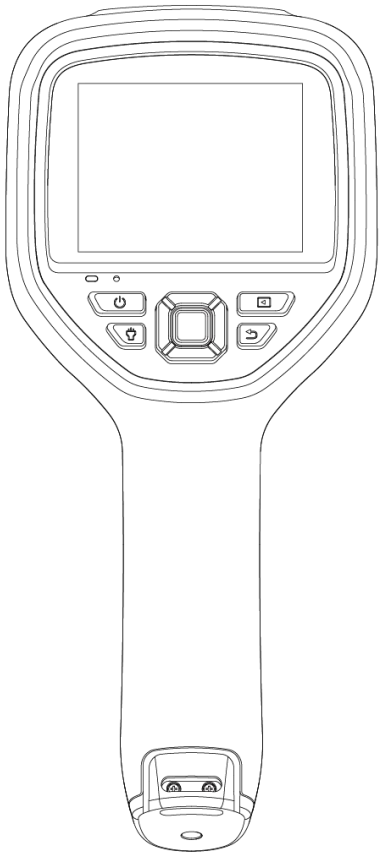
Thermal Master

# Серия THOR

# Ручной тепловизор

## Руководство пользователя
## V1.1.0



Thermal Master Technology Co.,Ltd.

# Содержание

**1 Меры безопасности ..... 1**
**2 Устройство тепловизора ..... 3**
2.1 Вид спереди ..... 3
2.2 Вид сзади ..... 4
2.3 Разъём и карта памяти ..... 5
**3 Краткое руководство ..... 6**
**4 Элементы экрана ..... 7**
**5 Эксплуатация ..... 9**
5.1 Включение и выключение ..... 9
5.2 Сохранение снимков ..... 9
5.3 Просмотр и удаление снимков ..... 9
5.4 Температура в центральной точке ..... 9
5.5 Поиск холодной и горячей точек ..... 10
5.6 Измерение в заданных точках ..... 10
5.7 Настройки изображения ..... 10
5.7.1 Режимы изображения ..... 10
5.7.2 Изменение режима изображения ..... 11
5.7.3 Выбор палитры ..... 11
5.8 Калибровка затвора ..... 11
5.8.1 О калибровке затвора ..... 11
5.8.2 Выполнение калибровки затвора ..... 12
5.9 Цифровой зум ..... 12
5.10 Доля смешивания ..... 12
5.11 Анализ разности температур ..... 12
5.12 Совмещение двух спектров ..... 12
**6 Настройки ..... 13**
6.1 Параметры измерения ..... 13
6.1.1 Коэффициент излучения ..... 13
6.1.2 Температура среды ..... 14
6.1.3 Расстояние до объекта ..... 14
6.2 Диапазон температур ..... 14
6.3 Режим температурной шкалы ..... 14
6.4 Настройки сигнализации ..... 14
6.5 Настройки фотосъёмки ..... 15
6.5.1 Автосохранение снимков ..... 15

6.5.2 Интервальная съёмка ..... 15
6.6 Изотерма ..... 15
6.7 Суперразрешение в реальном времени ..... 15
6.8 Настройки видеозаписи ..... 15
6.9 Последовательная нумерация ..... 15
6.10 Макрообъектив (функция недоступна на THOR002) ..... 15
6.11 Единицы измерения ..... 16
6.12 Настройки Wi-Fi ..... 16
6.13 Информация на экране ..... 16
6.14 Автовыключение ..... 16
6.15 Настройки системы ..... 16
**7 Технические данные ..... 17**
**8 Сценарии применения ..... 21**
8.1 Проверка склада ..... 21
8.2 Проверка электрощита ..... 21
8.3 Проверка обогрева заднего стекла ..... 21
8.4 Проверка отопления и вентиляции ..... 21
**9 Размеры ..... 22**
**10.Очистка тепловизора ..... 23**
10.1 Очистка корпуса, кабелей и других деталей ..... 23
10.2 Очистка ИК-объектива ..... 23
**Приложение А. Коэффициенты излучения материалов ..... 24**

# 1 Меры безопасности

| **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ** |
| --- |
| Перед применением жидкости изучите соответствующие паспорта безопасности (SDS) и предупреждения на ёмкости. Жидкости могут быть опасны и стать причиной травм. |
| Не оставляйте прибор при температуре выше +60 °C или ниже -20 °C. |
| Не разбирайте и не переделывайте тепловизор без разрешения. |
| Прибор соответствует части 15 правил FCC. Условия эксплуатации: (1) прибор не должен создавать вредные помехи; (2) он должен принимать любые помехи, в том числе нарушающие его работу. Изменения, не одобренные ответственной за соответствие стороной, могут лишить пользователя права эксплуатации. Примечание: оборудование испытано на соответствие ограничениям для цифровых устройств класса A по части 15 правил FCC. Эти ограничения обеспечивают разумную защиту от вредных помех при коммерческой эксплуатации. Прибор создаёт, использует и может излучать радиочастотную энергию; при установке или применении с нарушением инструкции он может создавать помехи радиосвязи. В жилом помещении возможны вредные помехи; в этом случае пользователь должен устранить их за свой счёт. |

| **Внимание:** |
| --- |
| Соблюдайте требования к условиям эксплуатации. Допустимые параметры среды приведены в таблице характеристик. |
| Не применяйте растворители и подобные жидкости к камере, кабелям и другим деталям. |
| Очищайте ИК-объектив осторожно: его просветляющее покрытие легко повредить. Сильный нажим и грубые материалы, например бумажные салфетки, могут повредить объектив. |
| Не направляйте тепловизор на яркий свет или оборудование с лазерным излучением независимо от наличия крышки объектива. Это влияет на точность |

тепловизора и может повредить его ИК-детектор.



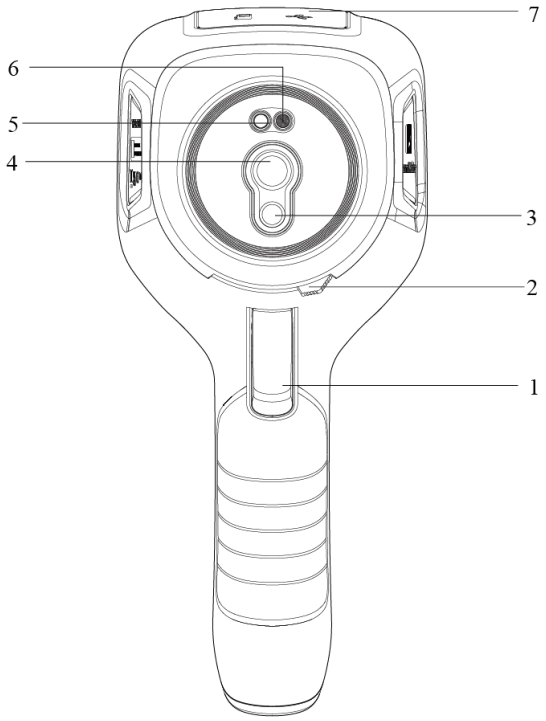
Регламент (EU)2023/1542 об аккумуляторах: аккумулятор этого изделия нельзя выбрасывать с несортированными бытовыми отходами в ЕС. Сведения об аккумуляторе приведены в документации. На нём нанесён этот знак, иногда с обозначением кадмия (Cd), свинца (Pb) или ртути (Hg). Для переработки верните аккумулятор поставщику или сдайте в специальный пункт сбора. Подробнее: www.recyclethis.info



Директива 2012/19/EU (WEEE): изделия с этим знаком нельзя выбрасывать с несортированными бытовыми отходами в ЕС. Для переработки верните изделие местному поставщику при покупке аналогичного нового оборудования или сдайте в специальный пункт сбора. Подробнее: www.recyclethis.info

# 2 Устройство тепловизора

## 2.1 Вид спереди

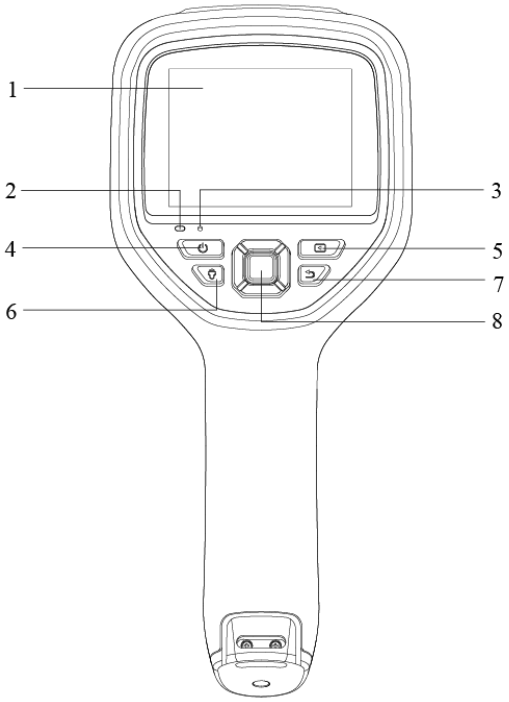



| № | Название | № | Название |
|---|---|---|---|
| 1 | Нажатие: фото; удержание: видео | 2 | Рычаг крышки объектива |
| 3 | Объектив видимой камеры | 4 | ИК-объектив |
| 5 | Лазерный указатель | 6 | Светодиодный фонарь |
| 7 | Крышка USB-разъёма и карты памяти | | |

**На камере имеется лазерная предупреждающая наклейка со следующими сведениями.**



## 2.2 Вид сзади




| № | Название | Назначение |
|---|---|---|
| 1 | Экран | Изображение и функции |
| 2 | Индикатор зарядки | Показывает состояние зарядки |
| 3 | Микрофон | Для голосовых заметок |
| 4 | Кнопка питания | • Удержание: включение/выключение. • Краткое нажатие: сон/пробуждение. |
| 5 | Кнопка галереи | Нажмите для просмотра архива |
| 6 | Кнопка фонаря | • Краткое нажатие: фонарь. • Удержание: лазерный указатель. |
| 7 | Кнопка «Назад» | • На главном экране: калибровка изображения. • Возврат/выход. |
| 8 | Кнопки навигации | • На главном экране нажмите центр для открытия меню. • Нажимайте влево/вправо для цифрового зума в тепловом и видимом режимах. • В режиме смешивания кнопки влево/вправо изменяют долю смешивания ИК- и видимого изображения. |

## 2.3 Разъём и карта памяти

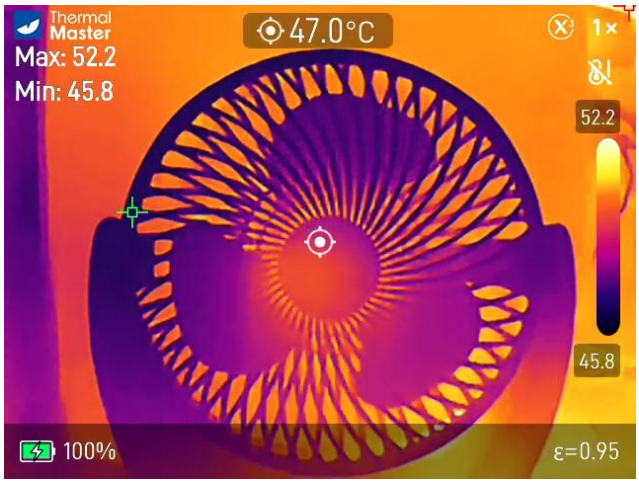
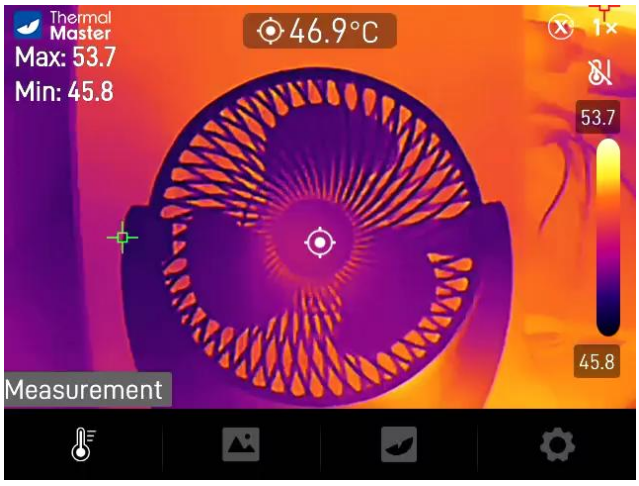


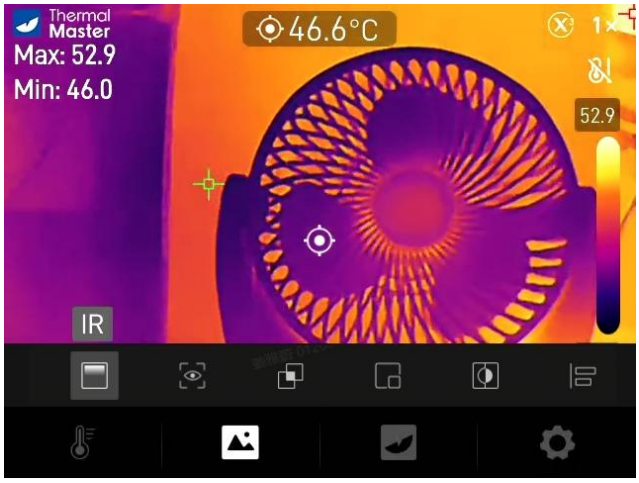
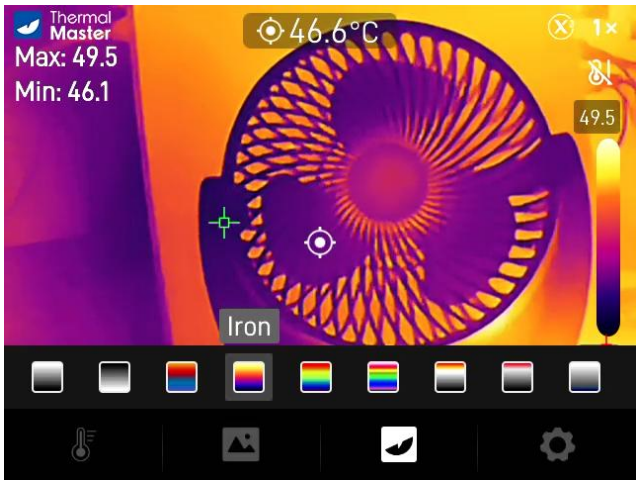

| № | Название | Описание |
|---|---|---|
| 1 | USB-разъём | • USB-кабель к адаптеру питания: зарядка. • USB-кабель к компьютеру: зарядка или передача данных. |
| 2 | Слот SD-карты | • Стандартная Micro SD, расширение до 128 ГБ. • Карту можно извлечь и через кардридер перенести данные на ПК или другое устройство. |

# 3 Краткое руководство

| Выполните следующие действия: |
| --- |
| 1. Зарядка. Используйте адаптер 5 В/1 А или 5 В/2 А и USB-кабель. Также можно зарядить камеру от компьютера комплектным кабелем. Откройте защитную крышку сверху, подключите один конец кабеля к USB Type-C камеры, другой - к адаптеру или компьютеру. |
| 2. Включение. Удерживайте кнопку питания, чтобы включить камеру.  |
| 3. Выбор объекта. Направьте тепловизор на нужный объект. |
| 4. Съёмка. Один раз нажмите спуск для получения снимка. |
| 5. Анализ на ПК. Установите и запустите программу для тепловизора. Импортируйте данные по USB или с SD-карты для последующего анализа. |

# 4 Элементы экрана

| Название | Описание | Вид экрана |
|---|---|---|
| Главный экран | Живое изображение, максимум, минимум, центральная точка, Wi-Fi, SD-карта, цифровой зум, температурная шкала, заряд, дата и время, коэффициент излучения и др. |  |
| Главное меню | Измерение, режим изображения, палитры и настройки |  |
| Измерение | Центральная, холодная/горячая и заданные точки (до 6), анализ разности температур (см. 5.11). |  |

| | | |
|---|---|---|
| Режим изображения | ИК, видимый, PIP, Fusion, Imix и совмещение спектров (см. 5.12). |  |
| Цветовые палитры | 7-9 палитр, в зависимости от модели |  |
| Настройки | Подробнее см. раздел 6 | |

# 5 Эксплуатация

### 5.1 Включение и выключение

1. При выключенном приборе удерживайте кнопку питания для включения.
2. При включённом приборе удерживайте кнопку питания для выключения.
3. Если прибор не реагирует, удерживайте питание для принудительного выключения.

### 5.2 Сохранение снимков

1. В режиме автосохранения нажмите спуск: снимок сохранится автоматически.
2. В ручном режиме нажмите спуск, затем выберите сохранение, голосовую заметку, сканирование QR-кода для имени файла либо отмену.
3. Выберите значок голосовой заметки и нажмите подтверждение для записи с микрофона. Нажмите ещё раз для остановки. Заметка добавляется к текущему снимку.
4. Выберите именование по QR-коду и нажмите подтверждение для сканирования. Содержимое считанного QR-кода автоматически станет именем файла.

Примечание: автоматический/ручной режим выбирается в «Настройки» - «Настройки съёмки».

### 5.3 Просмотр и удаление снимков

Снятые и сохранённые изображения находятся на SD-карте. Для просмотра выполните следующие действия:

1. Нажмите кнопку галереи для открытия архива.
2. Кнопками навигации выберите нужный снимок.
3. Нажмите центр навигационной кнопки для полноэкранного просмотра.
4. Нажимайте «Назад» до возвращения к тепловому изображению.

## 5.4 Температура в центральной точке

Температуру можно измерять точечным измерителем. Результат показан в левом верхнем углу экрана.

1. На экране теплового изображения нажмите подтверждение для открытия главного меню.

2. Выберите «Измерение»  и нажмите подтверждение для открытия подменю.

3. Выберите «Центральная точка»  и подтвердите включение точечного измерения (по умолчанию включено). Температура центральной точки появится сверху экрана.

### 5.5 Поиск холодной и горячей точек

При включённом поиске холодной/горячей точки минимум и максимум температуры отмечаются подвижными маркерами:

1. На экране теплового изображения нажмите подтверждение для открытия главного меню.
2. Выберите «Измерение»  и нажмите подтверждение для открытия подменю.
3. Выберите «Горячая точка»  или «Холодная точка»  и подтвердите включение соответствующей функции.

## 5.6 Измерение в заданных точках

1. На экране теплового изображения нажмите подтверждение для открытия главного меню.

2. Выберите «Измерение»  и нажмите подтверждение для открытия подменю.

3. Выберите «Заданная точка 1». Кнопками навигации переместите точку в нужное место. Нажмите подтверждение для установки либо «Назад» для отмены. Повторный выбор «Заданная точка 1» отключает её отображение. Для точек 2 и 3 порядок тот же.

### 5.7 Настройки изображения

#### 5.7.1 Режимы изображения



- ИК: тепловое изображение
- Fusion: смешивание теплового и видимого изображений в заданной пропорции. На главном экране кнопками влево/вправо изменяйте долю теплового и видимого изображения.
- PIP: тепловое изображение в центре видимого кадра.
- Видимый: изображение обычной камеры.
- Imix: тепловое изображение с усиленными контурами объектов.

Примечание: для улучшения двухспектрального изображения в режимах PIP, Fusion и Imix можно вручную совместить два канала.

Порядок совмещения см. в разделе 5.12.

### 5.7.2 Изменение режима изображения

1. На экране теплового изображения нажмите подтверждение для открытия главного меню.
2. Выберите «Режим изображения» и нажмите подтверждение для открытия подменю.
3. Выберите нужный режим изображения и подтвердите переключение.

### 5.7.3 Выбор палитры

Палитра различает температуры цветом. Правильный выбор палитры упрощает анализ изображения.

1. На экране теплового изображения нажмите подтверждение для открытия главного меню.
2. Выберите «Палитра»  и нажмите подтверждение для открытия подменю.
3. Выберите новую палитру и подтвердите переключение.

## 5.8 Калибровка затвора

### 5.8.1 О калибровке затвора

Калибровка затвора компенсирует неоднородность пикселей детектора и другие оптические помехи. Выполняйте её при ухудшении изображения, особенно при резком изменении температуры среды.

### 5.8.2 Выполнение калибровки затвора

Для калибровки нажмите «Назад» на экране просмотра. Краткая остановка изображения во время калибровки нормальна.

## 5.9 Цифровой зум

На экране просмотра кнопки влево/вправо изменяют цифровой зум в тепловом и видимом режимах.

### 5.10 Доля смешивания

На экране просмотра кнопки влево/вправо изменяют долю смешивания в режиме Fusion.

## 5.11 Анализ разности температур



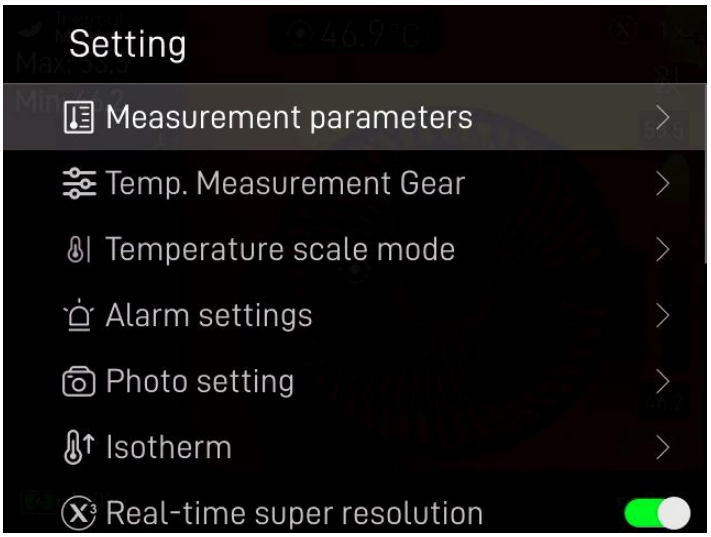

Для анализа разности температур выберите любые две заранее заданные точки.

## 5.12 Совмещение двух спектров

1. На экране теплового изображения нажмите подтверждение для открытия главного меню.
2. Выберите «Режим изображения»  и подтвердите открытие подменю.
3. Выберите «Совмещение». Кнопками навигации измените положение видимого изображения. Подтвердите настройку либо нажмите кнопку «Назад»,

чтобы выйти из совмещения.

# 6 Настройки




## 6.1 Параметры измерения

### 6.1.1 Коэффициент излучения

Перед каждым измерением задавайте коэффициент излучения в соответствии с объектом. Это отношение излучательной способности объекта к излучательной способности абсолютно чёрного тела при той же температуре. Коэффициент обратно связан с отражательной способностью. При одинаковой температуре объект с большим коэффициентом излучает наружу большую долю энергии.

Например:

Кожа человека: 0,98. Печатная плата:
0,91.

Другие коэффициенты излучения приведены в кратком руководстве из комплекта и справочных источниках.

Настройка коэффициента излучения:

1. На экране теплового изображения нажмите подтверждение для открытия главного меню.
2. Выберите «Настройки» и подтвердите открытие меню.
3. Выберите «Параметры измерения», подтвердите и откройте «Коэффициент излучения».

### 6.1.2 Температура среды

1. На экране теплового изображения нажмите подтверждение для открытия главного меню.
2. Выберите «Настройки»  и подтвердите открытие меню.
3. Выберите «Параметры измерения», подтвердите и откройте «Температура среды» для её настройки.

### 6.1.3 Расстояние до объекта

Расстояние влияет на результат измерения. Для точной термометрии прибору нужно задать дистанцию, чтобы внести соответствующую поправку.

1. На экране теплового изображения нажмите подтверждение для открытия главного меню.
2. Выберите «Настройки»  и подтвердите открытие меню.
3. Выберите «Параметры измерения», подтвердите и откройте «Расстояние» для настройки дистанции.

## 6.2 Диапазон температур

Доступны три диапазона: высокие температуры, низкие температуры и автоматический. Для точного измерения выбирайте диапазон по условиям работы.

## 6.3 Режим температурной шкалы

Откройте этот пункт или удерживайте кнопку галереи для входа в настройку шкалы. Кнопкой OK переключайте ручной и автоматический режимы. В ручном режиме кратко нажмите вправо для выбора границ: полный диапазон, верхний либо нижний порог. Кнопками вверх/вниз изменяйте границы; удержание ускоряет изменение. Затем нажмите влево, а после - «Назад» для подтверждения и возврата к просмотру.

#### 6.4 Настройки сигнализации

Есть сигнализация превышения и понижения температуры. В настройках задаются верхний и нижний пороги и включается/выключается сигнализация.

При срабатывании на экране появляется значок.

При включённой опции «LED-сигнализация» тревога дополнительно сопровождается миганием фонаря.

Для съёмки при тревоге задаются интервал и число кадров. После включения функции и срабатывания сигнализации камера делает снимки с заданным интервалом до достижения установленного числа. Затем функция отключается; перед следующим применением её нужно включить вручную.

#### 6.5 Настройки фотосъёмки

### 6.5.1 Автосохранение снимков

Если функция включена, снимки сохраняются автоматически.

### 6.5.2 Интервальная съёмка

Для интервальной съёмки задайте интервал и число кадров. После включения камера снимает с заданным интервалом и останавливается, достигнув установленного числа. Функция автоматически отключается; перед следующим применением включите её снова.

## 6.6 Изотерма

Настройка изотермы.

#### 6.7 Суперразрешение в реальном времени

Включение и выключение суперразрешения в реальном времени.

## 6.8 Настройки видеозаписи

Автосохранение видео и запись без звука.

#### 6.9 Последовательная нумерация

В этом режиме материалы нумеруются последовательно, в порядке съёмки.

## 6.10 Макрообъектив (функция недоступна на THOR002)

При установке макрообъектива включите эту функцию.

### 6.11 Единицы измерения

Температура: градусы Цельсия, Фаренгейта и кельвины. Расстояние: метры и футы.

## 6.12 Настройки Wi-Fi

Включите точку доступа камеры для беспроводной передачи экрана в клиентскую программу. Имя сети и пароль показаны на экране камеры.

## 6.13 Информация на экране

Можно отдельно включать и скрывать шкалу температур, горячие точки, карту памяти, время, коэффициент излучения, зум и заряд. Переключатель «Все» одновременно включает или скрывает всю информацию.

## 6.14 Автовыключение

Варианты автовыключения: 5, 10, 20, 120 минут или «Выкл.».

## 6.15 Настройки системы

В системных настройках доступны сведения о приборе, заводской сброс, калибровка изображения, форматирование SD-карты, яркость, дата и время, язык, обновление прошивки и лицензии открытого ПО.

# 7 Технические данные

| | | THOR001 | THOR002 |
|---|---|---|---|
| **Характеристики** | ИК-разрешение | 256x192 | 256x192 |
| | Частота кадров | 25Hz | 25Hz |
| | Шаг пикселя | 12μm | 12μm |
| | Теплочувствительность | < 35mk | < 40mk |
| | Фокусное расстояние | 4.3mm | 4.3mm |
| | FOV | 40°*30° | 40°*30° |
| | IFOV (пространственное разрешение) | 2.79mrad | 2.79mrad |
| | Мин. дистанция фокусировки | 0.3m | 0.3m |
| | Фокусировка | Фиксированная | Фиксированная |
| | Разрешение видимой камеры | 2MP | 2MP |
| | Фокусное видимой камеры | 2.01mm | 2.01mm |
| | Угол обзора видимой камеры | D:82.4° | D:82.4° |
| **Измерение температур** | Измерение температур | Центр/Макс./Мин./6 точек/ Разность температур | Центр/Макс./Мин./3 точки/ Разность температур |
| | Диапазон температур | Низкий: -20…150 °C; высокий: 100…550 °C; авто | Низкий: -20…150 °C; высокий: 100…550 °C; авто |
| | Точность измерения | ±1,5 % показания или ±1,5° | ±2 % показания или ±2° |
| | Единицы | Температура: °C, °F, K. Расстояние: метры, футы | Температура: °C, °F, K. Расстояние: метры, футы |
| | Температурное разрешение | 0.1° | 0.1° |
| | Температура среды | -10…50 °C, шаг 1 °C | -10…50 °C, шаг 1 °C |
| | Поправка на расстояние | 0,5-6 м, шаг 0,5 м | 0,5-6 м, шаг 0,5 м |

| | | THOR001 | THOR002 |
|---|---|---|---|
| | Коэф. излучения | От 0,01 до 1,0; шаг 0,01 | От 0,01 до 1,0; шаг 0,01 |
| **Изображение** | Дисплей | 3,5″ LCD (480×640) | 3,5″ LCD (480×640) |
| | Частота экрана | 60Hz | 60Hz |
| | Режим изображения | ИК (по умолчанию), Fusion, PIP, видимый | ИК (по умолчанию), Fusion, PIP, видимый |
| | Цветовые палитры | Белое горячее, чёрное горячее, лава, железо (по умолчанию), радуга, контрастная радуга, чёрно-красная, выделение высокой и низкой температуры | Белое горячее, чёрное горячее, лава, железо (исходная), радуга, контрастная радуга, чёрно-красная |
| | Изотерма | Есть | Есть |
| | Уровень/диапазон | Авто | Авто |
| | Цифровой зум | 2×/4×/8× | 2×/4×/8× |
| | Суперразрешение | AI ISP<br>512*384 | AI ISP<br>512*384 |
| **Система** | Язык | По умолчанию английский | По умолчанию английский |
| | Фотосъёмка | Вручную | Вручную |
| | Интервальная съёмка | Есть (с температурными данными) | Есть (с температурными данными) |
| | Сохранение снимков | Авто, вручную | Авто, вручную |
| | Сканирование QR-кодов | Есть | Есть |
| | Имена файлов | Автоимя (год-месяц-день-час-минута-секунда) | Автоимя (год-месяц-день-час-минута-секунда) |
| | Видеозапись | Есть (MP4, данные экрана) | Есть (MP4, данные экрана) |
| | Температурная сигнализация | Сигнализация Макс./Мин. температуры | Сигнализация Макс./Мин. температуры |
| | Способ оповещения | Всплывающий кадр, мигание фонаря | Всплывающий кадр, мигание фонаря |
| | Автосъёмка при тревоге | Есть | Есть |
| | Формат снимка | JPG | JPG |
| | Передача видео | Есть | Есть |
| | ПО для анализа на ПК | 13 языков (по умолчанию английский) | 13 языков (по умолчанию английский) |
| | Облачный сервис | Нет | Нет |

| | | THOR001 | THOR002 |
|---|---|---|---|
| | APP | Есть | Есть |
| | Обновление | Через SD-карту | Через SD-карту |
| | Автовыключение | Выкл., 5, 10, 20 или 120 минут | Выкл., 5, 10, 20 или 120 минут |
| | Сон/пробуждение | Краткое нажатие питания: сон/пробуждение | Краткое нажатие питания: сон/пробуждение |
| | Выключение | 2S | 2S |
| | Время до изображения | Удержание 1 с: включение; изображение менее чем за 6 с | Удержание 1 с: включение; изображение менее чем за 6 с |
| **Периферия** | Память | ОЗУ 8 ГБ, карта памяти 32 ГБ | ОЗУ 8 ГБ, карта памяти 32 ГБ |
| | Аккумулятор | Встроенный литиевый 21700, 5000 мА·ч | Встроенный литиевый 21700, 5000 мА·ч |
| | Type-C 2.0 | Зарядка, передача данных | Зарядка, передача данных |
| | Светодиодный фонарь | Постоянный свет и мигание | Постоянный свет и мигание |
| | Индикатор зарядки | Есть | Есть |
| | Зарядка при выключении | Есть | Есть |
| | Время зарядки | 4 часа при выключенном приборе | 4 часа при выключенном приборе |
| | Время работы | Более 6 часов | Более 6 часов |
| | Лазерный указатель | Есть | Есть |
| | Беспроводная связь | Есть | Есть |
| | Кистевой ремень | Есть | Есть |
| | Микрофон | Есть | Есть |
| | Крышка объектива | Механическая шторка/ кремниевая пластина | Механическая шторка/ кремниевая пластина |
| | Крепление для штатива | Есть | Есть |
| | Доп. объектив | Макро | / |
| | Рабочая температура | -20…+55 °C | -20…+55 °C |
| | Температура хранения | -20…+60 °C | -20…+60 °C |
| | Относительная влажность | 10-95 %, без конденсации | 10-95 %, без конденсации |

| | | THOR001 | THOR002 |
|---|---|---|---|
| | Защита/стойкость к падению | IP54, падение 2 м | IP54, падение 2 м |
| | Комплект поставки | USB-кабель, SD-карта, документация, сертификат соответствия, свидетельство калибровки, макрообъектив | USB-кабель, SD-карта, документация, сертификат соответствия, свидетельство калибровки |

# 8 Сценарии применения

## 8.1 Проверка склада

Ручной тепловизор с широким углом обзора помогает быстро обнаружить на складе предметы с аномально высокой температурой и принять меры для устранения угроз безопасности.

## 8.2 Проверка электрощита

Распределение температур электрооборудования наглядно отражает его состояние. Плохой контакт или повреждение могут вызвать перегрев. Ручной тепловизор помогает своевременно обнаружить отклонения и обеспечить безопасность оборудования.

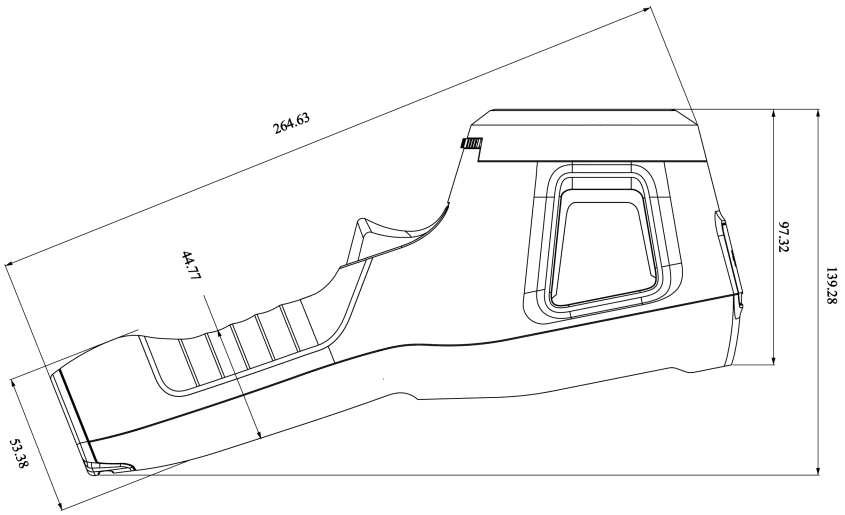
## 8.3 Проверка обогрева заднего стекла

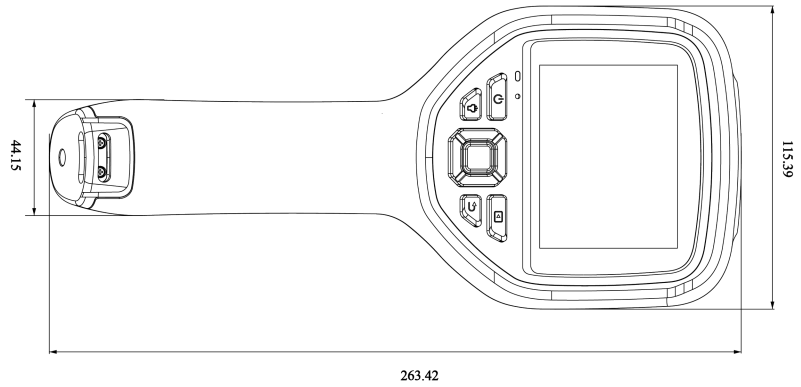
Нити обогрева заднего стекла удаляют лёд и запотевание, помогая безопасно ехать в дождь и снег. В видимом свете целостность всей сетки оценить трудно. Тепловизор позволяет быстро проверить её целиком и выявить обрыв.

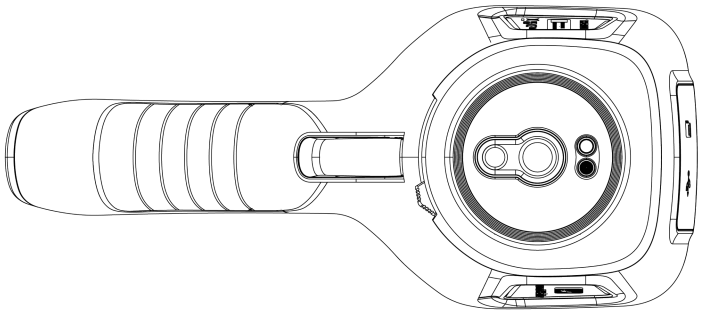
### 8.4 Проверка отопления и вентиляции

При обслуживании отопления, вентиляции и кондиционирования тепловизор показывает распределение температур трубопроводов, помогает найти отклонения, оценить их и точно определить место неисправности. Это сокращает ненужный демонтаж и расходы, повышает качество обслуживания и удовлетворённость заказчика.

# 9 Размеры



# 10.Очистка тепловизора

## 10.1 Очистка корпуса, кабелей и других деталей

| Корпус, кабели и другие детали | |
|---|---|
| Жидкости | Используйте одну из жидкостей: 1. Тёплую воду. 2. Слабый раствор моющего средства. |
| Принадлежности для очистки | Мягкая ткань |
| Порядок очистки | Порядок действий: 1. Смочите мягкую ткань жидкостью. 2. Отожмите излишки. 3. Протрите детали камеры тканью. |



**Внимание:**

Не применяйте растворители и подобные жидкости к камере, кабелям и другим деталям: это может повредить их.

## 10.2 Очистка ИК-объектива

| Очистка ИК-объектива | |
|---|---|
| Жидкости | Подойдёт одна из жидкостей: 1. Средство для объективов с содержанием изопропилового спирта более 30 %. 2. Этиловый спирт 96 % (C2H5OH). |
| Принадлежности для очистки | вата |
| Порядок очистки | Порядок действий: 1. Смочите вату жидкостью. 2. Отожмите излишки. 3. Один раз протрите объектив и выбросьте вату. |



**Внимание:**

Не трите ИК-объектив слишком сильно: можно повредить просветляющее покрытие.

# Приложение A. Коэффициенты излучения материалов

**(1) Металлы**

| Материал | Температура (°C) | Коэф. излучения |
|---|---|---|
| **Алюминий** | | |
| Полированный алюминий | 100 | 0.09 |
| Бытовая алюминиевая фольга | 100 | 0.09 |
| Слабо окисленный алюминий | 25 ~ 600 | 0.10 ~ 0.20 |
| Сильно окисленный алюминий | 25 ~ 600 | 0.30 ~ 0.40 |
| **Латунь** | | |
| Латунное зеркало (полированное) | 28 | 0.03 |
| Оксид латуни | 200 ~ 600 | 0.59 ~ 0.61 |
| **Хром** | | |
| Полированный хром | 40 ~ 1090 | 0.08 ~ 0.36 |
| **Медь** | | |
| Медное зеркало | 100 | 0.05 |
| Сильно окисленная медь | 25 | 0.078 |
| Закись меди | 800 ~ 1100 | 0.66 ~ 0.54 |
| Расплавленная медь | 1080 ~ 1280 | 0.16 ~ 0.13 |
| **Золото** | | |
| Золотое зеркало | 230 ~ 630 | 0.02 |
| **Железо** | | |
| Полированный чугун | 200 | 0.21 |
| Обработанный чугун | 20 | 0.44 |
| Полностью ржавая поверхность | 20 | 0.69 |
| Чугун (окислен при 600 °C) | 19 ~ 600 | 0.64 ~ 0.78 |
| Электролитический оксид железа | 125 ~ 520 | 0.78 ~ 0.82 |
| Оксид железа | 500 ~ 1200 | 0.85 ~ 0.89 |
| Железная пластина | 925 ~ 1120 | 0.87 ~ 0.95 |
| Чугун, толстый слой окиси | 25 | 0.8 |
| Расплавленная поверхность | 22 | 0.94 |
| Расплавленный чугун | 1300 ~ 1400 | 0.29 |

| Материал | Температура (°C) | Коэф. излучения |
|---|---|---|
| Чистое расплавленное железо | 1515 ~ 1680 | 0.42 ~ 0.45 |
| **Сталь** | | |
| **Сталь (окислена при 600 °C)** | | |
| Оксид стали | 100 | 0.74 |
| Расплавленная низкоуглеродистая сталь | 1600 ~ 1800 | 0.28 |
| Расплавленная сталь | 1500 ~ 1650 | 0.42 ~ 0.53 |
| **Свинец** | | |
| Чистый свинец (неокисленный) | 125 ~ 225 | 0.06 ~ 0.08 |
| Слабо окисленный | 25 ~ 300 | 0.20 ~ 0.45 |
| **Магний** | | |
| Оксид магния | 275 ~ 825 | 0.55 ~ 0.20 |
| **Ртуть** | | |
| Ртуть | 0 ~ 100 | 0.09 ~ 0.12 |
| **Никель** | | |
| Гальваническое покрытие с полировкой | 25 | 0.05 |
| Гальваническое покрытие без полировки | 20 | 0.01 |
| Никелевая проволока | 185 ~ 1010 | 0.09 ~ 0.19 |
| Никелевая пластина (окисленная) | 198 ~ 600 | 0.37 ~ 0.48 |
| Оксид никеля | 650 ~ 1255 | 0.59 ~ 0.86 |
| **Никелевый сплав** | | |
| Блестящая проволока из жаростойкого нихрома | 50 ~ 1000 | 0.65 ~ 0.79 |
| Нихром | 50 ~ 1040 | 0.64 ~ 0.76 |
| Нихром (жаростойкий) | 50 ~ 500 | 0.95 ~ 0.98 |
| **Серебро** | | |
| Полированное серебро | 100 | 0.05 |
| **Нержавеющая сталь** | | |
| Нержавеющая сталь 18/8 | 25 | 0.16 |
| 304 (8Cr, 18Ni) | 215 ~ 490 | 0.44 ~ 0.36 |
| 310 (25Cr, 20Ni) | 215 ~ 520 | 0.90 ~ 0.97 |
| **Олово** | | |

| Материал | Температура (°C) | Коэф. излучения |
|---|---|---|
| Товарная оловянная пластина | 100 | 0.07 |
| **Цинк** | | |
| Окисление при 400 °C | 400 | 0.01 |
| Блестящая оцинкованная пластина | 28 | 0.23 |
| Серый оксид цинка | 25 | 0.28 |

**(2) Неметаллы**

| Материал | Температура (°C) | Коэф. излучения |
|---|---|---|
| Кирпич | 1100 | 0.75 |
| Огнеупорный кирпич | 1100 | 0.75 |
| Графит (сажа) | 96 ~ 225 | 0.95 |
| Эмаль (белая) | 18 | 0.9 |
| Асфальт | 0 ~ 200 | 0.85 |
| Стекло (поверхность) | 23 | 0.94 |
| Жаростойкое стекло | 200 ~ 540 | 0.85 ~ 0.95 |
| Штукатурка | 20 | 0.9 |
| Дуб | 20 | 0.9 |
| Углеродный лист | - | 0.85 |
| Изоляционный лист | - | 0.91 ~ 0.94 |
| Металлический лист | - | 0.88 ~ 0.90 |
| Стеклянная трубка | - | 0.9 |
| Катушка | - | 0.87 |
| Эмалированное изделие | - | 0.9 |
| Узор эмали | - | 0.83 ~ 0.95 |
| **Конденсатор** | | |
| Поворотный тип | - | 0.30 ~ 0.34 |
| Керамика (бутылочная) | - | 0.9 |
| Плёночный | - | 0.90 ~ 0.93 |
| Слюда | - | 0.94 ~ 0.95 |
| Слюда в пазах | - | 0.90 ~ 0.93 |

| Материал | Температура (°C) | Коэф. излучения |
|---|---|---|
| Стекло | - | 0.91 ~ 0.92 |
| **Полупроводник** | | |
| Транзистор (пластиковый корпус) | - | 0.80 ~ 0.90 |
| Транзистор (металлический корпус) | - | 0.30 ~ 0.40 |
| Диод | - | 0.89 ~ 0.90 |
| **Передающая катушка** | | |
| Импульсная передача | - | 0.91 ~ 0.92 |
| Ровный слой мела | - | 0.88 ~ 0.93 |
| Верхнее кольцо | - | 0.91 ~ 0.92 |
| **Электронные материалы** | | |
| Стеклотекстолит | - | 0.86 |
| Эпоксидно-фенольная плита | - | 0.8 |
| Позолоченная медная пластина | - | 0.3 |
| Медь с припоем | - | 0.35 |
| Лужёный провод | - | 0.28 |
| Медный провод | - | 0.87 ~ 0.88 |