

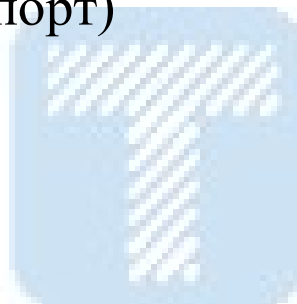
---

# Портативная тепловизионная инфракрасная камера

Руководство пользователя (паспорт)

XF200-D Light, XF200-E Light

TORUS



Пожалуйста, внимательно прочитайте Руководство по эксплуатации перед использованием продукта.

Пожалуйста, бережно храните Руководство для дальнейшего использования.

Пожалуйста, используйте его правильно, при условии полного понимания содержания.

---

## Вступление

При нормальных условиях эксплуатации и технического обслуживания мы гарантируем, что все изделия не будут иметь дефектов материалов и проблем производственного процесса. Эта гарантия предоставляется только первоначальным покупателям или конечным пользователям авторизованных дилеров и не распространяется на любые повреждения продукта, которые, по нашему мнению, вызваны неправильным использованием, изменением, небрежностью, случайной неправильной эксплуатацией или использованием.

Наша ответственность по этой гарантии ограничена, и мы можем выбрать, возместить ли стоимость покупки, отремонтировать или заменить дефектный продукт, возвращенный в наш авторизованный сервисный центр в течение гарантийного срока.

Если требуется гарантийное обслуживание, вам следует своевременно связаться с нами для получения информации о разрешении на возврат средств и отправить продукт вместе с описанием проблемы в наш сервисный центр с предоплатой почтовых расходов и страхового тарифа.

Мы не несем ответственности за повреждения при транспортировке. После гарантийного обслуживания товар будет отправлен обратно покупателю с предоплатой транспортных расходов. Если мы определим, что неисправность продукта вызвана небрежностью, неправильным использованием, загрязнением, модификацией, несчастным случаем, неправильной эксплуатацией или ежедневным износом деталей машины, мы оценим стоимость ремонта и получим согласие покупателя, прежде чем мы восстановим его. После ремонта товар будет отправлен обратно покупателю с предоплатой транспортных расходов. Покупатель получит счет за ремонт и возврат стоимости перевозки.

Мы не несем ответственности за какой-либо особый, косвенный, случайный или последующий ущерб или убытки, включая потерю данных по любой причине или причинам.

---

## Table of Contents

|                                                                               |    |
|-------------------------------------------------------------------------------|----|
| Вступление .....                                                              | 1  |
| Руководство безопасности .....                                                | 2  |
| 1. Функциональное изображение и технические параметры.....                    | 4  |
| 1.1 Внешний вид .....                                                         | 4  |
| 1.2 Название и описание.....                                                  | 5  |
| 1.3 Спецификация .....                                                        | 6  |
| 2. Инструкция по эксплуатации .....                                           | 8  |
| 2.1 Включение/Выключение .....                                                | 8  |
| 2.2 Фото/видео .....                                                          | 8  |
| 2.3 Описание функций главного меню .....                                      | 9  |
| 2.4 Инструкция по настройке ИК-изображения.....                               | 9  |
| 2.4.1 Визуальное отображение, PIP (картинка в картинке), слияние.....         | 10 |
| 2.4.2 Просмотр файлов и дополнительный анализ изображений .....               | 12 |
| 2.4.3 Температурный анализ точек, линий и областей .....                      | 12 |
| 2.4.4 Палитра.....                                                            | 13 |
| 2.4.5 Цифровой зум .....                                                      | 13 |
| 2.4.6 Системный настройки – Настройки параметров .....                        | 14 |
| 2.4.7 Системные настройки – Настройки сигнализации.....                       | 15 |
| 2.4.9 Системные настройки – Настройки анализа.....                            | 15 |
| 2.4.10 Системные настройки – Другие настройки.....                            | 16 |
| 2.4.11 Настройки – системные настройки.....                                   | 16 |
| 2.4.12 Лазер .....                                                            | 17 |
| 2.4.13 Регулировка цветовой шкалы.....                                        | 17 |
| 2.4.14 Изотерма.....                                                          | 18 |
| 3. Начало работы.....                                                         | 20 |
| 4. Хранение и техническое обслуживание .....                                  | 22 |
| 4.1 Хранение .....                                                            | 22 |
| 4.2 Техническое обслуживание.....                                             | 22 |
| Приложение: Коэффициенты эмиссивности распространенных типов материалов ..... | 24 |

---

## Руководство безопасности

Знак «Внимание» свидетельствует о том, что следующие условия или операции могут быть опасны для пользователей. Знак «Осторожно!» свидетельствует об условиях или операциях, несущих вред оборудованию или тестируемому объекту.



### Внимание!

Для защиты от поражения электрическим током, огнем получения травмы рекомендуется:

- Пожалуйста, прочтите и ознакомьтесь с руководством пользователя перед использованием оборудования.
- Не модифицируйте оборудование и используйте только по назначению.
- Заменяйте аккумуляторы в случае их неисправности.
- Не используйте оборудование в случае выявления какой-либо неисправности.
- Не используйте модифицированное или поврежденное оборудование.
- Выключите оборудование в случае неисправности.
- Проверяйте коэффициент эмиссивности для понимания актуальной измеряемой температуры.
- Не храните батареи и аккумуляторы вблизи источников тепла, огня или на солнце.
- Не разбирайте и не сжимайте аккумуляторы.
- При долгом хранении без использования – заранее извлеките аккумуляторы во избежание повреждений.
- Для заряда аккумуляторов используйте только подтвержденные для этого блоки питания.
- Храните аккумуляторы в чистоте и сухости.
- Аккумулятор содержит вредные химические соединения, которые могут привести к пожару или взрыву. При попадании на кожу необходимо промыть место соприкосновения водой и обратиться к врачу.
- Запрещено разбирать аккумулятор.
- В случае повреждения аккумулятора необходимо заменить его, перед использованием.
- Используйте только рекомендуемый производителем источник питания.
- Используйте только рекомендуемые производителем запчасти, замена частей должна производиться только авторизованным для этого специалистом.
- Если аккумулятор нагревается при зарядке (более 50°C), отключите аккумулятор от зарядки и переместите прохладное место.
- Замена аккумулятора предполагается после 5 лет нормального

---

использования или 2 лет частого использования. Под нормальным использованием предполагается зарядка дважды в неделю, частое использование – ежедневная зарядка с полным циклом заряда/разряда.

- Не храните аккумуляторы вблизи с местами, с потенциальной возможностью возникновения короткого замыкания.
- Запрещено смотреть на лазерное излучение, а также направлять лазер на людей или животных.
- Во избежание получения травм запрещено использовать оптические инструменты (бинокли, телескопы, микроскопы и т.д.) для просмотра лазера



Осторожно!

Хранение и/или использование тепловизионной камеры при перепаде экстремальных температур может привести к временной приостановке работы. В таком случае необходимо стабилизировать температуру окружающей среды (высокую или низкую) прежде, чем возобновлять работу.

TORUS

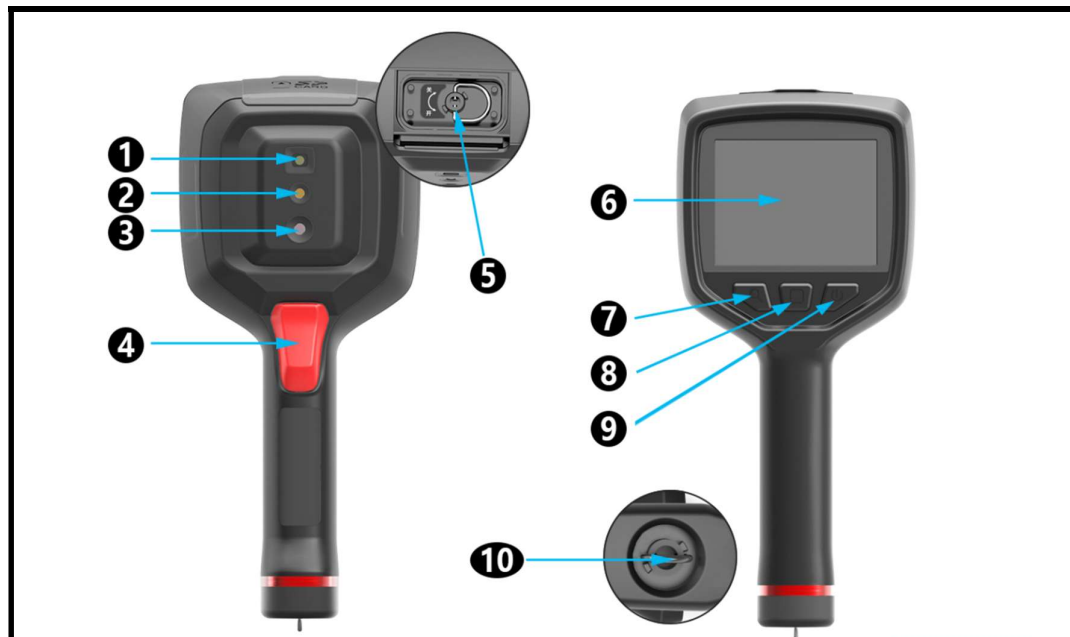


# 1. Функциональное изображение и технические параметры

## 1.1 Внешний вид



## 1.2 Название и описание



| Номер | Название                    | Номер | Название                          |
|-------|-----------------------------|-------|-----------------------------------|
| ①     | Видимый свет                | ⑥     | Сенсорный дисплей                 |
| ②     | Лазер                       | ⑦     | Кнопка корректировки температуры  |
| ③     | ИК линза                    | ⑧     | Кнопка изменения цветовой палитры |
| ④     | Кнопка снимка               | ⑨     | Включение/Выключение              |
| ⑤     | Защитный кожух для SD карты | ⑩     | Поворотный шарнир                 |

### Инструкция для замены:

Поверните [Металлический поворотный шарнир SD-карты], чтобы переключить положение, [Пластиковую крышку SD-карты] можно снять или закрепить;

Поверните [Металлический поворот батареи], чтобы переключить положение, [Литиевую аккумуляторную батарею] можно снять или закрепить;

### 1.3 Спецификация

| Наименование характеристик                                     | XF200-D Light                                                                                                                   | XF200-E Light    |
|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Разрешение ИК-матрицы                                          | 256x192 пикселей                                                                                                                | 384x288 пикселей |
| Тип детектора                                                  | Неохлаждаемый FPA-детектор                                                                                                      |                  |
| Спектральный диапазон                                          | 7.5-14 мкм                                                                                                                      |                  |
| Температурное разрешение                                       | ≤50мК@25°C                                                                                                                      |                  |
| Угол обзора                                                    | 50°x37.29°                                                                                                                      |                  |
| Режим фокусировки объектива                                    | Фиксированный                                                                                                                   |                  |
| Фокусное расстояние                                            | 3,6 мм                                                                                                                          | 5,4 мм           |
| Пространственное разрешение                                    | 3,33 мрад                                                                                                                       | 2,22 мрад        |
| Глубина резкости                                               | от 0,5 м до бесконечности                                                                                                       |                  |
| Стандартный диапазон измерения температуры                     | -20°C~ 150°C (низкий диапазон), 0°C~ 650°C (средний диапазон)                                                                   |                  |
| Точность измерения температуры                                 | ±2°C или 2% от показаний                                                                                                        |                  |
| Настройки измерения температуры для точек, линий и площадей    | Поддерживает добавление неограниченного количества                                                                              |                  |
| Полноэкранная максимальная температура/минимальная температура | Поддержка, автоматический захват максимальной/минимальной температуры в полноэкранном режиме                                    |                  |
| Тип отображения                                                | Инфракрасное изображение, изображение в видимом спектре, PIP, слияние изображений                                               |                  |
| Частота кадров изображения                                     | 30 Гц                                                                                                                           |                  |
| Цифровая камера                                                | Встроенная пиксельная цифровая камера мощностью 500 Вт со светодиодными лампами                                                 |                  |
| Лазерный указатель                                             | Есть                                                                                                                            |                  |
| WI-FI                                                          | Передача инфракрасных изображений на мобильный телефон/компьютер через WIFI                                                     |                  |
| Дисплей                                                        | 3.5-дюймовый экран, читаемый при солнечном свете, 320*240 пикселей                                                              |                  |
| Сенсорный экран                                                | Емкостный сенсорный экран                                                                                                       |                  |
| Цифровое увеличение изображения                                | x1, x2, x4                                                                                                                      |                  |
| Настройка изображения                                          | Автоматический/ручной; линейный или столбчатый; возможность блокировки максимального, минимального или температурного диапазона |                  |
| Разница температур                                             | Возможность автоматически рассчитывать разницу температур для каждого кадра измерения температуры                               |                  |
| Палитра                                                        | Десять палитр, таких как красный оксид железа/серый/антижелезный красный/антисерый и т. д.                                      |                  |
| Текстовая аннотация                                            | Возможность выбрать текстовую аннотацию из списка                                                                               |                  |

|                                          |                                                                                                        |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                          | предустановленных                                                                                      |
| Оптическая коррекция передачи устройства | Ручной/автоматический, по сигналам внутренних датчиков                                                 |
| Коррекция излучательной способности      | Автоматически, входное значение основано на коэффициенте излучения                                     |
| Коррекция атмосферного пропускания       | Автоматическая, на основе введенных значений расстояния, температуры воздуха и относительной влажности |
| Режим тревоги                            | Автоматическая акустооптическая сигнализация заданного значения температуры/выше/ниже и т. д.          |
| Режим хранения                           | Высокоскоростная SD-карта 32 ГБ (на которой можно хранить более 10000 инфракрасных изображений)        |
| Формат инфракрасного изображения         | .jpg (включая полные данные о температуре)                                                             |
| Видимый формат изображения               | .jpg                                                                                                   |
| Формат инфракрасного видео               | H.264                                                                                                  |
| Тип батареи                              | Съемная перезаряжаемая литиевая батарея                                                                |
| Напряжение питания                       | 12В постоянного тока                                                                                   |
| Время работы аккумулятора                | >4часов при 25°C                                                                                       |
| Режим зарядки                            | Зарядное устройство на два батарейных слота или автомобильное зарядное устройство на 12 В.             |
| Габариты                                 | 237x105x60 мм                                                                                          |
| Рабочая температура                      | -20°C~ 55°C                                                                                            |
| Температура хранения                     | -40°C~70°C                                                                                             |
| Влажность (эксплуатация и хранение)      | <95%, без конденсации                                                                                  |
| Корпус                                   | Пластик                                                                                                |
| Уровень упаковки                         | IP54                                                                                                   |
| Вес                                      | 450 г (с аккумулятором)                                                                                |

---

## 2. Инструкция по эксплуатации

### 2.1 Включение/Выключение

Удерживайте кнопку [ВКЛ/ВЫКЛ] в течение 3 секунд, чтобы включить камеру, одновременно с этим загорится индикатор питания. Через несколько десятков секунд система войдет в интерфейс инфракрасного сбора данных.

Когда тепловизор работает, удерживайте кнопку [ВКЛ/ВЫКЛ] в течение 3 секунд, при этом индикатор питания погаснет, и камера выключится.

### 2.2 Фото/видео

В обычном интерфейсе сбора данных при нажатии [Shoot] система автоматически заморозит текущее изображение, а при повторном нажатии [Shoot] изображение будет автоматически сохранено на SD-карте. Когда изображение застынет, нажмите  отказаться от экономии.

Удерживайте [Shoot], чтобы появиться всплывающее окно.  в интерфейсе, чтобы начать запись видео. Нажмите [Shoot] еще раз, чтобы автоматически сохранить записанное видео на SD-карту.

Примечания:

1. Когда система сохраняет изображение на дисплее тепловизора пользователь может добавить дополнительные точки, линии, области и другие параметры для термоанализа; помимо этого можно изменить цветовую палитру и выполнить другие операции перед сохранением на карту памяти.

2. Если опция «Показывать изображения при съемке» выключена, нажатие кнопки [Снимок] сразу же будет сохранять изображение на карту памяти, без возможности предпросмотра.

## 2.3 Описание функций главного меню



Тип  
изображения

Галерея

Добавить  
анализ

Лазер

Изотерма

Настройки

Автоматическая  
настройка цвета

## 2.4 Инструкция по настройке ИК-изображения

После запуска тепловизора, система автоматически переходит в режим ИК-изображения. Если в данный момент он находится в других режимах, нажмите  и далее    чтобы открыть окно, нажмите  для переключения в режим инфракрасной съемки.

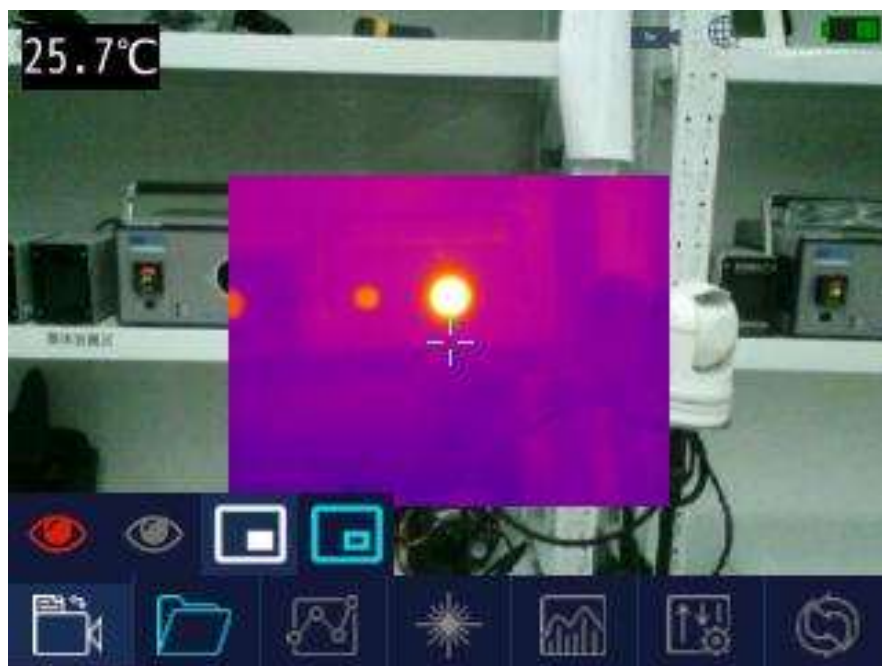
## 2.4.1 Визуальное отображение, РІР (картинка в картинке),

### слияние

Нажмите  для появления окна , нажмите  чтобы выбрать режим визуального изображения.



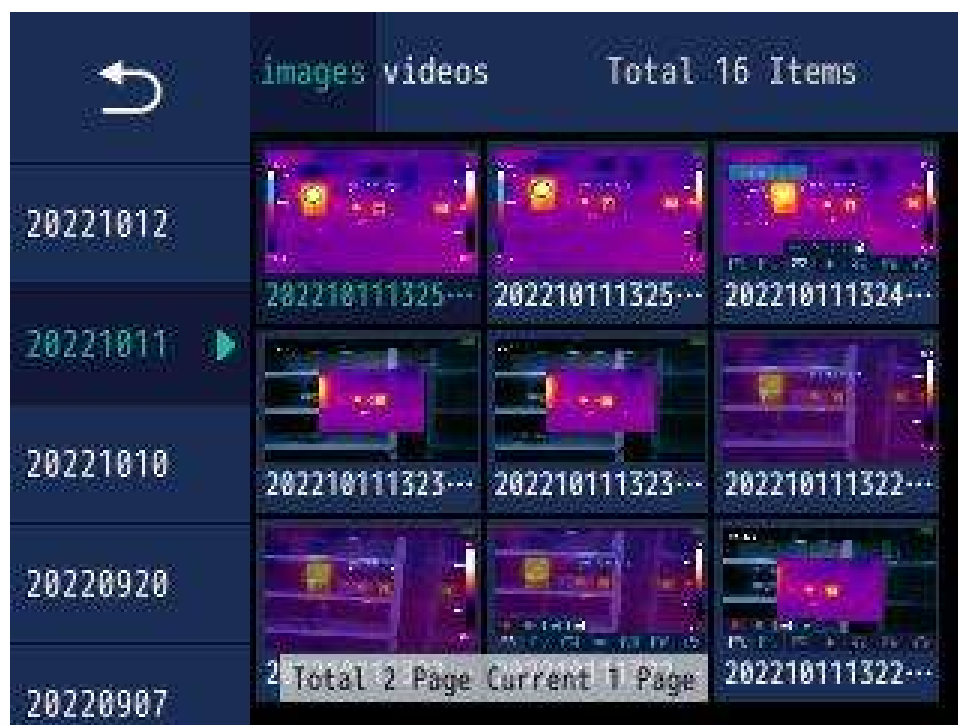
Прибор оснащен ИК-дисплеем РІР для отображения области инфракрасного изображения на видимом изображении. Войдите в интерфейс ИК-дисплея РІР, нажав , как изображено на рисунке:



Нажмите  для входа в режим отображения слияния ИК-видимых изображений, чтобы добиться перекрытия отображения инфракрасных изображений и видимого света, что приводит к эффекту отображения слияния ИК-видимых изображений, как показано на рисунке ниже:



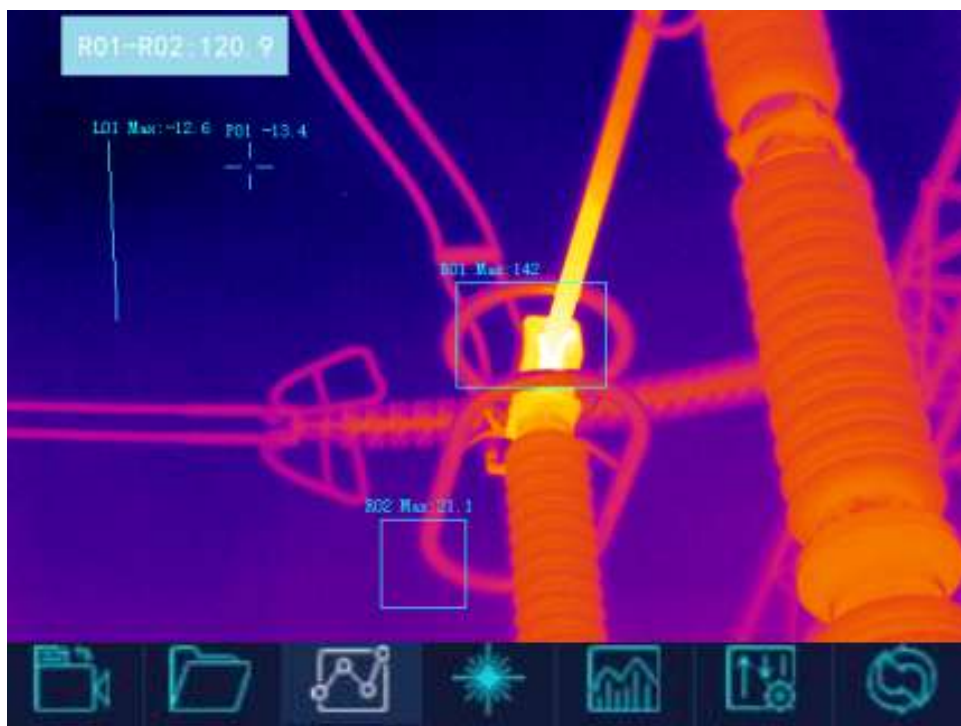
## 2.4.2 Просмотр файлов и дополнительный анализ изображений



Нажмите  click для появления окна с выбором, нажмите  (Изображение) или  (Видео) для просмотра информации «изображения» или «видео», сохраненной на SD-карте. Пользователи могут щелкнуть по изображению, чтобы добавить текстовое сообщение.

## 2.4.3 Температурный анализ точек, линий и областей

Нажмите  для появления подменю  в интерфейсе, нажимая на иконки, пользователя может добавлять соответствующие элементы измерения (точки, линии, области) на изображение. При нажатии , включается анализ разницы температур, который может отображать анализ разницы температур максимальных или минимальных температур нескольких блоков анализа одного типа, как показано на следующем рисунке.



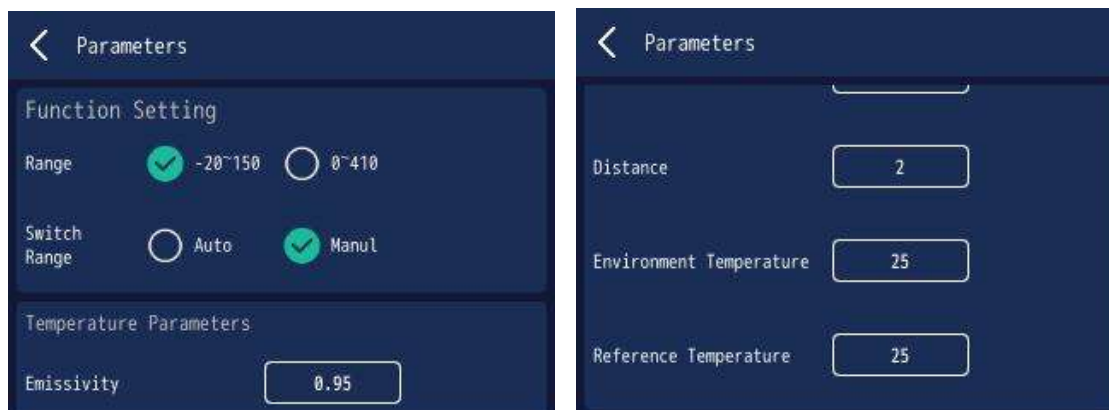
#### 2.4.4 Палитра

Нажмите кнопку [Переключение палитры], инфракрасные изображения по очереди переключаются между 10 цветовыми палитрами, такими как красный/серый/анти-железный красный/анти-серый.

#### 2.4.5 Цифровой зум

Нажатие кнопки [Цифровое масштабирование], позволит увеличить текущее инфракрасное изображение, например x1, x2 x4.

## 2.4.6 Системный настройки – Настройки параметров



**Температурный диапазон измерения:** доступен на выбор низкий и средний диапазоны измерения;

**Автоматический выбор диапазона измерений:** когда выбран «автоматический» диапазон измерений, тепловизор будет автоматически изменять температурный диапазон в соответствии с текущей измеряемой температурой. Если выбран «ручной» режим – потребуется вручную переключить диапазон на необходимую температуру;

**Коэффициент эмиссивности:** устанавливается в соответствии с излучательной способностью целевого объекта;

**Дальность:** настройте в соответствии с расстоянием до измеряемого объекта;

**Температура окружающей среды:** можно настроить в зависимости от температуры окружающей среды.

**Эталонная температура:** температура объекта без заряда в тех же условиях.

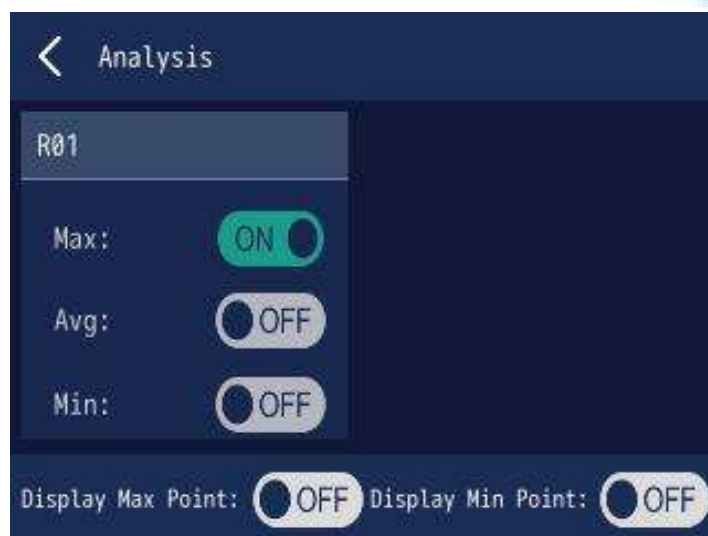
Примечание: настройка дополнительных параметров измерения температуры напрямую влияет на точность измерения. Для большей точности все параметры должны быть настроены в соответствии с текущими условиями измерения.

## 2.4.7 Системные настройки – Настройки сигнализации

Нажмите [Сигнализация], и установите условия тревоги для «точки/линии/рамки», добавленной в инфракрасное изображение. После включения функции сигнализации, когда температура «точки/линии/рамки» достигает условий сигнализации, установленных пользователем, «точка/линия/рамка» на изображении будет мигать со звуковым сигналом. См. рисунок для конкретных настроек.



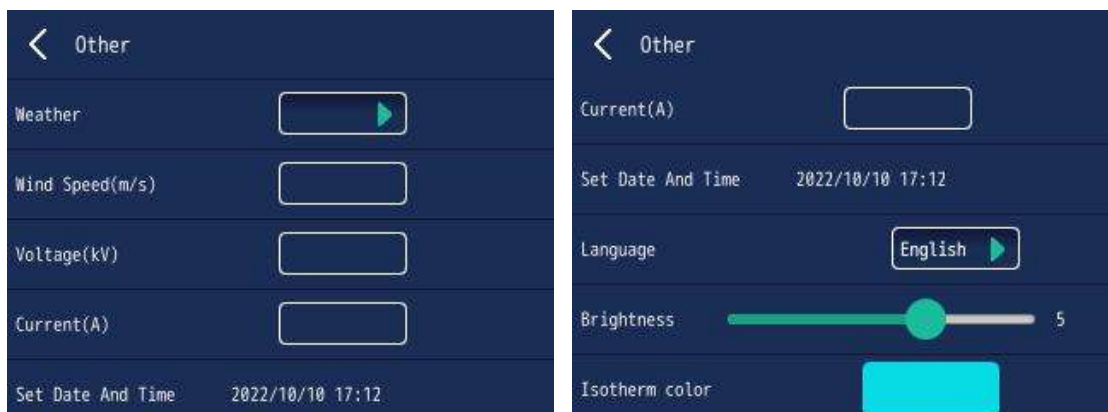
## 2.4.9 Системные настройки – Настройки анализа



Нажмите [Анализ], и установите типы температуры (максимальная температура, минимальная температура и средняя температура), которые будут отображаться для добавленных «точек/линий/кадров» на инфракрасном изображении, или выберите, следует ли отображать

максимальную температуру и полноэкранное отображение. минимальные температуры. См. рисунок выше.

## 2.4.10 Системные настройки – Другие настройки



Вы можете установить значения параметров «Погода», «Скорость ветра», «Напряжение» и «Ток нагрузки» в соответствии с фактическими условиями на месте или оставить их пустыми;

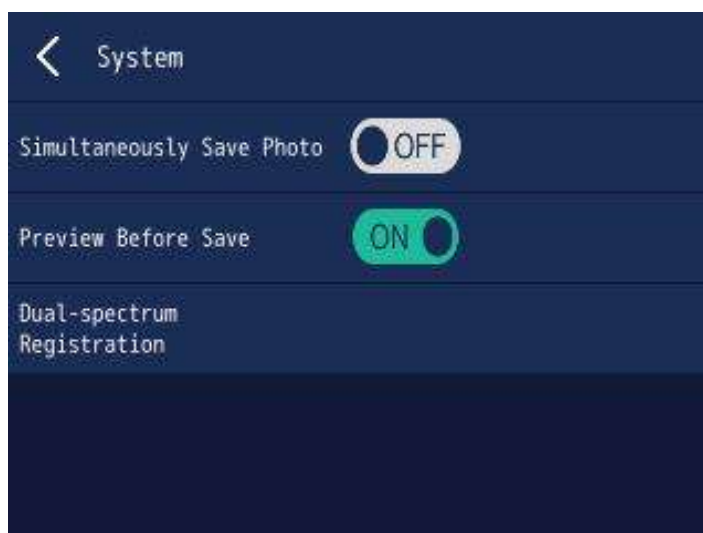
«Установить дату и время»: установите текущую дату и время.

«Язык»: установите язык.

«Яркость»: установите яркость.

«Цвет изотермы»: настройка цвета изотермы;

## 2.4.11 Настройки – системные настройки



---

После включения функции «Сохранить как инфракрасный, так и видимый свет» прибор будет автоматически захватывать видимый свет при съемке инфракрасных изображений. Если эта функция не включена, изображения видимого спектра не будут сохранены.

После включения функции «Просмотр изображения при съемке» изображение будет остановлено при съемке и затем сохранено в приборе нажатием кнопки «Съемка»;

После включения функции «Регистрация двойного спектра» пользователь может внести коррективы в «объединение изображений» для достижения лучших результатов.

### 2.4.12 Лазер

В главном интерфейсе прибора выберите  для включения лазерного луча из лазерного порта и нажмите еще раз для того, чтобы выключить лазер. Эта функция используется для подсказки пользователю о цели съемки, соответствующей текущему изображению.

**Предупреждение:** лазерные лучи могут повредить глаза. Пожалуйста, не направляйте лазерный луч в глаза!

### 2.4.13 Регулировка цветовой шкалы

Нажмите , система автоматически настроит цветовую шкалу в соответствии с текущей температурой всего изображения. Если эффект изображения после автоматической цветовой шкалы не соответствует требованиям пользователя, пользователь также может вручную настроить цветовую шкалу, перемещая кнопки  и  в двух белых кругах на следующем рисунке. На следующем рисунке показан эффект ручной настройки цветовой шкалы.:



Тепловое ИК-изображение с автоматической регулировкой цветовой шкалы

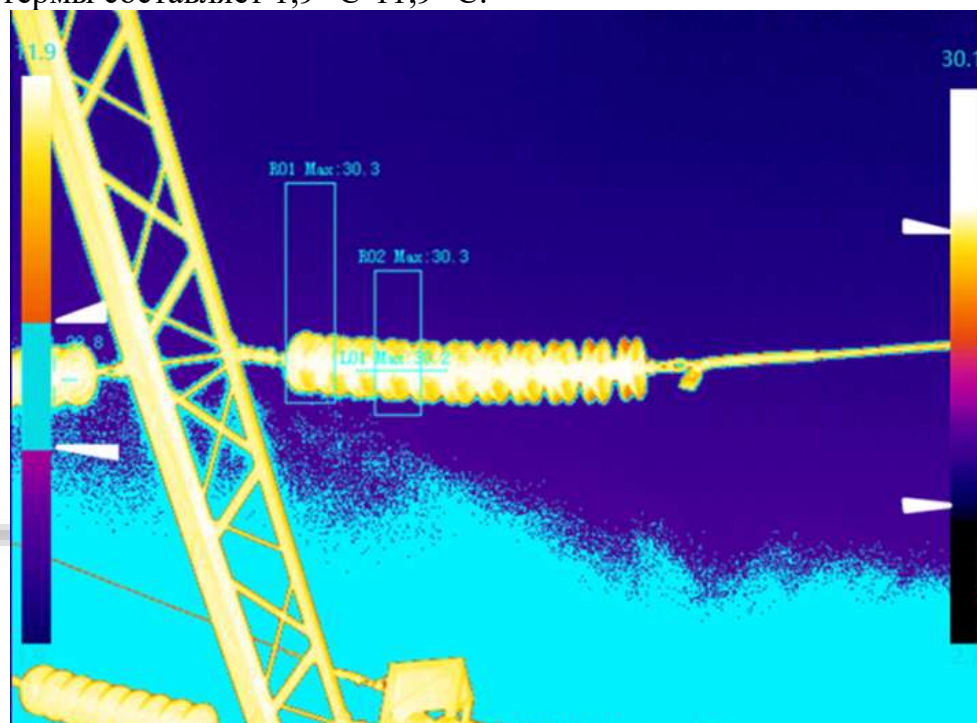


Тепловое ИК-изображение с ручной регулировкой цветовой шкалы

## 2.4.14 Изотерма

Нажмите  чтобы запустить изотермический анализ, то есть

использовать один и тот же цвет для выражения распределения данных температуры для определенного температурного интервала, чтобы лучше просмотреть конкретное распределение соответствующего температурного интервала на изображении. Как показано на следующем рисунке,  в середине левой цветной полосы указано положение интервала цвета изотермы на цветовой шкале с верхним пределом 11,9 °C и нижним пределом 1,9 °C, что указывает на то, что диапазон температур изотермы составляет 1,9 °C-11,9 °C.



---

### 3. Начало работы

После включения тепловизора, снимите защитный кожух линзы – тепловизор по умолчанию начинает работу в ИК-режиме съемки. Метод начала работы следующий:

1)

Настройки параметров: настройте температурные параметры (эмиссивность, относительную влажность, расстояние до объекта и температуру окружающей среды) в соответствии с текущей ситуацией. Среди всех этих параметров особое внимание необходимо уделить выставлению корректного коэффициента эмиссивности, т.к. он больше всего влияет на точность полученных измерений.

Примечание:

- ① Эмиссивность для энергетического оборудования в среднем берется как 0.9 во время измерения. Для более точного измерения, например, для резины используется коэффициент 0.95 (включая типы RTV и NTV), 0.92 используется для фарфора электротехнического и 0.9 для окисленных металлических проводов и металлических разъемов. Более подробная информация о коэффициентах эмиссивности различных материалов находится в Приложении.
- ② Если объектом съемки является металлическая поверхность, способная отражать свет (например, нержавеющая сталь), к поверхности объекта на некоторое время можно прикрепить изоляционную ленту (рекомендуется изоляционная лента 3М, черная, коэффициент излучения: 0,93). После того, как температура объекта станет такой же, как у ленты, будет проведено испытание с коэффициентом излучения ленты, установленным на 0,93.
- ③ Используемый диапазон измерения тепловизором по умолчанию составляет от -20°C до 150°C. Если измеряемая температура превышает 150°C необходимо вручную или автоматически установить больший диапазон.

Фокусировка: используйте автоматическую или ручную фокусировку для достижения наиболее чистого и контрастного изображения. Плохая фокусировка и размытое изображение понижает точность измерений.

Измерения температуры: температура измеряемого объекта может отображаться в режиме реального времени путем добавления точек/линий/областей анализа температуры на инфракрасное изображение.

Примечание: для измерения температуры с минимальной погрешностью необходимо настроить корректное расстояние до объекта. Также, если

---

измеряемый объект слишком мал по сравнению с общей измеряемой площадью – точность измерения температуры может измениться.

Сохранение данных: зафиксируйте тепловизор в стабильном положении и нажмите кнопку [Снимок] для сохранения ИК-изображения на карту памяти.

Примечание: для того, чтобы помимо ИК-изображения одновременно сохранялось и изображение с камеры визуального спектра необходимо включить опцию [Сохранять ИК и Видимое изображения].

5) При съемке изображения с включенной опцией [Дополнительный анализ просмотра файлов] можно использовать следующие настройки:  добавление текстового комментария к изображению;  При съемке изображения с включенной опцией [Дополнительный анализ просмотра файлов] можно использовать следующие настройки:  добавление текстового комментария к изображению;  добавление предустановленных текстовых комментариев к изображению,  сохранение всей добавленной информации, добавленной к изображению;  удаляет текущее изображение.

TORUS



---

## 4. Хранение и техническое обслуживание

### 4.1 Хранение

Тепловизор не требует дополнительного специального обслуживания во время хранения. Запрещено разбирать тепловизор во избежание травм глаз (от лазера) или тела человека. Ремонт и замена запчастей оборудования должна производиться только авторизованным сервисным центром.

### 4.2 Техническое обслуживание

Обслуживание корпуса:

Рекомендуется протирать корпус влажной тканью со слабым мыльным раствором. Запрещено использовать абразивные чистящие средства, чистый изопропиловый спирт или сольвент.

Обслуживание линз:

Для предотвращения повреждения ИК-линз:

- ☐ Чистить ИК-линзы нужно с особой осторожностью, т.к. они покрыты специальным антибликовым покрытием.
- ☐ Не следует прилагать большую силу для очистки линз, т.к. это может повредить антибликовое покрытие.

Для очистки линз необходимо:

- 1.Используйте баллон со сжатым воздухом или компрессор с азотом (если применимо), чтобы сдуть частицы с поверхности линзы.
- 2.Погрузите безворсовую ткань в имеющийся в раствор для очистки линз (может содержать этиловый или изопропиловый спирт).
- 3.Лишнюю жидкость необходимо отжать.
- 4.Протрите поверхность линзы круговыми движениями, утилизируйте полоску ткани после использования.
- 5.При необходимости, повторите процесс очистки с помощью новой полоски ткани/салфетки.

Обслуживание батарей:

Для безопасного использования и предотвращения потенциальных травм, необходимо:

- ☐ Не храните батареи вблизи источников тепла или открытого огня. Не храните под прямыми солнечными лучами.
- ☐ Не разбирайте и не сжимайте батареи.
- ☐ При длительным хранении извлеките батареи из устройства и храните их отдельно.

---

☐ Используйте только разрешенные и проверенные блоки питания для заряда.

☐ Храните батареи в чистоте и сухости. Чистите их с помощью сухой и чистой ткани.

Чтобы предотвратить повреждение батарей, не подвергайте их воздействию источников тепла или высокотемпературных сред (например, оставленных без присмотра транспортных средств на солнце).

Для того, чтобы литий-ионные батареи служили долго:

☐ Не заряжайте их чаще чем раз в сутки;

☐ Заряжайте батареи хотя бы 2 часа каждые 6 месяцев, чтобы продлить срок службы батарей;

☐ При отсутствии использования в течение долгого времени, срок саморазряда батареи составляет 6 месяцев. После долгого хранения без использования может потребовать от 2 до 10 циклов зарядки для восстановления максимальной емкости батареи.

Метод заряда батареи с использованием зарядной станции:

1. Подключите блок питания к сети переменного тока и зарядной станции.

2. Вставьте одну или две батареи в зарядную станцию.

3. Заряжайте батарею до тех пор, пока индикатор на зарядной станции не станет зеленого цвета.

После полной зарядки батареи вытащите батарею из зарядной станции

## Приложение: Коэффициенты эмиссивности распространенных типов материалов

| Тип материала                                | Температура (°C) | Коэффициент эмиссивности |
|----------------------------------------------|------------------|--------------------------|
| Металлы                                      |                  |                          |
| Алюминий                                     |                  |                          |
| Полированный алюминий                        | 100              | 0.09                     |
| Упаковочная алюминиевая фольга               | 100              | 0.09                     |
| Мягкий оксид алюминия                        | 25~600           | 0.10~0.20                |
| Глинозем                                     | 25~600           | 0.30~0.40                |
| Латунь                                       |                  |                          |
| Латунное зеркало (высокая степень полировки) | 28               | 0.03                     |
| Оксидированная латунь                        | 200~600          | 0.59~0.61                |
| Хром                                         |                  |                          |
| Полированный хром                            | 40~1090          | 0.08~0.36                |
| Медь                                         |                  |                          |
| Зеркальная медь                              | 100              | 0.05                     |
| Сильно окисленная медь                       | 25               | 0.078                    |
| Оксид меди                                   | 800~1100         | 0.66~0.54                |
| Медная вода                                  | 1080~1280        | 0.16~0.13                |
| Золото                                       |                  |                          |
| Зеркальное золото                            | 230~630          | 0.02                     |
| Железо                                       |                  |                          |
| Полированное железо                          | 200              | 0.21                     |
| Механически обработанный чугун               | 20               | 0.44                     |

|                                          |           |           |
|------------------------------------------|-----------|-----------|
| Полностью<br>ржавая<br>поверхность       | 20        | 0.69      |
| Металлы                                  |           |           |
| Чугун (окисленный<br>при 600 °С)         | 198~600   | 0.64~0.74 |
| Электролитический<br>оксид железа        | 125~520   | 0.78~0.82 |
| Оксид<br>железа                          | 500~1200  | 0.85~0.89 |
| Железная<br>пластина                     | 925~1120  | 0.87~0.95 |
| Чугун, тяжелый<br>оксид железа           | 25        | 0.8       |
| Расплавленная<br>поверхность             | 22        | 0.94      |
| Плавленный<br>чугун                      | 1300~1400 | 0.29      |
| Чистая<br>железная вода                  | 1515~1680 | 0.42~0.45 |
| Сталь                                    |           |           |
| Сталь (окисленная при 600°С)             |           |           |
| Окисленная<br>сталь                      | 100       | 0.74      |
| Плавленная<br>низкоуглеродистая<br>сталь | 1600~1800 | 0.28      |
| Расплавленная<br>сталь                   | 1500~1650 | 0.42~0.53 |
| Свинец                                   |           |           |
| Чистый<br>свинец<br>(неокисленный)       | 125~225   | 0.06~0.08 |
| Слегка<br>окисленный                     | 25~300    | 0.20~0.45 |
| Магний                                   |           |           |
| Оксид<br>магния                          | 275~825   | 0.55~0.20 |
| Ртуть                                    | 0~100     | 0.09~0.12 |
| Никель                                   |           |           |
| Гальваника и<br>полировка                | 25        | 0.05      |

| Металлы                                                         |          |           |
|-----------------------------------------------------------------|----------|-----------|
| Гальваника без полировки                                        | 20       | 0.01      |
| Никелевая проволока                                             | 185~1010 | 0.09~0.19 |
| Никелированная пластина (оксидированная)                        | 198~600  | 0.37~0.48 |
| Оксид никеля                                                    | 650~1255 | 0.59~0.86 |
| Никелевый сплав                                                 |          |           |
| Проволока из никель-хромового (жаростойкого) сплава (блестящая) | 50~1000  | 0.65~0.79 |
| Нихром                                                          | 50~1040  | 0.64~0.76 |
| Никель-хром (термостойкий)                                      | 50~500   | 0.95~0.98 |
| Серебро                                                         |          |           |
| Полированное серебро                                            | 100      | 0.05      |
| Нержавеющая сталь                                               |          |           |
| AUS 18                                                          | 25       | 0.16      |
| 304 (8Cr, 18Ni)                                                 | 215~490  | 0.44~0.36 |
| 310 (25Cr, 20Ni)                                                | 215~520  | 0.90~0.97 |
| Олово                                                           |          |           |
| Жестяная пластина                                               | 100      | 0.07      |
| Цинк                                                            |          |           |
| Окисленный при 400 °С                                           | 400      | 0.01      |
| Оцинкованная блестящая железная пластина                        | 28       | 0.23      |
| Серый оксид цинка                                               | 25       | 0.28      |
| Не металлы                                                      |          |           |

|                                       |         |           |
|---------------------------------------|---------|-----------|
| Кирпич                                | 1100    | 0.75      |
| Огнеупорный кирпич                    | 1100    | 0.75      |
| Графит<br>(ламповый<br>черный)        | 96~225  | 0.95      |
| Эмаль<br>(белая)                      | 18      | 0.9       |
| Асфальт                               | 0~200   | 0.85      |
| Стекло<br>(поверхность)               | 23      | 0.94      |
| Жаростойкое<br>стекло                 | 200~540 | 0.85~0.95 |
| Кальцимин                             | 20      | 0.9       |
| Дуб                                   | 20      | 0.9       |
| Карбоновый<br>лист                    |         | 0.85      |
| Изоляционный<br>лист                  |         | 0.91~0.90 |
| Лист<br>металла                       |         | 0.88~0.90 |
| Стекланная<br>трубка                  |         | 0.9       |
| Эмалированная<br>посуда               |         | 0.9       |
| Эмаль узор                            |         | 0.83~0.95 |
| Конденсатор                           |         |           |
| Роторный<br>тип                       |         | 0.30~0.34 |
| Керамика<br>(бутылочного<br>типа)     |         | 0.9       |
| Пленочный<br>конденсатор              |         | 0.90~0.93 |
| Слюда                                 |         | 0.94~0.95 |
| Резервуар<br>для жидкости из<br>слюда |         | 0.90~0.93 |
| Стекло                                |         | 0.91~0.92 |
| Не металлы                            |         |           |
| Полупроводник                         |         |           |

|                                                  |  |           |
|--------------------------------------------------|--|-----------|
| Транзистор<br>(в пластиковой<br>упаковке)        |  | 0.80~0.90 |
| Транзистор<br>(металлический)                    |  | 0.30~0.40 |
| Диод                                             |  | 0.89~0.90 |
| Катушка передачи                                 |  |           |
| Импульсная<br>передача                           |  | 0.91~0.92 |
| Плоский мел                                      |  | 0.88~0.93 |
| Верхнее<br>кольцо                                |  | 0.91~0.92 |
| Электронный материал                             |  |           |
| Стекланная<br>пластина из<br>эпоксидной<br>смолы |  | 0.86      |
| Эпоксидно-<br>феноловая плита                    |  | 0.8       |
| Позолоченн<br>ый медный лист                     |  | 0.3       |
| Медь с<br>припоем                                |  | 0.35      |
| Оловянный<br>провод                              |  | 0.28      |
| Медный<br>провод                                 |  | 0.87~0.88 |