mini HDMI [26] камеры. В принимающем сигнал устройстве, необходимо выбрать в качестве источника разъем, к которому подключен тепловизор.

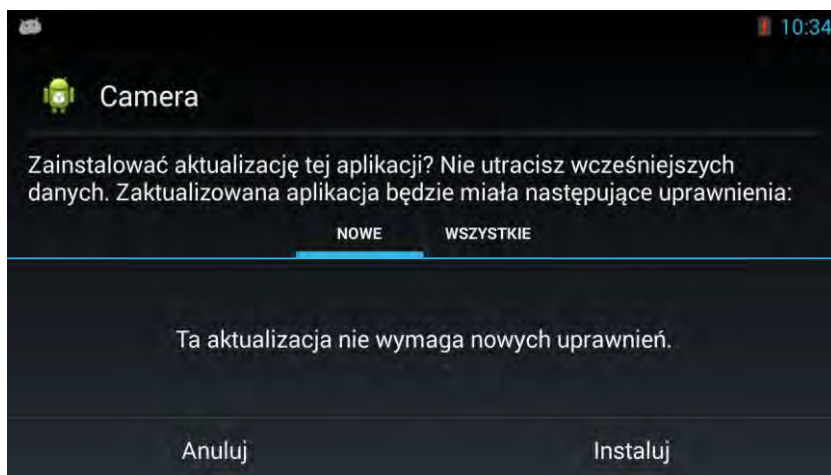
## 18 Обновление программного обеспечения тепловизора

### ВНИМАНИЕ!

**Во время процесса обновления прошивки не выключайте питание тепловизионной камеры и не вынимайте аккумулятор или SD-карту.**

**До начала процесса обновления убедитесь, что аккумулятор заряжен.**

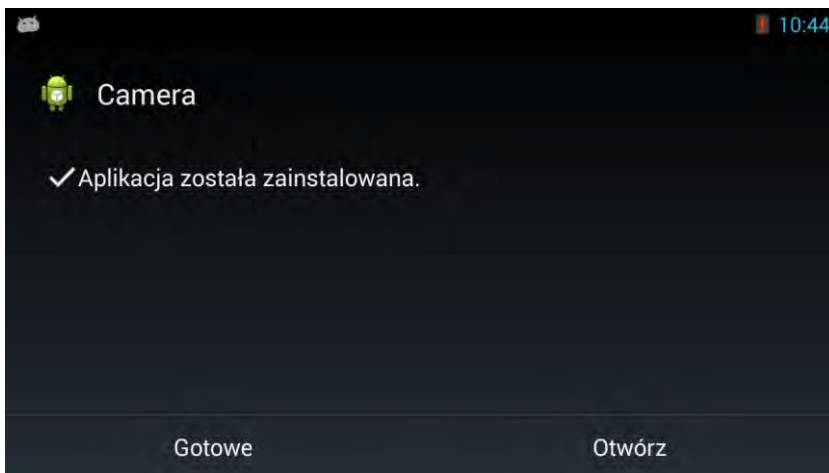
Чтобы выполнить обновление программного обеспечения тепловизора, необходимо поместить файл обновления на карту SD в папку (буква привода):\GCamera\update\. Вставьте карту SD в слот камеры и после запуска перейдите в МЕНЮ параметров на вкладку „Сведения”. Кликните пункт „Обновление с карты SD”, затем откроется меню обновления:



Процесс обновления запускается с помощью кнопки „Установить”. Во время обновления отображается экран:



После загрузки обновления появляется экран:



Для завершения процесса обновления следует нажать кнопку „Готово”. Тепловизионная камера закроет меню обновления и вернется к нормальному режиму работы.

## 19 Технические характеристики

Модель	КТ-560	КТ-650	КТ-670
Разрешение детектора	320 x 240	640 x 480	
Супер разрешение	768 x 576	1280 x 960	
Спектральный диапазон	8~14мкм		
Частота ИК кадров	25 Гц		
Температурная чувствительность	50 мК	40 мК	30 мК
Фокусировка	Ручная/Автоматическая		
Объектив (поле зрения/ фокусное расстояние)	22.6°*17.1°/25 мм (опция: 42.1°*32.2°/13мм и 10.4°*7.8°/55 мм)	24.6°*18.5°/25 мм (опция: 45.4°*34.9°/13 мм и 11.3°*8.5°/55 мм)	
Дисплей	5" , 1280*720 сенсорный ЖКИ высокой яркости		
Видеоискатель	1280*960 LCOS		
Режим изображения	ИК /Визуальный/InfraFusion MIF/PiP		
Масштаб (Zoom)	0.1...4		0.1...10
Диапазон температур	Фильтр 1:-20°C...150°C Фильтр 2:150°C...800°C Опция: 2000°C		
Точность	±2°C или 2% от показания (опция ±1°C или 1% от показания для диапазона с Фильтром 1:-20°C...150°C)		
Режим анализа изображения	5 точек, 2 линии, 5 областей. Индикация температуры: мин., макс., средней. Изотермы. Точка росы. Температурная сигнализация.	8 точек, 8 линий, 8 областей. Индикация температуры: мин., макс., средней. Изотермы. Точка росы. Температурная сигнализация	10 точек, 10 линий, 10 областей. Индикация температуры: мин., макс., средней. Изотермы. Точка росы. Температурная сигнализация.
Палитры	8		10
Коэффициент эмиссии	Устанавливается от 0.01 до 1.00 или из таблицы материалов.		
Коррекция измерения	Задается расстояние, относительная влажность, температура		

	среды (отраженная)	
Формат записи снимков	JPG	
Заметки к ИК снимкам	Звуковые (60 с), текстовые, графические.	Звуковые (60 с), текстовые, графические, дополнительные фото
Модуль отчетов	Отчеты в PDF, печать отчетов по WiFi	
Формат видеофайлов	H.264 (с информацией о температуре)	
Встроенные функции	Фотокамера для визуальных снимков 5MP, светодиодный фонарик, GPS, лазерный указатель, микрофон, динамик, цифровой компас, датчик освещения.	
Беспроводная связь	WiFi	WiFi/Bluetooth
Интерфейсы	Порты для SD-карты, LAN 1 Гб/с, mini HDMI, micro USB 2.0	
Питание	Аккумулятор Li-ion (время работы > 4 часов), встроенное зарядное устройство, блок питания AC 110-230 В, 50/60 Гц	
Рабочая температура	-15°C...50°C	
Температура хранения	-40°C...70°C	
Влажность	10% ... 95%	
Устойчивость к ударам/вибрации	25G , IEC 60068-2-29/ 2G , IEC 60068-2-6	
Корпус	IP54	
Вес	около 1,3 кг (с аккумулятором)	

## 20 Примерные значения коэффициента эмиссии

алюминий.....	0,05	свинец глянцевый.....	0,08
алюминий шероховатый.....	0,07	свинец серый.....	0,28
алюминий оксидированный.....	0,25	свинец окисленный.....	0,63
алюминий окисленный.....	0,30	бумага белая.....	0,90
асфальт.....	0,90	бумага черная глянцевая.....	0,90
асбест (листы, шифер).....	0,96	бумага черная матовая.....	0,94
асбест (волокно).....	0,78	бумага пропитанная смолой.....	0,92
бакелит.....	0,93	пластмасса черная.....	0,95
бронза матовая.....	0,22	платина.....	0,10
бронза полированная.....	0,10	фарфор глазурованный.....	0,92
бронза пористая, шероховатая.....	0,55	ртуть.....	0,10
кирпич обычный, глазурованный.....	0,85	сажа.....	0,95
кирпич огнеупорный шероховатый.....	0,94	сажа из лампы.....	0,96
кирпич красный.....	0,93	серебро.....	0,03
цемент.....	0,54	сталь оцинкованная.....	0,28
цемент (бетон).....	0,90	сталь окисленная.....	0,88
хром.....	0,15	сталь свежего проката.....	0,24
хром полированный.....	0,10	стальной прокат.....	0,56
олово.....	0,09	сталь шероховатая.....	0,96
цинк.....	0,05	сталь ржавая.....	0,69
масляная краска.....	0,94	сталь никелированная.....	0,11
глина обожженная.....	0,91	эмаль.....	0,90
глина.....	0,40	стекло.....	0,92
графит.....	0,85	стекло матовое.....	0,96
грунт мерзлый.....	0,93	снег.....	0,80
резина.....	0,93	изоляционная лента.....	0,95
кобальт.....	0,18	ткани.....	0,85
кварц.....	0,93	титан.....	0,30
лак белый.....	0,87	уголь.....	0,90
лак черный глянцевый.....	0,87	уголь древесный порошок.....	0,96
лак черный матовый.....	0,97	вольфрам.....	0,13
лак серебристый.....	0,31	вольфрам окисленный.....	0,11
лёд.....	0,97	золото.....	0,02
магний.....	0,12	железо глянцевое.....	0,16
медь оксидированная.....	0,65	железо горячего проката.....	0,77
медь черный оксид.....	0,88	железо оксидированное.....	0,74
медь полированная.....	0,07	железо полированное.....	0,23
медь полированная отожженная.....	0,01-0,02	железо и сталь окисленные.....	0,85
латунь.....	0,10	чугун, черное литье.....	0,81
латунь окисленная.....	0,61	чугун полированный.....	0,21
никель полированный.....	0,05		

## 21 Очистка и техническое обслуживание

### **ВНИМАНИЕ!**

**Используйте только указанные ниже методы технического обслуживания.**

Корпус тепловизора - все поверхности, не являющиеся оптическими элементами - можно чистить мягкой, влажной тканью, при использовании обычных мягких моющих средств. Запрещается использовать растворители и чистящие средства, которые могли бы поцарапать поверхность (порошки, пасты и т.п.). При чистке камера должна быть выключена.

Линзы объектива тепловизионной камеры благодаря своему антибликовому покрытию являются наиболее чувствительной и самой дорогой частью тепловизора (линза имеет решающее значение для радиометрических возможностей всей инфракрасной системы). Поэтому необходимо после каждого использования закрывать объектив защитной крышкой. Оптические поверхности следует чистить только при наличии видимого загрязнения. Запрещается касаться пальцами открытых поверхностей линзы, чтобы не загрязнить их отпечатками пальцев и не повредить покрытие стекла объектива.

Для очистки оптического видоискателя, особенно оптики камеры, и аксессуаров нельзя применять никакие химические вещества. Используйте чистые, сухие и мягкие салфетки для чистки корпуса оптического видоискателя, а для чистки линз объектива применяйте только прилагаемые салфетки из комплекта поставки.

## 22 Калибровка, сервис, хранение

Для обеспечения точности и достоверности результатов измерений тепловизионной камеры рекомендуется, чтобы устройство было откалибровано каждые 12 месяцев.

Более подробную информацию о лабораторных услугах можно получить по телефону 74 85 83 879 или по e-mail: [serwis@sonel.pl](mailto:serwis@sonel.pl).

Тепловизионная камера серии КТ не имеет никаких частей, которые требуют ремонта пользователя. Не предпринимайте попытки самостоятельной разборки или модификации тепловизора. Вскрытие устройства аннулирует гарантию.

### **ВНИМАНИЕ:**

**Только Производитель имеет право на проведение ремонта и обслуживания.**

При хранении прибора необходимо соблюдать следующие рекомендации:

- убедиться, что тепловизор и его аксессуары сухие,
- при длительном хранении извлечь аккумулятор,
- допустимая температура хранения приведена в технических характеристиках,
- чтобы избежать полного разряда аккумуляторов при длительном хранении, их необходимо время от времени подзаряжать.

## 23 Комплектация

В состав стандартного комплекта поставляемого Производителем входят:

1. Тепловизор
2. Кабель microUSB
3. Кабель LAN
4. Транспортировочный кейс.
5. 2 аккумулятора Li-Ion 11.1В 2900 мАч
6. Ремешок
7. Защита объектива (крышка)
8. Кабель HDMI.
9. Сетевой блок питания 110...230 В 50/60 Гц
10. Руководство по эксплуатации

Дополнительные аксессуары:



Телеобъектив



Широкоугольный объектив



Фильтр для высоких температур



Внешнее зарядное устройство для аккумуляторов

## 24 Разборка и утилизация

Утилизируемое электрическое и электронное оборудование должны собираться отдельно, то есть не смешиваться с отходами другого вида.

Отработанное электронное оборудование необходимо передать в пункт сбора в соответствии с действующим Законом об обращении с отходами электрического и электронного оборудования.

До передачи в пункт сбора нельзя самостоятельно демонтировать никакие части этого оборудования.

### **ПРИМЕЧАНИЕ:**

**Необходимо соблюдать местные законы об отходах, касающиеся утилизации упаковки, использованных батареек и аккумуляторов.**

## 25 Производитель

Производитель, осуществляющий гарантийное и послегарантийное обслуживание:

### **SONEL S. A.**

ul. Wokulskiego 11

58-100 Świdnica

Тел. (74) 858 38 00 (Офис обслуживания клиентов)

E-mail: [bok@sonel.pl](mailto:bok@sonel.pl)

Сайт: [www.sonel.pl](http://www.sonel.pl)