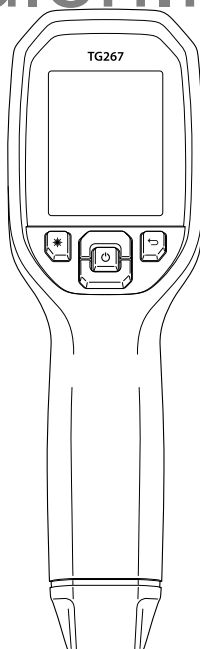


# РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ Тепловизионная камера для диагностики

Модели TG267, TG297 и TG165-X

---

[www.tulon.ru](http://www.tulon.ru)



# Содержание

---

<b>1</b>	<b>Справочная информация</b> .....	<b>1</b>
1.1	Авторское право .....	1
1.2	Гарантия качества .....	1
1.3	Документация .....	1
1.4	Утилизация электронного оборудования .....	2
<b>2</b>	<b>Введение</b> .....	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Безопасность</b> .....	<b>5</b>
3.1	Предупреждения и предостережения по технике безопасности .....	5
<b>4</b>	<b>Описание</b> .....	<b>7</b>
4.1	Описание продукта .....	7
4.2	Описание кнопок управления .....	8
4.3	Описание дисплея .....	8
<b>5</b>	<b>Эксплуатация</b> .....	<b>10</b>
5.1	Питание камеры .....	10
5.2	Инфракрасная камера и термометр .....	10
5.3	Переключатель режима высокой температуры (TG297) .....	12
5.4	Измерения при помощи термопары типа К (TG267) .....	12
5.5	Камера видимого спектра .....	14
5.6	Захват, просмотр, перенос, отправка и удаление изображений с камеры .....	15
<b>6</b>	<b>Система меню программирования</b> .....	<b>16</b>
6.1	Основные сведения о системе меню .....	16
6.2	Главное меню .....	16
6.3	Подменю "Settings" (Настройки) .....	19
<b>7</b>	<b>Связь через Bluetooth® и приложение FLIR Tools™</b> .....	<b>26</b>
7.1	Обзор связи через Bluetooth® .....	26
7.2	Загрузите мобильное приложение FLIR Tools™ .....	26
7.3	Настройка мобильного приложения FLIR Tools™ .....	26
7.4	Передача изображений по Bluetooth® .....	26
7.5	Соответствие правилам FCC (Федеральное агентство по связи) .....	28

7.6	Сертификация GITEKI .....	29
<b>8</b>	<b>Обновления микропрограммного обеспечения .....</b>	<b>30</b>
8.1	Обновление встроенного ПО системы .....	30
<b>9</b>	<b>Техническое обслуживание .....</b>	<b>31</b>
9.1	Очистка .....	31
9.2	Рекомендации по эксплуатации и обслуживанию аккумулятора .....	31
9.3	Сброс настроек камеры.....	31
<b>10</b>	<b>Технические характеристики .....</b>	<b>32</b>
10.1	Изображения и оптические характеристики.....	32
10.2	Технические характеристики детектора .....	32
10.3	Характеристики воспроизведения изображений.....	32
10.4	Характеристики измерений.....	33
10.5	Характеристики анализа измерений .....	34
10.6	Технические характеристики режима "Type-K" (только TG267) .....	34
10.7	Спецификации конфигурации.....	34
10.8	Характеристики хранения изображений .....	35
10.9	Технические характеристики цифровой камеры .....	35
10.10	Технические характеристики фонарика .....	35
10.11	Характеристики лазерного целеуказателя .....	36
10.12	Характеристики интерфейса и передачи данных .....	36
10.13	Технические характеристики перезаряжаемого аккумулятора .....	36
10.14	Требования к окружающей среде.....	37
10.15	Физические характеристики .....	38
10.16	Оборудование в комплекте .....	38
<b>11</b>	<b>Расширенная гарантия на 2–10 лет .....</b>	<b>39</b>
<b>12</b>	<b>Поддержка клиентов .....</b>	<b>40</b>
12.1	Центральный офис.....	40

# 1 Справочная информация

---

## 1.1 Авторское право

©2020 FLIR Systems, Inc. Все права защищены повсеместно.

Никакие части программного обеспечения, включая исходную программу, не могут быть воспроизведены, переданы, преобразованы или переведены на любой язык или на язык программирования в любой форме или любым способом – электронным, магнитным, оптическим, ручным или иным путем – без предварительного письменного разрешения со стороны компании FLIR Systems.

Настоящую документацию целиком или по частям запрещается копировать, фотокопировать, воспроизводить, переводить или передавать на любой электронный носитель или преобразовывать в вид, пригодный для машинного считывания, без предварительного письменного разрешения со стороны компании FLIR Systems. Названия и знаки на изделии являются зарегистрированными товарными знаками или торговыми марками компании FLIR Systems и/или ее филиалов. Все прочие торговые марки, торговые названия или названия компаний, на которые здесь имеются ссылки, используются лишь для идентификации и являются собственностью соответствующих владельцев.

## 1.2 Гарантия качества

Данные изделия разработаны и изготовлены в соответствии с требованиями системы управления качеством, аттестованной по стандарту ISO 9001. Компания FLIR Systems проводит политику постоянного совершенствования. В связи с этим мы оставляем за собой право вносить изменения и усовершенствования в любые изделия без предварительного уведомления.

## 1.3 Документация

To access the latest manuals and notifications, go to the Download tab at: <https://support.flir.com>. It only takes a few minutes to register online. In the download area you will also find the latest releases of manuals for our other products, as well as manuals for our historical and obsolete products.

#### 1.4 Утилизация электронного оборудования



Как и большинство электронных устройств, эта аппаратура должна быть утилизирована без нанесения вреда окружающей среде и в соответствии с существующими правилами по утилизации электронного оборудования. Для получения дополнительной информации обращайтесь к местному представителю компании FLIR Systems,

[www.tulon.ru](http://www.tulon.ru)

# 2 Введение

---

FLIR TG267, TG297 и TG165-X представляют собой тепловизионные камеры для выполнения диагностики в сфере автомобильной промышленности, сочетающие в себе бесконтактное измерение температуры и тепловидение, что позволяет быстро находить источник проблем, связанных с нагревом, и выявлять потенциальные неисправности.

FLIR TG267 добавляет значения контактной температуры, измеренные при помощи термопары типа К.

FLIR TG297 обеспечивает измерения в диапазоне высоких температур до 1030°C (1886°F).

Посетите веб-сайт <https://support.flir.com/prodreg> для регистрации прибора и продления стандартной гарантии на один год до расширенной гарантии сроком 2-10 лет.

## Особенности






- Забудьте об ограничениях одноточечных инфракрасных термометров благодаря тепловизору с разрешением 160 x 120 пикселей (80 x 60 пикселей для TG165-X), (микроболометр Lepton® со встроенным затвором)
- Цифровая камера видимого спектра 2 мегапикселя
- Функция регулируемой визуализации MSX® (Multi-Spectral Dynamic Imaging — мультиспектральное динамическое изображение) позволяет добавлять ключевые данные с камеры видимого спектра на инфракрасное изображение для облегчения диагностики неисправностей
- 3 предустановки и 1 пользовательская настройка коэффициента излучения
- Светодиодный фонарь рабочего освещения
- Лазерный целеуказатель и дисплей с перекрестием для легкого наведения на точку измерения
- Контактные измерения при помощи термопары типа К (TG267)
- Рычажный переключатель режима высокой температуры (TG297) включает режим высокой температуры
- 4 ГБ встроенной памяти для хранения захваченных изображений
- Сопряжение через USB-C для передачи изображений и зарядки

- Дистанционный мониторинг температуры и передача изображения с камеры на мобильные устройства через Bluetooth® в режиме реального времени (только TG267 и TG297)
- Удобный для чтения цветной жидкокристаллический TFT-дисплей с разрешением 320 x 240 и диагональю 2,4 дюйма
- Интуитивно понятная система меню программирования, переведенная более чем на 21 язык
- Корпус IP54 (с закрытой верхней крышкой) защищает от грязи, пыли и масла
- Перезаряжаемый литиевый аккумулятор
- Автоматическое отключение питания (АПО), настраиваемое пользователем
- Дополнительное крепление для штативов, удлинителей и т. д.

[www.tulon.ru](http://www.tulon.ru)


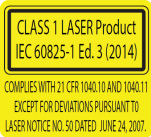
# 3 Безопасность

## 3.1 Предупреждения и предостережения по технике безопасности

	<b>ОСТОРОЖНО</b>
<p>⚠ Данный символ, при размещении его рядом с другим символом, указывает на то, что пользователю необходимо получить дополнительную информацию в руководстве.</p>	
	<b>ОСТОРОЖНО</b>
<p>Класс защиты IP54 прибора действует только в том случае, если верхняя крышка (закрывающая разъемы USB-C и термопары) полностью герметична. Запрещается использование прибора при открытой крышке, за исключением зарядки, подключения к ПК или использования термопары типа К.</p>	
	<b>ВНИМАНИЕ</b>
<p>Использование регуляторов, выполнение настроек или процедур, отличных от указанных в этом документе, может привести к воздействию опасного излучения.</p>	
	<b>ВНИМАНИЕ</b>
<p>Соблюдайте особую осторожность при включенном лазерном целеуказателе.</p>	
	<b>ВНИМАНИЕ</b>
<p>Не направляйте луч лазера в глаза людей и не допускайте попадания в глаза отраженного луча.</p>	
	<b>ВНИМАНИЕ</b>
<p>Не используйте лазер вблизи взрывоопасных газов или в потенциально взрывоопасных областях.</p>	



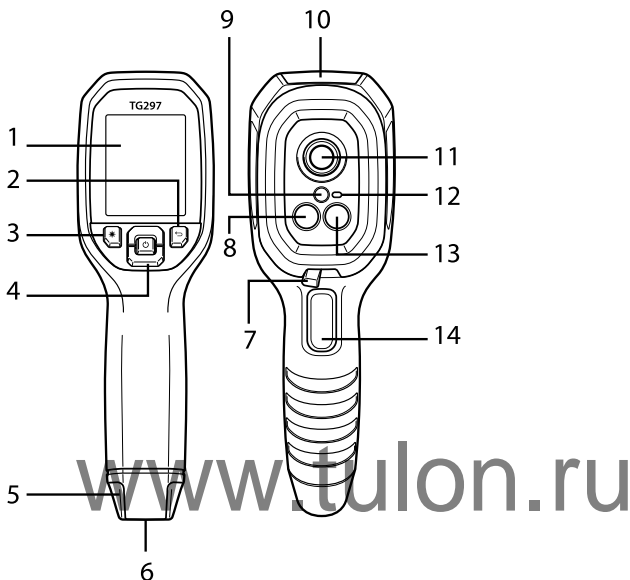
---

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
<p>Важные сведения по технике безопасности см. на этикетке с ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕМ о мерах предосторожности (см. ниже).</p>	
	

[www.tulon.ru](http://www.tulon.ru)

# 4 Описание

## 4.1 Описание продукта








**Рисунок 4.1** Описание инфракрасного термометра с функцией визуализации (на рисунке показана модель TG297)

1. Область отображения
2. Кнопка "Return" (Возврат) (для перехода назад в системе меню)
3. Кнопка лазерного указателя
4. Кнопки перемещения вверх/вниз и кнопка "Power" (Питание) (длительное нажатие) / кнопка "Menu" (Меню) (короткое нажатие)
5. Крепление для ремешка
6. Крепление для аксессуаров
7. Переключатель высокотемпературного фильтра (TG297)
8. ИК-камера Lepton®
9. Лазерный целеуказатель с системой помощи с круговой отметкой цели
10. Отсек для разъемов USB-C и термопары
11. Точечный термодатчик
12. Рабочее освещение (светодиодное)

13. Камера видимого спектра с разрешением 2 МП  
 14. Пусковая кнопка захвата изображения (также используется для выхода из системы меню)

#### 4.2 Описание кнопок управления

	Нажмите и удерживайте, чтобы включить или выключить питание Нажмите и отпустите для доступа к меню системы
	Кнопка "Return" (Возврат). Возврат к предыдущему экрану меню
	Нажмите для прокрутки меню вверх
	Нажмите для прокрутки меню вниз
	Нажмите для активации лазерного целеуказателя
<b>СПУСК</b>	Нажмите на спуск, чтобы сделать снимок с камеры Нажмите на спуск для выхода из системы меню

#### 4.3 Описание дисплея

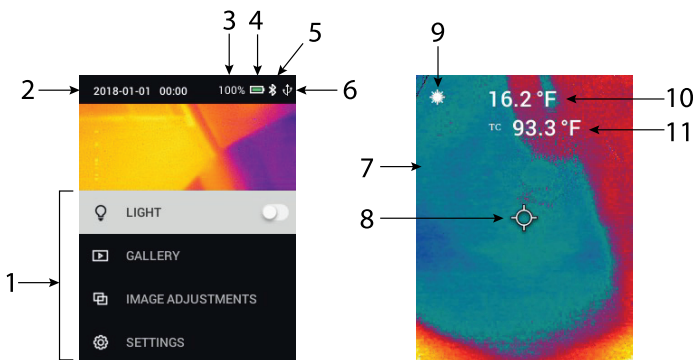


Рисунок 4.2 Описание дисплея

1. Область меню
2. Дата и время

3. Процент зарядки аккумулятора
4. Индикатор зарядки аккумулятора
5. Bluetooth® включен (TG267 и TG297)
6. USB-соединение активно
7. Область изображения с камеры
8. Перекрестие в центральной точке
9. Лазерный указатель активен
10. Измерение температуры центральной точки
11. Измерение при помощи термопары (TG267)

[www.tulon.ru](http://www.tulon.ru)

# 5 Эксплуатация

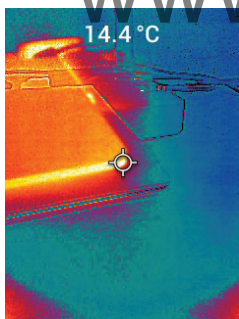
---

## 5.1 Питание камеры

Питание обеспечивается перезаряжаемой литиевой батареей. Нажмите и удерживайте кнопку питания (в центре), чтобы включить или выключить камеру. Если камера не включается, зарядите аккумулятор, подключив его к сетевому зарядному устройству переменного тока с помощью прилагаемого кабеля USB-C. Разъем USB-C расположен в верхнем отсеке. Не используйте камеру во время зарядки. При закрытой верхней крышке камера имеет класс защиты IP54 по герметичности. Дополнительную информацию см. в разделе 9.2 *Рекомендации по эксплуатации и обслуживанию аккумулятора*.

Камера оснащена утилитой автоматического выключения питания (АПО), которая автоматически выключает камеру, если в течение заданного времени АПО не нажата ни одна кнопка. Для установки таймера АПО используйте систему меню (в меню *Device Settings* (Настройки устройства)). Подробнее см. в разделе 6 *Меню программирования*.

## 5.2 Инфракрасная камера и термометр



**Рисунок 5.1** Комбинированное тепловое и видимое изображение (MSX®)

1. Нажмите и удерживайте кнопку "Power" (Питание) для включения камеры.

2. Если параметр еще не выбран, выберите режим "Thermal Plus Visible Image" (Тепловое + видимое изображение) в меню системы (в разделе *Image Adjustments/Image Mode* (Настройка изображения / Режим изображения)). Выравнивание MSX® (Мультиспектральное динамическое изображение) можно отрегулировать в меню *Image Mode* (Режим изображения) (нажмите "MENU" (Меню) на опции изображения MSX® и используйте стрелки для внесения изменений; нажмите "MENU" (Меню) для подтверждения). Обратите внимание, что выравнивание можно также отрегулировать непосредственно в обычном рабочем режиме с помощью кнопок со стрелками при просмотре изображения в режиме "Thermal Plus Visible" (Тепловое + видимое).
3. Направьте камеру в сторону тестируемой области и выполните требуемое сканирование. Выполните просмотр изображения с камеры на дисплее.
4. Используйте лазерный целеуказатель для точного наведения на точку. Нажмите кнопку лазерного целеуказателя, чтобы включить его. Лазерный целеуказатель камеры включает в себя круглое пятно, указывающее область, в которой выполняется мониторинг температуры, с использованием технологии DOE (Дифракционные оптические элементы). См. пример изображения лазерного целеуказателя ниже на **рис. 5.2**. Если лазерный луч не появляется при нажатии кнопки, проверьте систему меню (в разделе *Device Settings* (Настройки устройства)), чтобы убедиться, что лазер включен.
5. При наведении на точки измерения используйте значок перекрестия только в информационных целях, так как ошибки вследствие параллакса влияют на точность наведения. Если перекрестие не отображается, проверьте систему меню (в разделе *Measurement* (Измерение)), чтобы убедиться, что функция "Center Spot" (Центральная точка) включена.
6. Показание температуры на дисплее представляет собой измерение в целевой точке. См. **рис. 5-1**.
7. Отношение расстояния к размеру измеряемого участка составляет 24:1 (TG267 и TG165-X) или 30:1 (TG297), а минимальное расстояние до объекта составляет 26 см (10,2 дюйма).
8. Чтобы измерить температуру выше 400°C (752°F) на модели TG297, используйте переключатель режима высокой температуры, см. раздел 5.3 ниже.
9. Модели TG267 и TG165-X не оснащены высокотемпературным фильтром, не пытайтесь измерить температуру > 380°C (716°F) с помощью модели TG267 или > 300°C (572°F) с помощью модели TG165-X.

10. Если результат измерения выходит за пределы диапазона, на дисплее отображается символ "OL".
11. Для настройки коэффициента излучения используйте систему меню (в разделе *Measurement* (Измерение)).
12. Чтобы изменить цветовую палитру дисплея, используйте систему меню (в разделе *Image Adjustments/Colours* (Настройки изображения / Цвета)).



**Рисунок 5.2** Лазерный целеуказатель с точкой измерения температуры

## ПРИМЕЧАНИЕ

Отраженная температура камеры установлена на 25°C (77°F) и может отличаться от фактической отраженной температуры в любом приложении.



### 5.3 Переключатель режима высокой температуры (TG297)

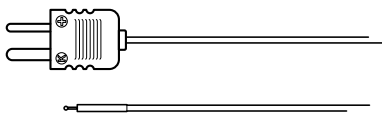
1. Для переключения TG297 в режим высокой температуры переместите переключатель вправо (чтобы открыть красный цветовой код).
2. Переключатель расположен непосредственно под объективом и над кнопкой спуска захвата изображения.
3. При включении доступен верхний диапазон температур (>400°C [752°F]).

### 5.4 Измерения при помощи термопары типа К (TG267)

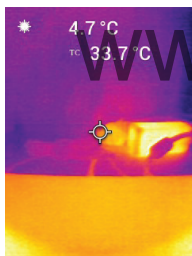
	<b>ОСТОРОЖНО</b>
<p>Запишите предел температурного диапазона, указанный на разъеме термопары (или уточните его у производителя). Датчик, поставляемый в комплекте, не может использоваться для измерения температуры во всем диапазоне отображения, указанном в разделе технических характеристик данного руководства; измерение температуры за пределами диапазона, указанного на разъеме термопары, может повредить датчик и прибор TG267. Если термопара не имеет этикетки с указанием диапазона, обратитесь в службу технической поддержки FLIR.</p>	

	<b>ОСТОРОЖНО</b>
<p>Во избежание поражения электрическим током не используйте прибор при работе вблизи источников напряжения &gt; 24 В переменного/постоянного тока. Не допускайте контакта термопары с цепью под напряжением.</p>	

	<b>ОСТОРОЖНО</b>
Во избежание повреждений и ожогов не выполняйте измерения температуры в микроволновых печах.	
	<b>ВНИМАНИЕ</b>
Многочратное изгибание может привести к разрыву проводов термопары. Чтобы продлить срок службы проводов, избегайте резких изгибов, особенно возле разъема.	



**Рисунок 5.3** Термопара типа К, входящая в комплект поставки



**Рисунок 5.4** Показания температуры, полученные при помощи термопары (в данном примере — 33,7°C)

1. При необходимости включите режим термопары в системе меню (в разделе *Measurements* (Измерения)). Термопара включена, если на дисплее отображается ярлык "TC".
2. Подключите миниатюрный штекер (см. **рис. 5.3**) термопары типа К к разъему в верхнем отсеке.
3. Приложите наконечник щупа термопары к тестируемой поверхности или удерживайте щуп в воздухе. Считайте значение температуры на дисплее рядом с ярлыком "TC", см. **рис. 5–4**.
4. Перейдите в меню *General Settings* (Общие настройки), чтобы выбрать единицы измерения температуры: °C или °F.



5. Если при выборе режима "Type-K" термопара не подключена, на дисплее вместо показаний будут отображаться прочерки. Если результат измерения выходит за пределы диапазона, на дисплее отображается символ "OL".
6. Чтобы найти оптимальную настройку коэффициента излучения для данной поверхности, выполните инфракрасное измерение температуры, а затем измерение термопарой типа К. Отрегулируйте коэффициент излучения так, чтобы значение инфракрасного измерения равнялось значению измерения термопарой типа К. Теперь коэффициент излучения оптимизирован. Коэффициент излучения можно задать в системе меню (в разделе *Measurement* (Измерение)).

### 5.5 Камера видимого спектра



**Рисунок 5.5** Изображение с цифровой камеры видимого спектра

1. Нажмите и удерживайте кнопку "Power" (Питание) для включения камеры.
2. Выберите режим "Visible Image" (Видимое изображение) в меню системы (в разделе *Image Adjustments/Image Mode* (Настройка изображения / Режим изображения)).
3. Направьте камеру в сторону тестируемой области и выполните требуемое сканирование.
4. Выполните просмотр изображения на дисплее, см. **рис. 5-5**. Нажмите на спуск (захват изображения), чтобы сохранить изображение. Дополнительные сведения см. в разделе 5.6 *Захват изображений и работа с ними* (далее).

---

## 5.6 Захват, просмотр, перенос, отправка и удаление изображений с камеры

1. Чтобы записать изображение с камеры во внутреннюю память камеры, нажмите и отпустите спуск. Обратите внимание, что изображение не может быть сохранено, если к камере подключен кабель USB.
2. После успешного захвата изображения на дисплее на короткое время появится подтверждение с указанием наименования файла изображения.
3. Для просмотра изображений на дисплее камеры перейдите в режим *Gallery* (Галерея) в главном меню. В режиме "Галерея" прокрутите сохраненные изображения с помощью стрелок и откройте изображение с помощью кнопки "MENU" (Меню).
4. Для удаления изображений: выберите команду "DELETE" (Удалить) или "DELETE ALL FILES" (Удалить все файлы), чтобы удалить выбранное изображение или все сохраненные изображения.
5. Для переноса изображений на ПК подключите камеру к компьютеру с помощью входящего в комплект кабеля USB-C. Разъем USB расположен в верхней части камеры под крышкой. Камера, подключенная к ПК, может быть использована так же, как и любой внешний накопитель. Примечание. *Устройство не полностью совместимо с операционной системой Mac OS. Форматирование внутренней памяти устройства через операционную систему Mac OS запрещено.*
6. Для переноса изображений по Bluetooth® см. раздел 7 *Связь через Bluetooth® и приложение FLIR Tools™*. Обратите внимание, что модель TG165-X не поддерживает технологию Bluetooth®.

# 6 Система меню программирования

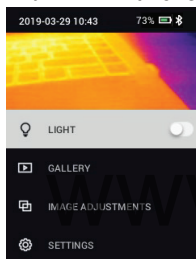
---

## 6.1 Основные сведения о системе меню

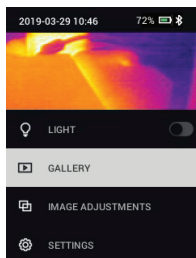
Нажмите и отпустите кнопку "МЕНЮ" для доступа к системе меню. Используйте кнопку "MENU" (Меню) для включения или выключения настроек, кнопку "Return" (Возврат) для перехода к предыдущему экрану и стрелки для прокрутки. В некоторых случаях кнопка "MENU" (Меню) используется для подтверждения настроек. Для выхода из системы меню нажмите на кнопку спуска.

## 6.2 Главное меню

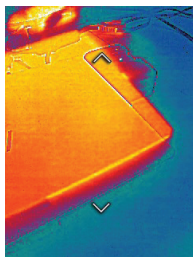
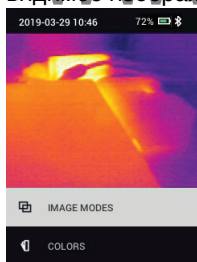
- **LIGHT** (Свет): Кратковременно нажмите "MENU" (Меню) для включения или выключения рабочего освещения.



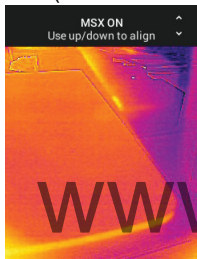
- **GALLERY** (Галерея): Нажмите "MENU" (Меню) для доступа к сохраненным изображениям. Используйте кнопки со стрелками для прокрутки сохраненных изображений и используйте кнопку "MENU" (Меню) для открытия изображения. Нажмите "MENU" (Меню) на открытом изображении, чтобы открыть меню SEND/CANCEL/DELETE/DELETE ALL FILES (ОТПРАВИТЬ / ОТМЕНА / УДАЛИТЬ / УДАЛИТЬ ВСЕ ФАЙЛЫ). Выберите "SEND" (Отправить), чтобы передать выбранное изображение на сопряженное мобильное устройство (дополнительную информацию см. в разделе 7 Связь через Bluetooth® и приложение FLIR Tools™). Обратите внимание, что модель TG165-X не поддерживает технологию Bluetooth®.



- **IMAGE ADJUSTMENTS** (Настройка изображения): Нажмите "MENU" (Меню) для доступа к разделу "IMAGE MODES" (Режимы изображения) (в том числе выравнивание MSX®) и "COLOURS" (Цвета), см. ниже:
1. Image Modes (Режимы изображения): Нажмите "MENU" (Меню) в разделе "IMAGE MODES" (Режимы изображения) и с помощью кнопок со стрелками выберите "VISIBLE IMAGE" (Видимое изображение) или "THERMAL PLUS VISIBLE IMAGE (MSX®)" (Тепловое + видимое изображение (MSX)).

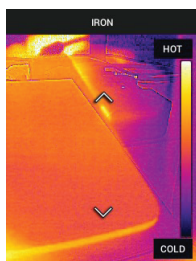
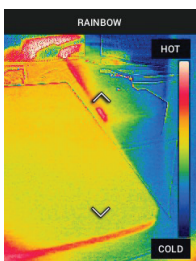
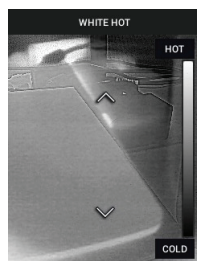
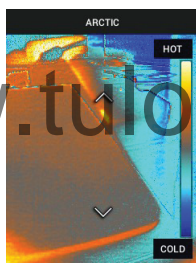
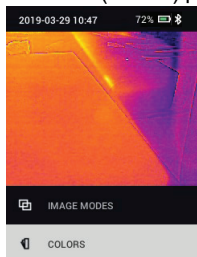


- 
2. Выравнивание MSX®: Отрегулируйте выравнивание (так, чтобы тепловое изображение и видимое изображение были точно совмещены) следующим образом: При просмотре в меню экрана "THERMAL PLUS VISIBLE IMAGE" (Тепловое + видимое изображение) нажмите кнопку "MENU" (Меню) для доступа к экрану "MSX® adjustment" (Выравнивание MSX), а затем с помощью кнопок со стрелками отрегулируйте выравнивание. Нажмите "MENU" (Меню) для подтверждения. Обратите внимание, что выравнивание можно также отрегулировать непосредственно в обычном рабочем режиме с помощью кнопок со стрелками при просмотре изображения в режиме "Thermal Plus Visible" (Тепловое + видимое).



www.tulon.ru

3. Colours (Цвета): Нажмите "MENU" (Меню) в меню "Colours" (Цвета) и с помощью кнопок со стрелками выберите цветовую палитру: "Iron" (Железо), "Rainbow" (Радуга), "White hot" (Белый горячий), "Black hot" (Черный горячий), "Arctic" (Арктический) или "Lava" (Лава). Нажмите "MENU" (Меню) для подтверждения выбора.

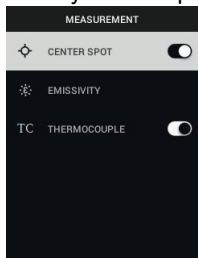


- **SETTINGS** (Настройки): Нажмите "MENU" (Меню) для доступа к подменю "Settings" (Настройки) (см. ниже):

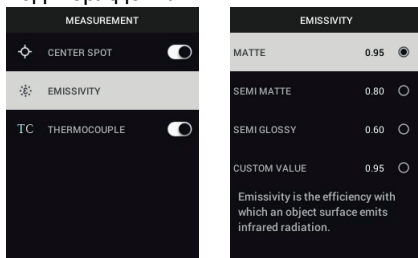
### 6.3 Подменю "Settings" (Настройки)

- **MEASUREMENT** (Измерение)

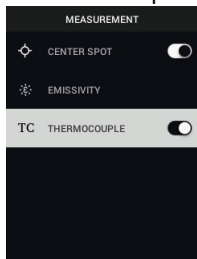
1. Centre Spot (Центральная точка): Нажмите "MENU" (Меню), чтобы включить/выключить отображение перекрестия. Перекрестие следует использовать только в информационных целях для определения точки измерения температуры. Для более точного наведения используйте лазерный целеуказатель.



2. Коэффициент излучения: Нажмите "MENU" (Меню), чтобы открыть утилиту регулировки коэффициента излучения. Используйте стрелки для прокрутки предустановок (0,95, 0,80 и 0,60) и используйте кнопку "MENU" (Меню) для выбора предустановки. Выберите утилиту "Custom Value" (Пользовательское значение) (последняя опция в списке), чтобы выбрать определенное значение коэффициента излучения. В настройке "Custom Value" (Пользовательское значение) нажмите "MENU" (Меню), а затем с помощью стрелок выберите значение коэффициента излучения; нажмите "MENU" (Меню) для подтверждения.

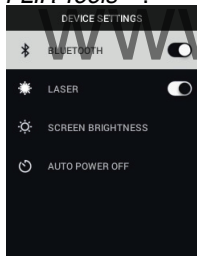


3. Thermocouple (Термопара): Нажмите "MENU" (Меню) для включения/выключения режима термопары (только для модели TG267).

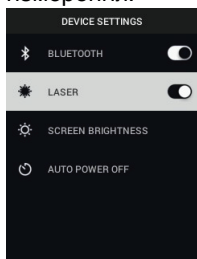


- **DEVICE SETTINGS** (Настройки устройства)

1. Bluetooth® (только TG267 и TG297): Нажмите "MENU" (Меню) для включения или выключения Bluetooth®. Для получения дополнительных сведений см. раздел 7 *Связь через Bluetooth® и приложение FLIR Tools™*.

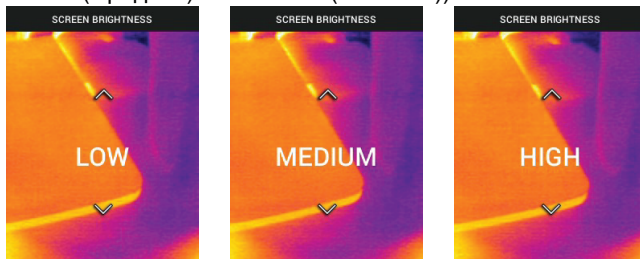


2. Laser (Лазер): Нажмите "MENU" (Меню), чтобы включить/выключить лазерный целеуказатель. Если эта функция включена, можно использовать кнопку лазерного целеуказателя для его включения. Используйте лазерный целеуказатель для точного наведения на точки измерения.

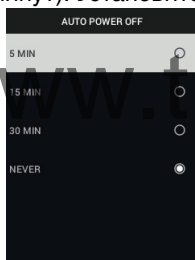




3. Screen brightness (Яркость экрана): Используйте стрелки для выбора необходимой интенсивности отображения ("LOW" (Низкая), "MEDIUM" (Средняя) или "HIGH" (Высокая)).



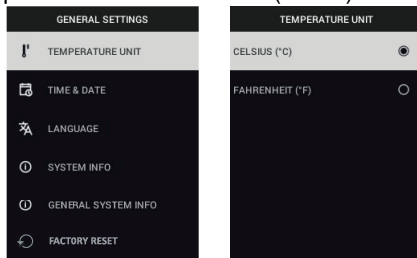
4. Автоматическое отключение питания (APO): Используйте стрелки для прокрутки и "MENU" (Меню) для выбора нужного времени APO (5/15/30 минут). Установите значение "Never" (Никогда), чтобы отклю-



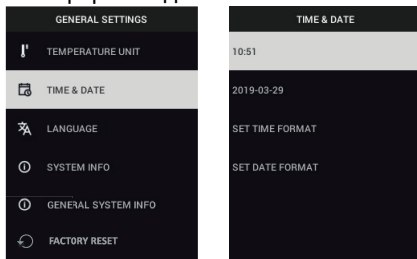
чить APO.

- **GENERAL SETTINGS** (Общие настройки)

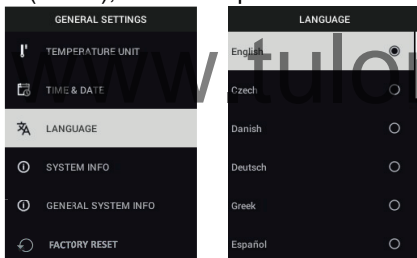
1. Temperature Unit (Единица измерения температуры): С помощью стрелок и кнопки "MENU" (Меню) выберите °C или °F.



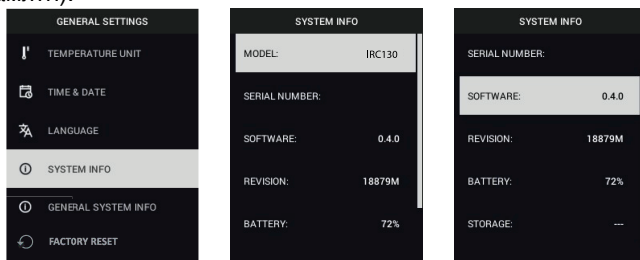
2. Time & Date (Время и дата): Используйте стрелки для прокрутки и кнопку "MENU" (Меню) для установки времени, даты, формата времени и формата даты.



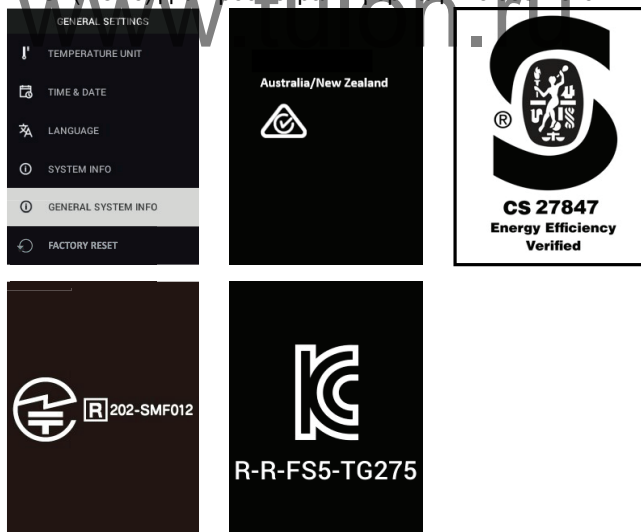
3. Language (Язык): Используйте стрелки для прокрутки и кнопку "MENU" (Меню), чтобы выбрать язык.



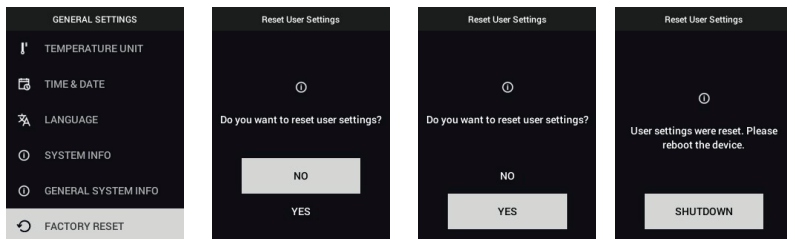
4. System Info (Информация о системе): Прокрутите до нужного раздела: **Model** (Номер модели), **Serial Number** (Серийный номер), **Software** (Версия ПО), **Revision** (Редакция), **Battery** (Состояние аккумулятора, %), а также **Storage** (Объем свободной внутренней памяти).



- **GENERAL SYSTEM INFO** (Общая информация о системе): Нажмите "MENU" (Меню) для просмотра информации о соответствии.



- **FACTORY RESET** (Сброс до заводских настроек): Следуйте подсказкам, чтобы выполнить сброс пользовательских настроек и восстановить заводские настройки по умолчанию.



[www.tulon.ru](http://www.tulon.ru)

# Связь через Bluetooth® и приложение FLIR Tools™

---

## 7.1 Обзор связи через Bluetooth®

При сопряжении с мобильным устройством, на котором запущено приложение FLIR Tools™ (с использованием протокола METERLINK®), камера модели TG267 и TG297 непрерывно передает показания для отображения в реальном времени на мобильном устройстве. Возможна также отправка изображений, сохраненных в камере, на мобильное устройство.

## 7.2 Загрузите мобильное приложение FLIR Tools™

Загрузите мобильное приложение из магазина Google Play™, Apple App Store или по следующей ссылке:

<https://www.flir.com/products/flir-tools-app/>.

## 7.3 Настройка мобильного приложения FLIR Tools™

1. Включите функцию Bluetooth® камеры (*Settings/Device Settings* (Настройки / Настройки устройства)). Иллюстрации, поясняющие данный раздел, см. на рисунке 7.1 ниже.
2. Включите мобильное устройство и запустите мобильное приложение FLIR Tools™.
3. Выберите пункт INSTRUMENTS (Приборы) в выпадающем меню приложения и выполните поиск по номеру модели камеры (камера должна быть включена).
4. Нажмите на название камеры в приложении, чтобы подключиться к ней.

## 7.4 Передача изображений по Bluetooth®

1. Откройте "Image Gallery" (Галерея изображений) камеры в главном меню и перейдите к изображению с помощью клавиш со стрелками. Иллюстрации, поясняющие данный раздел, см. на рисунках 7.2 и 7.3 ниже.
2. Нажмите "MENU" (Меню), чтобы открыть выбранное изображение.
3. Снова нажмите "MENU" (Меню) для вызова меню SEND/CANCEL/DELETE/DELETE ALL FILES (ОТПРАВИТЬ / ОТМЕНА / УДАЛИТЬ / УДАЛИТЬ ВСЕ ФАЙЛЫ).
4. Выберите команду "SEND" (Отправить), чтобы передать выбранное изображение на сопряженное мобильное устройство.

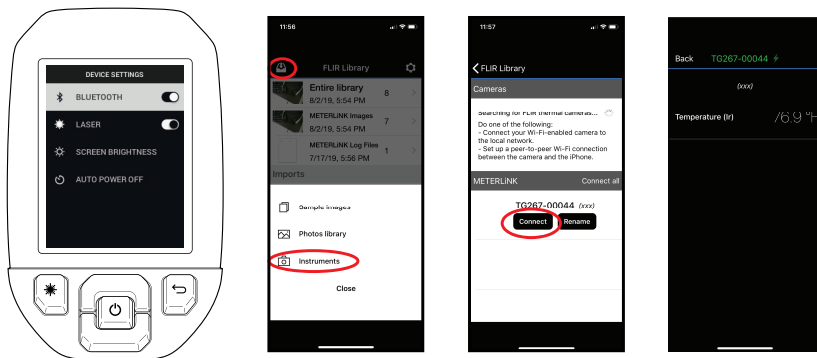


Рисунок 7.1 Сопряжение камеры с мобильным устройством

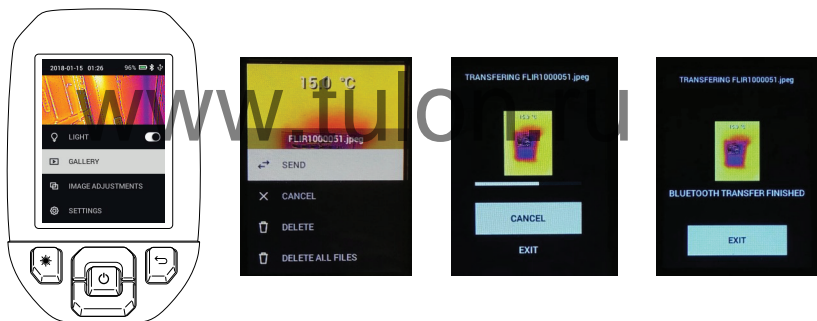


Рисунок 7.2 Отправка изображений на мобильное устройство

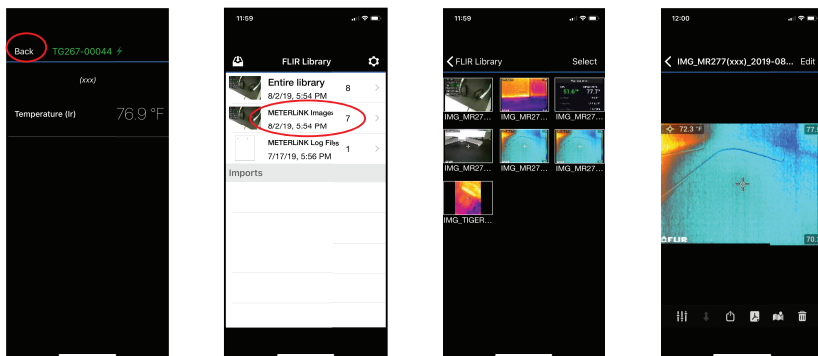


Рисунок 7.3 Просмотр переданных изображений на мобильном устройстве

## 7.5 Соответствие правилам FCC (Федеральное агентство по связи)

Данное устройство соответствует требованиям части 15 правил FCC (Федеральное агентство по связи). Н эксплуатации прибора применимы следующие два ограничения:

1. Данное устройство не должно производить вредные помехи.
2. Данное устройство должно принимать любые помехи, включая помехи, вызываемые неправильной эксплуатацией.

Данное оборудование было протестировано и признано соответствующим ограничениям, установленным для цифровых устройств класса В в соответствии с частью 15 Правил FCC (Федеральное агентство по связи). Эти ограничения разработаны для обеспечения приемлемого уровня защиты от вредных помех в жилых помещениях. Данное оборудование генерирует, использует и может излучать радиочастотную энергию и, если оно установлено и используется не так, как указано в данной инструкции, может вызывать вредные помехи при использовании радиосвязи. Однако нет никакой гарантии, что помехи не будут возникать для конкретного случая установки. Если данное оборудование создает помехи в работе радиоприемника или телевизора (что определяется путем включения/выключения данного оборудования), пользователь может попытаться устранить помехи одним из предложенных ниже способов:

1. Изменить ориентацию или местоположение приемной антенны.

- 
2. Увеличить расстояние между оборудованием и приемником.
  3. Подсоединить оборудование к розетке той электрической цепи, к которой не подключен приемник.
  4. Проконсультироваться со своим поставщиком или опытным специалистом по радио/телевизионному оборудованию.

**ОСТОРОЖНО**

Изменения или модификации, напрямую не одобренные стороной, отвечающей за контроль соответствия, могут привести к аннулированию прав пользователя на использование этого устройства.

**7.6 Сертификация GITEKI**

Данный продукт сертифицирован GITEKI. Метка GITEKI отображается в меню "System Information" (Информация о системе), см. раздел подменю "Settings" (Настройки).

[www.tulon.ru](http://www.tulon.ru)



# 8 Обновления микропрограммного обеспечения

---

Камера оснащена портом USB-C, расположенным в отсеке в верхней части прибора. USB-порт позволяет обновить встроенное ПО системы, загрузив файл обновления с веб-сайта FLIR, а затем перенеся файл в камеру через USB. Подключите камеру к компьютеру с помощью кабеля USB-C. Обновления встроенного ПО доступны с веб-сайта: <https://support.flir.com>.

## ПРИМЕЧАНИЕ

Данная камера не полностью совместима с кабелями USB-C – USB-C. Используйте только кабели USB-C – USB-A. В комплект входит кабель USB-C – USB-A.

Для обновления встроенного ПО потребуется:

- Доступ к веб-сайту, на котором расположен файл обновления: <https://support.flir.com>
- Камера, подлежащая обновлению
- Файл обновления. См. этапы в следующих разделах:

### 8.1 Обновление встроенного ПО системы

1. Посетите веб-сайт <https://support.flir.com> для получения файла обновления встроенного ПО.
2. Выберите вкладку "Downloads" (Загрузки), а затем в выпадающем меню выберите "Instrument Firmware (Test and Measurement)" (Встроенное ПО прибора (проверка и измерение)).
3. Выберите модель камеры во втором выпадающем меню.
4. Выберите и загрузите файл обновления встроенного ПО на ПК.
5. Подключите камеру во **ВКЛЮЧЕННОМ** состоянии к ПК при помощи кабеля USB-C (порт USB-C расположен в отсеке в верхней части камеры).
6. Скопируйте файл обновления встроенного ПО в корневой каталог камеры.
7. Отсоедините кабель USB от компьютера и камеры.
8. Для завершения обновления следуйте указаниям на экране камеры.

# 9 Техническое обслуживание

---

## 9.1 Очистка

При необходимости протрите корпус влажной тканью. Не используйте абразивные средства или растворители. Очистите линзы с помощью высококачественного чистящего средства для линз.

## 9.2 Рекомендации по эксплуатации и обслуживанию аккумулятора

Перезаряжаемая литиевая аккумуляторная батарея не подлежит обслуживанию пользователем. Для получения инструкций по обслуживанию обратитесь в службу поддержки FLIR: <https://support.flir.com>.

Для достижения наилучших результатов заряжайте аккумулятор сразу после появления индикации низкого заряда с помощью прилагаемого кабеля USB-C (с настенным зарядным устройством переменного тока, не входит в комплект). Если аккумулятор полностью разряжен, подождите 2-3 часа до появления дисплея зарядки после подключения к зарядному устройству переменного тока. Для полной зарядки (100 %) требуется 6 часов; для зарядки до 90 % заряда требуется 4 часа. Зарядка через USB-порт компьютера не рекомендуется.

Если камера не будет использоваться в течение продолжительного времени (> 3 месяцев) необходимо зарядить до уровня не менее 70 %, затем хранить при комнатной температуре и перезаряжать каждые 6 месяцев. Несоблюдение этого требования может привести к тому, что аккумуляторная батарея не будет заряжаться, вследствие чего потребуются ее обслуживание.

## 9.3 Сброс настроек камеры

Если дисплей камеры зависает или если камера каким-либо образом перестает работать нормально, нажмите кнопки со стрелками вверх и вниз и удерживайте их не менее 10 секунд. Отпустите кнопки, когда камера выключится. После выключения устройства снова ВКЛЮЧИТЕ его для возобновления работы. Сброс настроек камеры не приведет к потере данных. Если проблема не устранена, обратитесь за помощью в компанию FLIR.

# 10 Технические характеристики

## 10.1 Изображения и оптические характеристики

ИК-разрешение	TG267 и TG297: 160 × 120 пикселей TG165-X: 80 × 60 пикселей
Повышение качества изображения цифровыми методами	Включено
Тепловая чувствительность / NETD (Температурная разница эквивалента шума)	< 70 мК
Поле зрения (FOV)	TG267 и TG297: 57° (В) × 44° (Г) TG165-X: 51° (В) × 66° (Г)
Минимальное фокусное расстояние	0,3 м (0,89 фута)
Отношение расстояния к размеру измеряемого участка	30:1 для TG297 24:1 для TG267 и TG165-X
Двухдиапазонный режим работы (TG297)	Диапазон 1: < 400°C (752°F) Диапазон 2: > 400°C (752°F) Для диапазона 2 переключатель режима высокой температуры должен быть включен
Фокус	Фиксированный
Частота смены кадров	8,7 Hz

## 10.2 Технические характеристики детектора

Матрица в фокальной плоскости / диапазон спектральной чувствительности	Неохлаждаемый микроболометр / 7,5 ~ 14 мкм
Шаг детектора	12 мкм

## 10.3 Характеристики воспроизведения изображений

Разрешение экрана	320 × 240 пикселей
Размер экрана	2,4 дюйма (книжная ориентация)
Угол зрения	80°
Глубина цветности	24 бита
Соотношение сторон	4:3
Тип дисплея	Технология TFT

Настройка изображения	Автоматический
Режимы изображений	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermal MSX® (Мультиспектральное динамическое изображение).</li> <li>• Видимый спектр</li> </ul>

#### 10.4 Характеристики измерений

Температурный диапазон объекта	TG267: От -25 до +380 °C (от -13 до +716 °F) TG297: От -25 до +1030 °C (от -13 до +1886 °F) TG165-X: От -25 до +300 °C (от -13 до +572 °F)
Точность при температуре окружающей среды: От 15 до 35°C (от 59 до 95°F)	От -25°C до 0°C (от -13°F до 32°F): ±3,0°C (± 7,0°F)
	От 0°C до 50°C (от 32°F до 122°F): ±2,5°C (± 5,0°F)
	От 50°C до 100°C (от 122°F до 212°F): ±1,5°C (± 3,0°F)
	От 100°C до 500°C (от 212°F до 932°F): ±2,5 %
	От 500°C до 550°C (от 932°F до 1022°F): ±3,0%
От 550°C до 1030°C (от 1022°F до 1886°F): ±3,0%	
Разрешение инфракрасного отображения температуры	0,1°C (0,2°F)
Повторяемость измерений	± 1 % от показания
Время отклика	150 мс
Измерения при помощи инфракрасного термометра	Непрерывное сканирование
Минимальное расстояние для измерения	0,26 м (0,85 фута)

### 10.5 Характеристики анализа измерений

Прицельная точка	Центральная точка (перекрестие); программируемое включение/выключение
Палитры цветного дисплея	"Iron" (Железо), "Rainbow" (Радуга), "White hot" (Белый горячий), "Black hot" (Черный горячий), "Arctic" (Арктический) и "Lava" (Лава)

### 10.6 Технические характеристики режима "Type-K" (только TG267)

Диапазон температур камеры в режиме "Type-K"	От -30,0°C до 390,0°C (от -22°F до 734°F) <sup>1</sup>
Индикация превышения и недостаточного диапазона	Отображаются символы <b>OL</b> или <b>-OL</b> (если термопара не подключена, отображаются прочерки)
Разрешение показаний температуры, полученных при помощи термопары типа K	0,1°C (0,1°F)
Точность измерения температуры при помощи термопары типа K	± (1% от показания + 3°C [5,4°F])
Максимальное напряжение на входе термопары типа K.	60 В пост. тока или 24 В перем. тока ср.кв. знач.

1. Обратите внимание, что диапазон температур камеры НЕ соответствует диапазону входящей в комплект термопары. Не превышайте диапазон, указанный на этикетке термопары. Для измерения выше или ниже диапазона входящей в комплект термопары используйте термопару типа K, соответствующую требуемому диапазону. Для получения дополнительной информации свяжитесь с FLIR

### 10.7 Спецификации конфигурации

Команды настройки	Используемые единицы измерения, язык, формат даты и времени
Настройка коэффициента излучения	3 предустановки и утилита пользовательской настройки (0,1 ~ 0,99)

Языки	Чешский, датский голландский, английский, финский, французский, немецкий, греческий, венгерский, итальянский, японский, корейский, норвежский, польский, португальский, русский, упрощенный китайский, испанский, шведский, традиционный китайский, турецкий
Обновления встроенного ПО	Настраиваются пользователем (инструкции включены в данное руководство пользователя)

### 10.8 Характеристики хранения изображений

Носитель информации	eMMC 4G
Емкость памяти для изображений	50 тыс. изображений
Формат файла изображения	JPEG с тегом метаданных точечной температуры

### 10.9 Технические характеристики цифровой камеры

Разрешение	2 мегапикселя
Фокус	Фиксированный
Поле зрения (FOV)	71° x 56° (адаптация к ИК-объективу)

### 10.10 Технические характеристики фонарика

Тип фонарика	Яркий светодиод
Цветовая температура светодиода	6500° К
Индекс цветопередачи светодиода	70
Угол луча	± 20°
Номинальная мощность	0,5 Вт
Световая отдача	100 люмен

**10.11 Характеристики лазерного целеуказателя**

Тип лазера	DOE (дифракционные оптические элементы)
Функция лазера	Обозначает размер области измерения (круговая мишень)
Класс лазера	Класс I

**10.12 Характеристики интерфейса и передачи данных**

Интерфейсы	USB 2.0 и Bluetooth® (только TG267 и TG297)
USB	USB-C для передачи данных и зарядки аккумулятора Не полностью совместимо с кабелями USB-C – USB-C. Используйте только кабель USB-C – USB-A.
Стандарт USB	USB 2.0 высокоскоростной
Bluetooth®	BLE (Bluetooth® с низким энергопотреблением) (только TG267 и TG297)

**10.13 Технические характеристики перезаряжаемого аккумулятора**

Тип аккумулятора	Перезаряжаемый литий-ионный
Напряжение аккумулятора	3,6 В
Время работы от аккумулятора	Сканирование в течение 5 часов (средняя настройка яркости) 4,5 часа с включенным лазером (средняя настройка яркости)
Продолжительность работы от полностью заряженного аккумулятора	Минимум 30 дней
Система зарядки	Аккумулятор заряжается в камере
Время зарядки	4 часа до 90 % и 6 часов до 100 %
Управление электропитанием	Регулируемый АРО, 5/15/30 минут. Может быть отключен.

**10.14 Требования к окружающей среде**

Высота	2000 м (6562 фута)
Степень загрязнения	2
Рабочая температура	От -10 до 45 °С (от 14 до 113 °F)
Температура хранения	От -30 до 55 °С (от -22 до 131 °F)
Влажность (при эксплуатации и хранении)	0 ~ 90 % Относительная влажность (RH) 0 ~ 37°C (32 ~ 98,6°F) 0 ~ 65 % RH 37 ~ 45°C (98,6 ~ 113°F) 0 ~ 45 % RH 45 ~ 55°C (113 ~ 131°F)
ЭМС	EN 61000-6-3 EN 61000-6-2 FCC 47 CFR часть 15 класс B
Магнитные поля	EN 61000-4-8 Класс 3
Радиочастотный спектр	ETSI EN 300 328 FCC, часть 15.249 RSS-247 Issue 2 EN 301 489-1:2011 EN 301 489-17:2009
Класс защиты корпуса	IP 54 (согласно IEC 60529)
Устойчивость к ударам	25 g (согласно IEC 60068-2-27)
Устойчивость к вибрации	2 g (согласно IEC 60068-2-6)
Падение	Рассчитан на падение с высоты до 2 м (6,56 фута)
Безопасность	CE/CB/EN61010/UL



Экологическая безопасность	Регламент REACH EC 1907/2006 Директива RoHS 2 2011/65/EC Директива WEEE 2012/19/EC Директива по лазерному оборудованию JIS C 6802:2011 IEC 60825-1, директива по лазерному оборудованию класса I Директива FDA по лазерному оборудованию
Требования к влажности	IEC 60068–2–30 для эксплуатации и хранения

### 10.15 Физические характеристики

Вес	0,39 кг (13,9 унции)
Размеры (Д × Ш × В)	210 × 64 × 81 мм (8,3 × 2,5 × 3,2 дюйма)
Крепление для аксессуаров	UNC ¼"-20

### 10.16 Оборудование в комплекте

Стандартное оборудование	Камера, кабель USB-C, краткое руководство в печатном виде, ремешок, сумка для переноски
--------------------------	---

# 11 Расширенная гарантия на 2–10 лет

---

Для активации расширенной гарантии на 2–10 лет зарегистрируйте продукт в течение 60 дней с момента покупки. В противном случае стандартная гарантия сроком на один год вступает в силу с даты покупки. Расширенная гарантия на 2–10 лет распространяется на запасные части и ремонт камеры (2 года) и страховое покрытие детектора (10 лет). Зарегистрируйте приобретенный продукт на <https://support.flir.com/prodreg>.

[www.tulon.ru](http://www.tulon.ru)