

# **Ti32, TiR32, Ti29, TiR29, Ti27, TiR27**

**Thermal Imagers**

## **Руководство пользователя**

PN 3433221

July 2009, Rev.1, 5/11 (Russian)

© 2009-2011 Fluke Corporation. All rights reserved. Printed in USA. Specifications are subject to change without notice. All product names are trademarks of their respective companies. Software for this product is based in part on the work of the Independent JPEG Group.

## **ОГРАНИЧЕННАЯ ГАРАНТИЯ И ОГРАНИЧЕНИЕ ОТВЕТСТВЕННОСТИ**

Для каждого продукта Fluke гарантируется отсутствие дефектов материалов и изготовления при нормальном использовании и обслуживании. Срок гарантии два года, начиная с даты поставки. На запчасти, ремонт оборудования и услуги предоставляется гарантия 90 дней. Эта гарантия действует только для первоначального покупателя или конечного пользователя, являющегося клиентом авторизованного реселлера Fluke, и не распространяется на предохранители, одноразовые батареи и на любые продукты, которые, по мнению Fluke, неправильно или небрежно использовались, были изменены, загрязнены или повреждены вследствие несчастного случая или ненормальных условий работы или обработки. Fluke гарантирует, что программное обеспечение будет работать в соответствии с его функциональными характеристиками в течение 90 дней, и что оно правильно записано на исправных носителях. Fluke не гарантирует, что программное обеспечение будет работать безошибочно и без остановок.

Авторизованные реселлеры Fluke расширяют действие этой гарантии на новые и неиспользованные продукты только для конечных пользователей, но они не уполномочены расширять условия гарантии или вводить новые гарантийные обязательства от имени Fluke. Гарантийная поддержка предоставляется, только если продукт приобретен на авторизованной торговой точке Fluke, или покупатель заплатил соответствующую международную цену. Fluke оставляет за собой право выставить покупателю счет за расходы на ввоз запасных/сменных частей, когда продукт, приобретенный в одной стране, передается в ремонт в другой стране. Гарантийные обязательства Fluke ограничены по усмотрению Fluke выплатой покупной цены, бесплатным ремонтом или заменой неисправного продукта, который возвращается в авторизованный сервисный центр Fluke в течение гарантийного периода.

Для получения гарантийного сервисного обслуживания обратитесь в ближайший авторизованный сервисный центр Fluke за информацией о праве на возврат, затем отправьте продукт в этот сервисный центр с описанием проблемы, оплатив почтовые расходы и страховку (ФОБ пункт назначения). Fluke не несет ответственности за повреждения при перевозке. После осуществления гарантийного ремонта продукт будет возвращен покупателю с оплаченной перевозкой (ФОБ пункт назначения). Если Fluke определит, что неисправность вызвана небрежностью, неправильным использованием, загрязнением, изменением, несчастным случаем или ненормальными условиями работы и обработки, включая электрическое перенапряжение из-за несоблюдения указанных допустимых значений, или обычным износом механических компонентов, Fluke определит стоимость ремонта и начнет работу после получения разрешения. После ремонта продукт будет возвращен покупателю с оплаченной перевозкой, и покупателю будет выставлен счет за ремонт и транспортные расходы при возврате (ФОБ пункт отгрузки).

ЭТА ГАРАНТИЯ ЯВЛЯЕТСЯ ЕДИНСТВЕННОЙ И ИСКЛЮЧИТЕЛЬНОЙ И ЗАМЕНЯЕТ ВСЕ ОСТАЛЬНЫЕ ГАРАНТИИ, ПРЯМЫЕ ИЛИ СВЯЗАННЫЕ, ВКЛЮЧАЯ, ПОМИМО ПРОЧЕГО, СВЯЗАННЫЕ ГАРАНТИИ ГОДНОСТИ ДЛЯ ПРОДАЖИ ИЛИ ГОДНОСТИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕННОЙ ЦЕЛИ. FLUKE НЕ НЕСЕТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА СПЕЦИАЛЬНЫЕ, СЛУЧАЙНЫЕ ИЛИ КОСВЕННЫЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ ИЛИ УЩЕРБ, ВКЛЮЧАЯ ПОТЕРЮ ДАННЫХ, ЯВЛЯЮЩИЕСЯ РЕЗУЛЬТАТОМ КАКИХ-ЛИБО ДЕЙСТВИЙ ИЛИ МЕТОДОВ.

Поскольку некоторые страны не допускают ограничения срока связанной гарантии или исключения и ограничения случайных или косвенных повреждений, ограничения этой гарантии могут относиться не ко всем покупателям. Если какое-либо положение этой гарантии признано судом или другим директивным органом надлежащей юрисдикции недействительным или не имеющим законной силы, такое признание не повлияет на действительность или законную силу других положений.

Fluke Corporation  
P.O. Box 9090  
Everett, WA 98206-9090  
U.S.A.

Fluke Europe B.V.  
P.O. Box 1186  
5602 BD Eindhoven  
The Netherlands

# Содержание

Название	Страница
Введение .....	1
Как связаться с представителями компании Fluke .....	2
Информация по безопасности .....	2
Распаковка тепловизора Imager .....	3
Зарядка аккумулятора .....	4
Двухсекционный зарядный блок .....	4
Зарядка в тепловизоре с использованием разъема переменного тока .....	5
Дополнительное автомобильное зарядное устройство на 12 В .....	5
Включение и выключение тепловизора .....	5
Функции и элементы управления .....	6
Использование меню .....	7
Выход из меню/режим готовности .....	8
Основные настройки пользователя .....	8
Смена языка на дисплее .....	8
Установка даты .....	9
Установка времени .....	9
Переключение между единицами измерения температуры .....	10
Использование функции "Центральная область" .....	10
Настройка формата файла .....	11
Настройка подсветки .....	12
Информационная настройка дисплея .....	12
Как установить и использовать дополнительные объективы (телескопический и широкоугольный) .....	13
Фокусировка и захват изображения .....	17
Сохранение данных .....	17
Настройка термограммы .....	18
Выбор стандартной палитры .....	18
Выбор палитры Ultra Contrast™ .....	19
Настройка диапазона .....	19

Быстрое переключение автоматического/ручного выбора диапазона .....	20
Быстрое автоматическое изменение диапазона ....	20
Установка уровня (вручную) .....	20
Установка интервала температур (вручную).....	21
Настройка функций IR-Fusion® и PIP .....	22
Просмотр и удаление сохраненных изображений .....	22
Дополнение сохраненных данных голосовым сообщением .....	23
Прослушивание голосовых сообщений .....	24
Включение/выключение индикаторов участков .....	24
Обеспечение точности измерений температуры .....	24
Установка коэффициента излучения .....	25
Установка температуры фона.....	26
Установка поправки к пропусканию .....	27
Установка сигнализации о перегреве .....	27
Высокотемпературная сигнализация (модели Ti32, Ti29, Ti27).....	28
Сигнализация о достижении точки росы (модели TiR32, TiR29, TiR27).....	28
Программное обеспечение SmartView.....	28
Смена карты памяти SD .....	29
Техническое обслуживание.....	30
Чистка тепловизора .....	30
Очистка инфракрасного объектива.....	30
Обращение с аккумуляторной батареей .....	31
Общие технические условия .....	32
Подробные технические условия.....	33

# ***Список Таблиц***

<b>Таблица</b>	<b>Название</b>	<b>Страница</b>
1.	Символы .....	3
2.	Вспомогательное оборудование.....	4
3.	Функции и элементы управления.....	6

# ***Список рисунков***

<b>Рисунок</b>	<b>Название</b>	<b>Страница</b>
1.	Установка и снятие дополнительных объективов.....	15
2.	Диапазон и интервал .....	21
3.	Как вставлять карту памяти SD .....	29



## **Введение**

Тепловизоры Fluke Ti32, TiR32, Ti29, TiR29, Ti27 и TiR27 Thermal Imagers (далее "Тепловизор") представляют собой переносные устройства, используемые для планово-предупредительного обслуживания, поиска и устранения неисправностей оборудования, проверки качества ремонта, строительного контроля, восстановительных и рекультивационных работ, контроля энергопотребления и для целей строительства с учетом климатических особенностей района и розы ветров. Приборы Ti32, Ti29 и Ti27 оптимизированы для обслуживания промышленного и коммерческого оборудования, а приборы TiR32, TiR29 и TiR27 – для строительного контроля и диагностики зданий.

Диапазон измерения температуры составляет от -20 °C до +600 °C для приборов Ti32, Ti29 и Ti27 и от -20 °C до +150 °C для приборов TiR32, TiR29 и TiR27. Тепловое изображение может формироваться при помощи любой из ряда цветовых палитр, стандартных или Ultra Contrast™.

Все модели приборов используют технологию IR-Fusion®, имеющуюся только в распоряжении компании Fluke и позволяющую отображать, комбинировать и сохранять полномасштабное видимое изображение (640 X 480) вместе с каждым инфракрасным изображением. Тепловое и видимое изображения можно получить одновременно в виде полномасштабного теплового изображения или в виде изображения типа Picture-in-Picture ("кадр в кадре") в различных комбинациях.

Тепловые и видимые изображения передаются на ЖК-дисплей тепловизора; также их можно сохранить на съемную карту памяти SD. После того как карта памяти SD будет извлечена из тепловизора и подключена к компьютеру с помощью поставляемого мультимедийного USB-устройства для считывания карт памяти, изображения можно перенести на компьютер. Для анализа этих сохраненных изображений и составления отчетов используется программа SmartView®.

Питание тепловизора обеспечивается одной из двух входящих в комплект и сменяемых в полевых условиях перезаряжаемых литий-ионных аккумуляторных батарей, каждая из которых рассчитана более чем на 4 часа непрерывной работы прибора.

В дополнение к перечисленным выше возможностям тепловизоры обеспечивают запись речи с целью снабжения сохраняемых изображений комментариями, введение поправок в коэффициент излучения, компенсацию температуры фона, порождающего отраженное излучение, введение поправок на пропускание и выполнение множества других полезных и простых в использовании функций.

## **Как связаться с представителями компании Fluke**

Чтобы связаться с представителями компании Fluke, позвоните по одному из указанных ниже телефонов.

- США: 1-800-760-4523
- Канада: 1-800-36-FLUKE (1-800-363-5853)
- Европа: +31 402-675-200
- Япония: +81-3-3434-0181
- Сингапур: +65-738-5655
- другие страны мира: +1-425-446-5500

Или посетите сайт Fluke в Интернете: [www.fluke.com](http://www.fluke.com).

Для регистрации вашего продукта зайдите на <http://register.fluke.com>.

Чтобы просмотреть, распечатать или загрузить самые последние дополнения к руководствам, посетите веб-сайт <http://us.fluke.com/usen/support/manuals>.

## **Информация по безопасности**

Используйте тепловизор только в соответствии с данным руководством. См. в табл. 1 список условных обозначений, использующихся на тепловизоре и в этом руководстве.

**Предупреждение** указывает на опасные условия и действия, которые могут стать причиной травмы или смерти.

**Предостережение** идентифицирует условия и действия, которые могут повредить тепловизор или вызвать полную потерю данных.

### **⚠ Предупреждение**

**Чтобы избежать травм, выполняйте следующие указания:**

- **Фактическая температура указана в информации об излучательной способности. Светоотражающие объекты показывают температуру ниже, чем фактическая температура. Использование таких объектов может привести к ожогу.**
- **Используйте данный прибор только по назначению. Ненадлежащая эксплуатация может привести к нарушению защиты, обеспечиваемой прибором.**
- **Батареи содержат взрывоопасные химические отравляющие вещества, которые могут привести к ожогам. При попадании химических веществ на кожу, промойте ее водой и обратитесь за медицинской помощью.**
- **Четко следуйте инструкциям по обращению с аккумуляторной батареей и ее зарядке, которые указаны в этом руководстве.**



**Таблица 1. Символы**

Символ	Описание	Символ	Описание
	Состояние батареи.		Зарядка батареи.
	Соответствие требованиям Европейского Союза и Европейской ассоциации свободной торговли.		Важная информация см. руководство.
	Тепловизор подключен к зарядному устройству для аккумулятора.		Звукозапись, соответствующая изображению на экране.
	Обозначение Вкл./Выкл.		Тепловизор в спящем режиме.
	Соответствует действующим стандартам Австралии.		Соответствует определенным канадским и американским стандартам.
	Эта камера содержит литий-ионную батарею. Не смешивать с общим потоком твердых отходов. Истощенные батареи должны утилизироваться с помощью соответствующей перерабатывающей установки или устройства обработки опасных материалов в соответствии с местными нормами. Для получения информации по утилизации обращайтесь в авторизованный Сервисный центр Fluke.		
	Не утилизируйте этот продукт на муниципальных свалках без сортировки. Для ознакомления с информацией по утилизации обратитесь к сайту компании Fluke.		

## **Распаковка тепловизора Imager**

Осторожно распакуйте следующие компоненты:

- Thermal Imager
- Блок питания переменного тока
- Двухсекционный зарядный блок
- Две литий-ионных батареи
- Прочная переносная сумка
- Карта памяти SD
- Мультиформатное USB-устройство считывания карты памяти
- Мягкая сумка для транспортировки
- Ремень для тепловизора (лево- или правосторонний)

- Руководство пользователя (на различных языках)
- Программное обеспечение SmartView®
- Гарантийная регистрационная карточка

*Примечание*

*Компания Fluke рекомендует использовать поставляемую карту памяти SD. Компания Fluke не гарантирует надежную работу приборов с картами памяти SD других типов.*

Список вспомогательного оборудования для тепловизора см. в табл. 2.

**Таблица 2. Вспомогательное оборудование**

<b>Модель</b>	<b>Описание</b>	<b>PN</b>
FLK-TI-LENS/WIDE1	Широкоугольный инфракрасный объектив	3441183
FLK-TI-LENS/TELE1	Инфракрасный телеобъектив	3441176
FLK-TI-SBP3	Аккумуляторная батарея	3440365
FLK-TI-SBC3	Зарядный блок/источник питания с переходниками	3440352
TI-CAR CHARGER	Адаптер автомобильного зарядного устройства на 12 В	3039779

## ***Зарядка аккумулятора***

Перед первым использованием тепловизора зарядите батареи в поставляемом вместе с ним двухсекционном зарядном блоке в течение не менее 2,5 часов. Состояние заряда каждой из батарей должно отображаться на соответствующем ей пятисекционном индикаторе заряда батареи.

*Примечание*

*Новые аккумуляторы заряжены не полностью. Для достижения максимальной производительности батареи может потребоваться от двух до десяти нормальных циклов зарядки/разрядки.*

Для зарядки батареи тепловизора выберите один из приведенных ниже вариантов:

## ***Двухсекционный зарядный блок***

1. Вставьте блок питания в сетевую розетку с напряжением переменного тока, а к выходу постоянного тока подсоедините зарядный блок.
2. Вставьте одну или две батареи в отсеки зарядного блока.
3. Заряжайте их до тех пор, пока индикаторы заряда не покажут полный заряд.



4. После полной зарядки батарей извлеките их и вытащите из розетки вилку блока питания.

### **Зарядка в тепловизоре с использованием разъема переменного тока**

1. Вставьте блок питания в сетевую розетку с напряжением переменного тока, а выход постоянного тока соедините с разъемом переменного тока тепловизора.
2. Производите зарядку до тех пор, пока экранный индикатор не покажет состояние полного заряда.
3. При достижении состояния полного заряда батареи отсоедините блок питания от сети переменного тока.

#### *Примечание*

*Удостоверьтесь, что тепловизор прогрет до комнатной температуры перед подключением его к зарядному устройству. Температура, при которой следует осуществлять зарядку, приведена в технических характеристиках. Не заряжайте тепловизор при пониженной или повышенной температуре. Зарядка в экстремальных температурных режимах снижает емкость аккумулятора.*

Во время зарядки батареи, пока работает тепловизор, пиктограмма батареи отображается в виде . После выключения тепловизора символ  отображается на дисплее, пока прибор подключен к зарядному устройству.

Продолжайте заряжать тепловизор до тех пор, пока пиктограмма батареи не покажет полный заряд. При выключенном тепловизоре на пиктограмме батареи должно быть четыре полных сегмента. Пиктограмму батареи следует проверять, выключив тепловизор, который перед этим был включен. Извлечение тепловизора из зарядного устройства до полной зарядки приводит к снижению времени работы батареи.


### **Дополнительное автомобильное зарядное устройство на 12 В**

1. Вставьте вспомогательную вилку 12 В адаптера во вспомогательную розетку автомобиля с напряжением 12 В, а выход соедините с разъемом переменного тока тепловизора.
2. Производите зарядку до тех пор, пока экранный индикатор не покажет состояние полного заряда.
3. При достижении состояния полного заряда батареи отсоедините 12 В адаптер от тепловизора.

#### **⚠ Предостережение**

**Во избежание повреждения тепловизора отключайте его от зарядного устройства автомобиля перед запуском двигателя.**

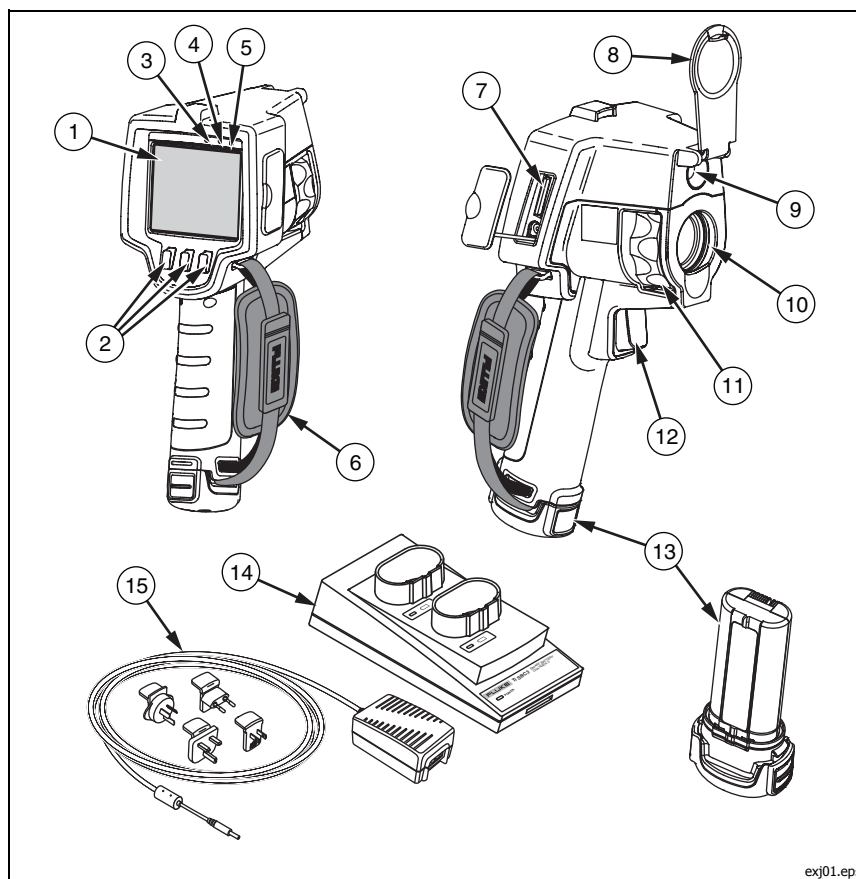
### **Включение и выключение тепловизора**

Чтобы включить тепловизор, нажмите и удерживайте среднюю функциональную клавишу () в течение двух секунд.

## Функции и элементы управления

В таблице 3 показаны и описаны функции и элементы управления тепловизора.

Таблица 3. Функции и элементы управления



exj01.eps

Поз.	Описание
①	Жидкокристаллический (ЖК) дисплей
②	Функциональные клавиши (F1, F2 и F3)
③	Динамик
④	Микрофон
⑤	Датчик автоподсветки
⑥	Ремень





**Таблица 3. Функции и элементы управления (продолжение)**


Поз.	Описание
⑦	Отсек для карты памяти SD/разъем для подключения источника переменного тока
⑧	Крышка выдвижного объектива
⑨	Камера для съемки в видимом диапазоне
⑩	Объектив инфракрасного диапазона
⑪	Кольцо регулятора фокусировки
⑫	Спусковая кнопка для съемки изображения
⑬	Съемная литий-ионная аккумуляторная батарея (2)
⑭	Двухсекционный зарядный блок
⑮	Адаптер/блок питания переменного тока

## **Использование меню**

Меню вызываются тремя функциональными клавишами (F1, F2 и F3) и обеспечивают доступ к тепловизионному дисплею, сохранение и просмотр сохраненных изображений и настройку параметров:

- Подсветка
- Дата/Время
- Коэффициент излучения
- Формат файла
- Высокотемпературная сигнализация (модели Ti32, Ti29, Ti27) или сигнализация о достижении точки росы (модели TiR32, TiR29, TiR27)
- Горячий, холодный и центральный участки изображения
- Режим IR-Fusion®
- Язык
- Выбор объектива
- Уровень/интервал
- Палитра
- Компенсация температуры фона
- Температурная шкала
- Корректировка пропускания

Для входа в меню нажмите . Текст над каждой функциональной клавишей (,  и ) соответствует этой клавише на всех экранах меню.



Нажмите , чтобы войти в меню и циклически пройти по экранам.

Через несколько секунд после прикосновения к функциональной клавише меню автоматически исчезает, и режим готовности тепловизора возвращается.

## ***Выход из меню/режим готовности***






Чтобы быстро перейти из большинства состояний меню в режим готовности быстро дважды нажмите и отпустите спусковую кнопку.

## ***Основные настройки пользователя***

Многие настройки тепловизора (уровень и интервал, корректировка пропускания, коэффициент излучения, браузер тепловизора и температура фона) снабжены функцией ускорения, позволяющей быстро менять выбор. Для ускорения просмотра параметров или числовых настроек нажмите и удерживайте функциональную клавишу  или . Ускорение прекратится, если клавишу отпустить.

## ***Смена языка на дисплее***

Порядок смены языка отображаемой на дисплее информации.

1. Нажимайте , пока над функциональной клавишей F3 не появится надпись .
2. Нажмите функциональную клавишу **Установки**.
3. В меню параметров настройки нажимайте клавишу , помеченную как  до тех пор, пока над функциональной клавишей F1 не появится надпись .
4. Нажмите функциональную клавишу **Язык**.
5. Нажимайте функциональную клавишу **Вверх** или **Вниз**, чтобы переместить курсор на позицию с требуемым языком.
6. Нажмите функциональную клавишу **Готово**, чтобы установить язык.
7. Продолжайте настройку других параметров в меню настроек или быстро дважды нажмите и отпустите спусковую кнопку, чтобы вернуться в режим готовности.

## *Установка даты*

Порядок установки даты:

1. Нажимайте **F3**, пока над функциональной клавишей F3 не появится надпись .
2. Нажмите функциональную клавишу **Установки**.
3. В меню параметров настройки нажимайте клавишу **F1**, помеченную как до тех пор, пока над функциональной клавишей F1 не появится надпись .
4. Нажмите функциональную клавишу **Дата**.  
Имеется два формата отображения даты: **ММ/ДД/ГГ** или **ДД/ММ/ГГ**.
5. Нажмите функциональную клавишу с указанием на требуемый формат даты.
6. Для настройки выбранного элемента даты нажимайте функциональную клавишу **Вверх** (**F1**) или **Вниз** (**F3**).
7. Для перехода к следующему элементу даты нажмите функциональную клавишу **Далее**.
8. По окончании нажмите функциональную клавишу **Готово**.
9. Продолжайте настройку других параметров в меню настроек или быстро дважды нажмите и отпустите спусковую кнопку, чтобы вернуться в режим готовности.

## *Установка времени*







Порядок установки времени:

1. Нажимайте **F3**, пока над функциональной клавишей F3 не появится надпись .
2. Нажмите функциональную клавишу **Установки**.
3. В меню настроек нажимайте клавишу **F1**, помеченную как до тех пор, пока на функциональной клавише F3 не появится надпись .
4. Нажмите функциональную клавишу **Время**.  
В тепловизоре время отображается в двух форматах: 24-часовом или 12-часовом.
5. Нажмите функциональную клавишу с указанием на требуемый формат.
6. Для настройки выбранного элемента времени нажимайте функциональную клавишу **Вверх** (**F1**) или **Вниз** (**F3**).

7. Для перехода к следующему элементу времени нажмите функциональную клавишу **Далее**.
8. По окончании нажмите функциональную клавишу **Готово**.
9. Продолжайте настройку других параметров в меню настроек или быстро дважды нажмите и отпустите спусковую кнопку, чтобы вернуться в режим готовности.  
При выборе 12-часового формата можно указать признак утра или вечера.

### *Переключение между единицами измерения температуры*

На тепловизоре температура будет отображаться в градусах Фаренгейта или Цельсия. Чтобы переключиться между единицами измерения температуры, выполните следующее:

1. Нажимайте , пока над функциональной клавишей F3 не появится надпись **°C**.
2. Нажмите функциональную клавишу **Установки**.
3. В меню настроек нажимайте клавишу , помеченную как **°C** до тех пор, пока на функциональной клавише F3 не появится надпись **°F**.
4. Нажимайте  до тех пор, пока надпись **Модули** не появится над клавишей .
5. Нажмите функциональную клавишу **Модули**.
6. Чтобы выбрать градусы Цельсия, нажмите , градусы Фаренгейта - .
7. Нажмите функциональную клавишу **Готово**, чтобы установить модули.
8. Продолжайте настройку других параметров в меню настроек или быстро дважды нажмите и отпустите спусковую кнопку, чтобы вернуться в режим готовности.

### *Использование функции "Центральная область"*

Функция центральной области дает возможность пользователю установить зону (область) измерения температуры с центральной точкой в инфракрасном изображении. Эта зона (область) увеличивается и уменьшается в различной степени в пределах инфракрасного изображения. Она позволяет пользователю просматривать приближенные измерения максимальной (МАКС.), средней (СР.) и минимальной (МИН.) температуры в пределах выбранного участка.

#### *Примечание*



*Когда при включенной функции центральной области также включены индикаторы температуры участка, эти индикаторы будут функционировать только в пределах выбранной центральной области, а не на всем инфракрасном поле зрения.*



Чтобы включить или выключить функцию центральной области следуйте указаниям ниже.

1. Нажимайте клавишу F2 до тех пор, пока надпись не появится над клавишей F3.
2. Нажмите функциональную клавишу .
3. Нажимайте клавишу F2 до тех пор, пока надпись не появится над клавишей F3.
4. Нажмите функциональную клавишу , чтобы включить функцию .
5. Нажмите функциональную клавишу , чтобы выключить функцию .






Когда функция включена, для установления размера выполните указанные ниже действия.

1. Нажмите клавишу , чтобы увеличить размер .
2. Нажмите клавишу , чтобы уменьшить размер .
3. После установки нужного размера нажмите кнопку , чтобы принять изменения.
4. Продолжайте настройку других параметров в меню или дважды быстро нажмите и отпустите спусковую кнопку, чтобы вернуться в режим готовности.

### **Настройка формата файла**

Данные на карте памяти SD тепловизора можно сохранять в трех различных форматах: .bmp, .jpeg и .is2. Эта настройка сохраняется, если выключить и снова включить тепловизор. Перед получением изображений эту настройку всегда можно изменить.

Чтобы изменить формат файла, выполните следующие действия:

1. Нажимайте , пока над функциональной клавишей F3 не появится надпись .
2. Нажмите функциональную клавишу **Установки**.
3. В меню настроек нажимайте клавишу , помеченную как до тех пор, пока на функциональной клавише F1 не появится надпись .
4. Нажимайте  до тех пор, пока над функциональной клавишей F3 не появится надпись **Форм. файла**.
5. Нажмите функциональную клавишу **Форм. файла**.
6. Нажимайте функциональную клавишу **Вверх** () или **Вниз** (), чтобы выбрать формат файла растровой графики (.bmp), в стандарте JPEG (.jpeg/.jpg) или (.is2).
7. По окончании нажмите функциональную клавишу **Готово**.



8. Продолжайте настройку других параметров в меню настроек или быстро дважды нажмите и отпустите спусковую кнопку, чтобы вернуться в режим готовности.

Форматы в стандарте растровой графики и JPEG позволяют сохранять только изображение, показываемое на дисплее тепловизора. .is2 – это файловый формат, позволяющий сохранять все радиометрические данные, инфракрасное изображение, информацию, получаемую в режиме IR-Fusion®, информацию о палитре, полномасштабное видимое изображение, параметры настройки экрана и речевые комментарии к сохраняемому изображению.

Файлы изображений в формате растровой графики (.bmp) или JPEG (.jpeg/.jpg) свободно передаются на персональный компьютер и могут сразу же использоваться различными программами и вставляться в электронные документы. Изображения в формате .is2 можно перенести на компьютер для дальнейшего анализа и создания отчетов с помощью программы SmartView® от компании Fluke или других программ от соответствующих поставщиков программного обеспечения. SmartView® преобразует изображения формата .is2 в файлы форматов JPEG, BMP, GIF, TIFF и PNG. Подробную информацию о возможностях текущей версии программы можно найти на веб-сайте компании Fluke или обратившись непосредственно в компанию.

### **Настройка подсветки**

Для настройки подсветки можно выбрать два варианта: "Авто" или "Полн. ярк."  
Настройка подсветки:

1. Нажимайте , пока над функциональной клавишей F3 не появится надпись .
2. Нажмите функциональную клавишу **Установки**.
3. В меню настроек нажимайте клавишу , помеченную как до тех пор, пока над функциональной клавишей F1 не появится надпись .
4. Нажмите функциональную клавишу **Подсветка**.
5. Нажмите функциональную клавишу **Авто** или **Полн. ярк.**
6. Продолжайте настройку других параметров в меню настроек или быстро дважды нажмите и отпустите спусковую кнопку, чтобы вернуться в режим готовности.

#### *Примечание*

*При Auto-Sensing автоматически настраивается яркость подсветки в зависимости от яркости окружающего освещения, что позволяет продлить срок службы батареи.*

### **Информационная настройка дисплея**





Тепловизор позволяет выбрать один из различных параметров отображения информации на ЖК-дисплее. Они включают в себя: "Показать все", "Показать только время/дату/шкалу", "Показать только шкалу" и "Показать только изображение".

- **"Показать все"**: отображаются дата, время, масштабная шкала, индикатор заряда аккумуляторной батареи, настройка коэффициента

излучения, настройка температуры фона, настройка пропускания и дополнительные объективы (если выбраны).

- **"Показать дату/время/шкалу"**: отображаются дата, время, масштабная шкала и индикатор заряда аккумуляторной батареи.
- **"Показать шкалу"**: отображаются масштабная шкала и индикатор заряда аккумуляторной батареи.
- **"Показать только изображение"**: отображается видимое или тепловое изображение или их комбинация.

Чтобы изменить параметры настройки дисплея, выполните следующие действия:

1. Нажимайте , пока над функциональной клавишей F3 не появится надпись .
2. Нажмите функциональную клавишу **Установки**.
3. В меню параметров настройки нажимайте клавишу , помеченную как до тех пор, пока на функциональной клавише F3 не появится надпись .
4. Нажмите функциональную клавишу **Дисплей**.
5. Для выбора варианта представления информации на дисплее нажимайте функциональную клавишу **Вверх** () или **Вниз** ()
6. По окончании нажмите функциональную клавишу **Готово**.
7. Продолжайте настройку других параметров в меню настроек или быстро дважды нажмите и отпустите спусковую кнопку, чтобы вернуться в режим готовности.

## **Как установить и использовать дополнительные объективы**

### **(телескопический и широкоугольный)**

Тепловизор – очень чувствительное устройство, с помощью которого можно выявить температурные различия  $\leq 50$  мК (0,05 °C). Во многих режимах его работы есть возможность установить минимальные интервалы в 2 °C. Доступны также специальные палитры и режимы их настроек для усиления и выделения наименьших температурных различий в объекте съемки. Кроме того, в комплект входит дополнительный телескопический и широкоугольный объектив для еще большего улучшения возможности тепловизора определять участки с отклонениями от нормы.


Все усилия направлены на то, чтобы высококачественные и радиометрически точные инфракрасные изображения получались в практически любых условиях. Однако, нередки крайние случаи использования тепловизора, когда энергия инфракрасного излучения, исходящая от объекта исследования, настолько мизерная, что ее измерение выходит за рамки физических (технических) возможностей прибора. Использование тепловизора в таких условиях иногда может

привести к появлению на инфракрасном изображении светлых колец или ореолов. Это абсолютно нормально.

И хотя эти эффекты можно уменьшить путем искусственного добавления электронного шума и дополнительных процедур обработки инфракрасного сигнала, производитель Fluke предпочел обойтись без этого, чтобы сохранить чрезвычайную чувствительность прибора. Обратите внимание, что в случае появления каких-либо из этих искусственных эффектов на правильно сфокусированном инфракрасном изображении, причина этому – исключительно недостаточные температурные различия в объекте съемки для определения наличия отклонения от нормы или проблемы. В сущности, тепловизор обладает такой высокой чувствительностью, что "видит себя" оптически, радиометрически и электронно. Как правило, увеличение интервала, изменение цветовой палитры или выбор объекта съемки с температурными различиями должно устранить появление любых искусственных эффектов, сохраняя при этом возможность интерпретировать инфракрасное изображение надлежащим образом.

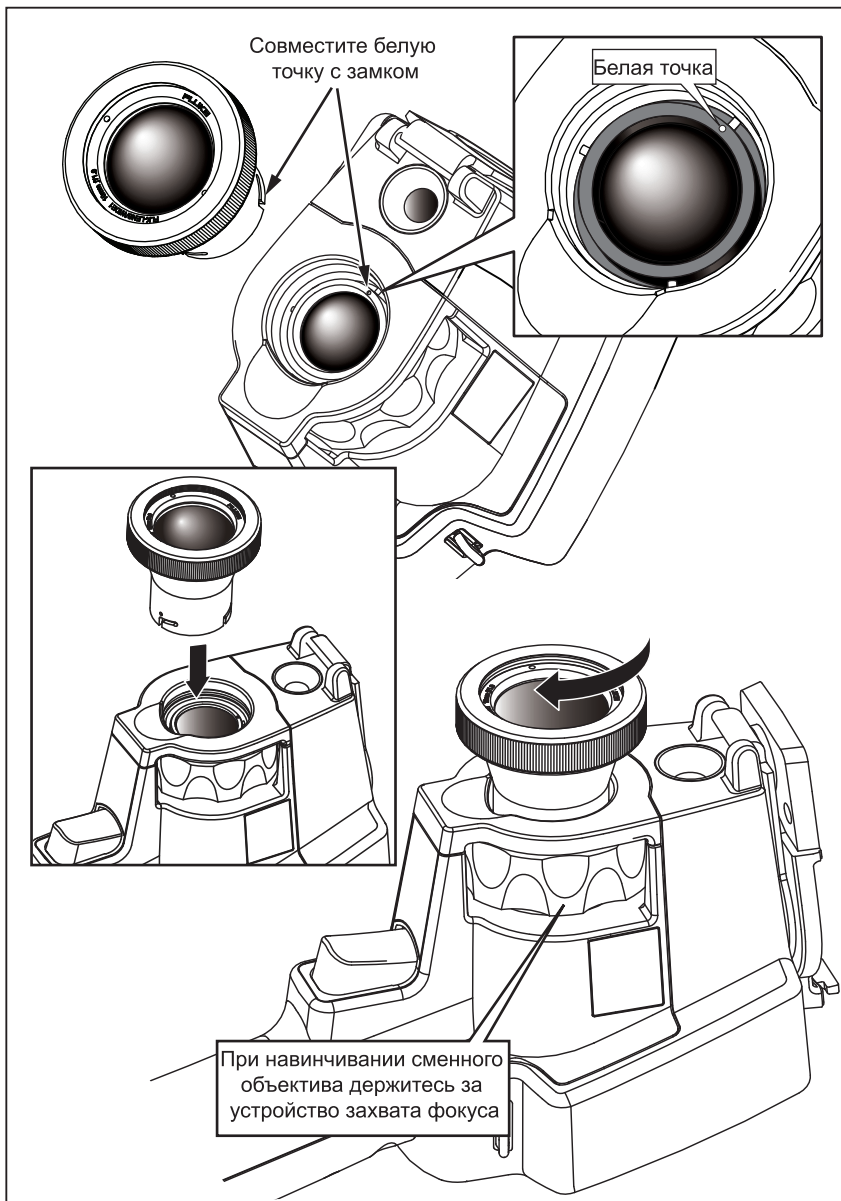
Дополнительный телескопический и широкоугольный объектив повышают гибкость и расширяют возможности инфракрасного контроля.

Чтобы установить на тепловизор и использовать дополнительные объективы, необходимо выполнить следующие действия:

1. Выключите тепловизор – **Откл.**, вставьте карту памяти SD с микропрограммным обеспечением для дополнительного объектива в соответствующее гнездо, находящееся на боковой стороне тепловизора.
2. Включите тепловизор нажатием .
3. Чтобы установить соответствующие файлы во внутренней памяти тепловизора, следуйте указаниям на ЖК-дисплее.
4. После установки файла извлеките карту памяти SD с микропрограммным обеспечением и вставьте вместо нее стандартную карту памяти SD для записи изображений.
5. Присоедините дополнительный объектив к тепловизору, совместив точку на объективе с точкой на тепловизоре, см. рис. 1.
6. Аккуратно вставьте дополнительный объектив на место и поверните по часовой стрелке до фиксации его в надлежащем положении.

#### *Примечание*

*Важно правильно выбрать надлежащий вариант объектива в меню тепловизора **Установки/Объектив**.*



**Рисунок 1. Установка и снятие дополнительных объективов**

Чтобы выбрать или сменить используемый тепловизором объектив, выполните следующие действия:

1. Нажимайте **F3**, пока над функциональной клавишей F3 не появится надпись **Установки**.
2. Нажмите функциональную клавишу **Установки**.
3. В меню параметров настройки нажимайте клавишу **F3**, помеченную как до тех пор, пока на функциональной клавише F3 не появится надпись .
4. Нажмите функциональную клавишу **Объектив**.
5. Для выбора объектива нажимайте функциональную клавишу **Вверх** (**F4**) или **Вниз** (**F2**).
6. По окончании нажмите функциональную клавишу **Готово**.
7. Продолжайте настройку других параметров в меню настроек или быстро дважды нажмите и отпустите спусковую кнопку, чтобы вернуться в режим готовности.

Если для настройки "Показ информации" выбран параметр *Показать все*, то в случае выбора широкоугольного объектива появляется символ **W**. При выборе телескопического объектива в нижней части ЖК-дисплея появляется символ **T**. При наличии стандартного объектива значок-индикатор объектива по умолчанию отсутствует.

*Примечание*

*При настройке тепловизора на выбор широкоугольного объектива функция IR-Fusion® отключается.*

**⚠ Предостережение**

**Неправильный выбор объектива на тепловизоре может привести к неточному измерению температуры.**

По завершении использования дополнительного объектива снимите его с тепловизора:

1. Аккуратно надавите на дополнительный объектив и поворачивайте его против часовой стрелки до тех пор, пока он не отделится от тепловизора.
2. Снимите дополнительный объектив и, надев на него крышку, поместите в ящик для принадлежностей.
3. В соответствующем разделе меню выберите стандартный объектив, чтобы вернуться к нормальной работе с этим объективом.

*Примечание*

*Чтобы обеспечить наилучшую защиту и максимальный срок службы дополнительного объектива, не забывайте о необходимости хранить его в защитном футляре и с надетой крышкой.*

## Фокусировка и захват изображения

Направьте тепловизор на объект или интересующую область, с помощью регулятора сфокусируйте объектив, чтобы инфракрасное изображение на ЖК-дисплее было как можно более четким, затем нажмите кнопку спуска. На тепловизоре появится захваченное изображение и меню. Меню предусматривает управление сохранением изображения, параметрами настройки изображения и записью звуковых комментариев в формате файла .is2. Чтобы отменить сохранение изображения и вернуться к просмотру в реальном масштабе времени, нажмите и отпустите кнопку спуска.

### Примечание

*Минимальное фокусное расстояние для инфракрасной камеры (со стандартным объективом) составляет 15 см. Минимальное фокусное расстояние для камеры для видимого излучения составляет 46 см (приблиз. 18 дюймов).*

### Примечание

*С помощью тепловизора изображение можно сохранить в виде обычной картинки или в виде радиометрического изображения, позволяющего провести в дальнейшем анализ температур. Чтобы изменить формат сохраняемого изображения, см. раздел "Настройки формата файла" в этом руководстве.*

### Примечание

*При использовании функции IR-Fusion® можно совместить инфракрасное и видимое изображения на ЖК-дисплее с помощью регулятора фокусировки. Если инфракрасное изображение правильно сфокусировано, изображения должны практически совпадать. Используя эти возможности, можно легко сфокусировать инфракрасное изображение. Вследствие параллакса изображения и минимального фокусного расстояния минимальное расстояние для совмещенного изображения с использованием технологии IR-Fusion® составляет около 46 см.*

Нажатие функциональной клавиши **Установки** в разделе, определяющем захват изображения, позволяет изменять только такие характеристики изображения, как палитра, кадр-в-кадре и диапазон файлов формата .is2. Подробная информация содержится в соответствующем разделе.

## Сохранение данных

Изображения на дисплее тепловизора сохраняются на карту памяти SD, установленную в прибор. Информация о том, как вставить и извлечь карту памяти SD, приведена в разделе "Смена карты памяти SD". Заданный в тепловизоре формат файла определяет способ хранения информации на карте памяти SD. Порядок сохранения данных тепловизора:

1. Направьте камеру на интересующее вас место и нажмите кнопку спуска, чтобы захватить изображение. Изображение на экране будет зафиксировано, и откроется меню захвата изображения.
2. Нажмите функциональную клавишу **Сохранить**. Информация будет сохранена, если в тепловизор вставлена карта памяти SD с достаточным объемом свободного пространства.

### **⚠ Предостережение**

**Не извлекайте карту памяти SD в момент записи на нее изображения. Данные изображения могут быть утеряны.**

#### *Примечание*

*Прежде чем сохранять изображение на карту памяти SD, проследите за тем, чтобы защита от записи на нее была снята.*

## **Настройка термограммы**

Для отображения градиента температур в зоне обзора тепловизора используются различные цветовые шкалы или шкалы оттенков серого. В тепловизоре имеется две настройки для изменения типа изображения на экране: Палитра и Диапазон.

### **Выбор стандартной палитры**




В меню для выбора палитры представлены различные варианты отображения термограмм. На обоих тепловизорах имеется следующий выбор палитр: "Шкала серого", "Синий/красный", "Выс. контраст", "Радуга", "Желтый" и "Горячий металл". Порядок выбора стандартной палитры:

1. Нажимайте , пока надпись **Палитра** не появится над клавишей .
2. При нажатии функциональной клавиши с надписью **Палитра** на экране появляются возможные варианты настройки палитры. (  или **Ultra Contrast** )
3. Нажмите функциональную клавишу .
4. Выбор варианта палитры осуществляется нажатием функциональных клавиш **Вверх** или **Вниз**.
5. Чтобы установить выбранную палитру, нажмите функциональную клавишу **Готово**.
6. Подождите исчезновения с экрана главного меню или быстро дважды нажмите и отпустите спусковую кнопку, чтобы вернуться в режим готовности.





## **Выбор палитры Ultra Contrast™**

Соответствующие палитры Ultra Contrast™ имеются для каждой из перечисленных выше стандартных палитр. Порядок выбора палитры Ultra Contrast™:

1. Нажимайте , пока надпись **Палитра** не появится над клавишей .
2. При нажатии функциональной клавиши с надписью **Палитра** на экране появляются возможные варианты настройки палитры (  или **Ultra Contrast**).
3. Нажмите функциональную клавишу **Ultra Contrast**.
4. Выбор варианта палитры осуществляется нажатием функциональных клавиш **Вверх** или **Вниз**.
5. Чтобы установить выбранную палитру, нажмите функциональную клавишу **Готово**.
6. Подождите исчезновения с экрана главного меню или быстро дважды нажмите и отпустите спусковую кнопку, чтобы вернуться в режим готовности.

## **Настройка диапазона**

Уровень и интервал температур можно установить автоматически или вручную. Порядок установки диапазона:


1. Нажимайте , пока надпись **Диапазон** не появится над клавишей .
2. Нажмите функциональную клавишу **Диапазон**.
3. Чтобы установить определение диапазона вручную, нажмите функциональную клавишу **Ручной**, для автоматического определения диапазона нажмите функциональную клавишу **Авто**.

При эксплуатации тепловизора в режиме автоматического определения диапазона уровень и интервал измерения автоматически определяются исходя из энергии инфракрасного излучения, детектируемого в любой момент времени. Тепловизор автоматически перекалибровывается по мере изменения в поле зрения энергии инфракрасного излучения.


Соответственно изменяется шкала измерения температуры, а в верхнем правом углу ЖК-дисплея появляется сообщение "Авто".

При эксплуатации тепловизора в режиме ручного определения диапазона уровень, интервал и шкала измерения температуры будут иметь фиксированную настройку, пока пользователь не выберет вручную другие уровень и интервал измерения или не выполнит быстрое автоматическое изменение интервала (см. последующие разделы). Способ определения шкалы измерения температуры характеризуется в верхнем правом углу ЖК-дисплея сообщением "Ручной".

## **Быстрое переключение автоматического/ручного выбора диапазона**

НЕ входя в меню, нажмите  на полсекунды для переключения режимов автоматического/ручного выбора диапазона.

## **Быстрое автоматическое изменение диапазона**

НЕ входя в меню, находясь в режиме ручного выбора диапазона, нажмите  на полсекунды, чтобы автоматически изменить диапазон уровня и интервала для объектов инфракрасного поля зрения.

### *Примечание*

*При включении питания тепловизор всегда находится в том режиме выбора диапазона (автоматическом или ручном), в котором он был до выключения питания.*

## **Установка уровня (вручную)**

В режиме ручного задания диапазона можно установить среднюю точку температурного интервала в пределах полного диапазона тепловизора, регулируя уровень температуры. Порядок регулировки уровня:

1. Войдя в режим установки диапазона вручную (см. раздел "Настройка диапазона"), нажмите функциональную клавишу **К уровню**. Тепловизор перейдет в режим . . .
2. Нажимая функциональную клавишу **Вверх**, можно переместить температурный интервал в зону более высоких температур, а нажимая функциональную клавишу **Вниз** – в зону более низких температур.
3. Для регулировки интервала нажимайте функциональную клавишу (см. раздел "Настройка температурного интервала").
4. Для получения изображения один раз нажмите и отпустите спусковую кнопку. См. рис. 2.

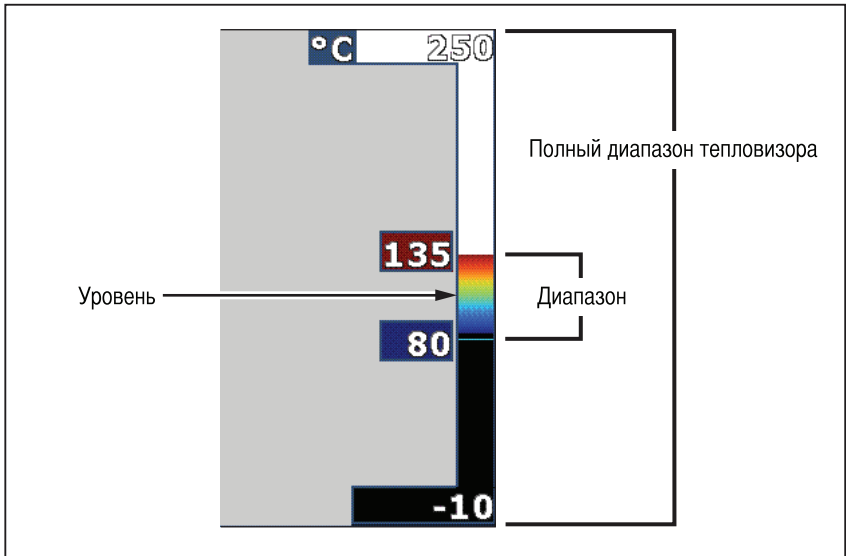


Рисунок 2. Диапазон и интервал

5. Чтобы выйти из режима ручной регулировки уровня и интервала и вернуться в режим готовности, быстро дважды нажмите и отпустите спусковую кнопку.

Тепловизор остается на данном уровне до тех пор, пока не последует очередной ручной регулировки или пока не будет включен режим автоматической регулировки.

*Примечание*

*Выбранный диапазон отображается на шкале в правой части дисплея.*

### **Установка интервала температур (вручную)**

В режиме ручного задания диапазона можно настроить палитру диапазона температур в пределах полного диапазона тепловизора. См. рис. 2. Порядок настройки интервала температур:



1. Войдя в режим установки диапазона вручную (см. раздел "Настройка диапазона"), нажмите клавишу . Тепловизор перейдет в режим . . . .
2. Чтобы расширить температурный интервал, нажмите функциональную клавишу **Увелич.**, а чтобы уменьшить – функциональную клавишу **Уменьш.**

3. Для регулировки уровня нажимайте функциональную клавишу (см. раздел "Настройка уровня").
4. Для получения изображения один раз нажмите и отпустите спусковую кнопку.
5. Чтобы выйти из режима ручной регулировки уровня и интервала и вернуться в режим готовности, быстро дважды нажмите и отпустите спусковую кнопку.

Тепловизор остается в данном интервале до тех пор, пока не последует очередной ручной регулировки или пока не будет включен режим автоматической регулировки.



## ***Настройка функций IR-Fusion® и PIP***

Принадлежащая только компании Fluke технология IR-Fusion®, позволяет пользователю использовать различные режимы комбинирования инфракрасных и видимых (в обычном свете) изображений. В тепловизоре установлен один из трех различных уровней объединения изображений. Меню IR-Fusion® служит не только для установки объединения изображений, но и может быть использовано для перехода между режимом полного отображения термограммы и режимом PIP ("кадр в кадре"). Для установки уровня объединения IR-Fusion® и режима PIP выполните следующие действия:

1. Нажимайте , пока не появится надпись **IRFusion** над клавишей .
2. Нажмите функциональную клавишу **IRFusion**, чтобы появилось меню IR-Fusion®.
3. Нажимайте функциональные клавиши **Вверх** или **Вниз**, чтобы выбрать одну из шести настроек IR-Fusion®. При выборе первых трех настроек включается режим PIP. При выборе нижних трех настроек включается режим полного инфракрасного изображения с различными уровнями объединения с видимым изображением.
4. По окончании нажмите функциональную клавишу **Готово**.
5. Подождите исчезновения с экрана главного меню или быстро дважды нажмите и отпустите спусковую кнопку, чтобы вернуться в режим готовности.

## ***Просмотр и удаление сохраненных изображений***

Чтобы войти в режим просмотра изображений, сохраненных на карте памяти SD:

1. Нажимайте , пока надпись **Просмотр** не появится над клавишей .
2. Нажмите функциональную клавишу **Просмотр**, чтобы загрузить для просмотра в миниатюре сохраненные в памяти изображения.
3. Для перехода от одного миниатюрного изображения к другому используйте функциональную клавишу **Стрелки влево и вправо**.

4. После того как выбор будет остановлен на конкретном изображении, нажмите функциональную клавишу

Удаление одного изображения с карты памяти SD:

1. Выполните действия, перечисленные в разделе просмотра сохраненных изображений, чтобы отобразить искомое изображение.
2. Нажмите функциональную клавишу **Выбрать**.
3. Нажмите функциональную клавишу **Удалить**.

Удаление всех изображений с карты памяти SD:

1. Нажмите функциональную клавишу **Выбрать**.
2. Нажмите функциональную клавишу **Удалить**.
3. Нажмите функциональную клавишу **Удал. все**.
4. Чтобы выйти из режима просмотра в режим готовности прибора, нажмите один раз спусковую кнопку.

## **Дополнение сохраненных данных голосовым сообщением**

Голосовое сообщение можно добавить только перед сохранением изображения. После захвата изображения появляется меню записи изображения. Чтобы добавить голосовое сообщение, выполните следующие действия:

1. Нажмите функциональную клавишу **Аудио**.
2. Чтобы начать запись, нажмите функциональную клавишу **Запись**.
3. Произнесите сообщение, приблизившись к микрофону тепловизора. Для каждого изображения можно записать сообщение продолжительностью до 60 секунд.
4. После записи сообщения, чтобы прослушать его, нажмите функциональную клавишу **Просмотр**. После записи сообщения во время просмотра изображения на дисплее появляется значок «»). Чтобы сохранить сообщение, перейдите к следующему шагу. В противном случае, чтобы изменить запись перед сохранением изображения, нажмите функциональную клавишу **Добавить** или **Заменить**. После того, как изображение сохранено, голосовое сообщение нельзя изменить, его можно только прослушивать.
5. Чтобы вернуться в меню аудио, нажмите функциональную клавишу **Назад**.
6. Чтобы сохранить результаты замеров и голосовое сообщение, нажмите функциональную клавишу **Сохранить**.

## **Прслушивание голосовых сообщений**



Чтобы прослушать голосовое сообщение, уже хранящееся с вместе с изображением на карте памяти SD, выполните следующие действия:

1. Чтобы на экране тепловизора появилось требуемое изображение, выполните действия, описанные в разделе "Просмотр и удаление сохраненных изображений".
2. Нажмите функциональную клавишу **Выбрать**.
3. Нажмите функциональную клавишу **Аудио**.
4. Нажмите функциональную клавишу **Просмотр**.

Сохраненное голосовое сообщение будет воспроизведено через динамик тепловизора.

## **Включение/выключение индикаторов участков**

Чтобы включить или отключить указатели температуры для hot spot и cold spot, выполните следующие действия:

1. Нажимайте  до тех пор, пока надпись **Тем. участ.** не появится над клавишей .
2. Нажмите функциональную клавишу **Тем. участ.**
3. Чтобы отключить индикаторы температуры горячего и холодного участков, нажмите функциональную клавишу **Откл.**, а чтобы включить – функциональную клавишу **Вкл.**
4. Нажмите функциональную клавишу **Готово**, чтобы принять изменения.
5. Подождите исчезновения с экрана главного меню или быстро дважды нажмите и отпустите спусковую кнопку, чтобы вернуться в режим готовности.

## **Обеспечение точности измерений температуры**

Все объекты на Земле излучают энергию в инфракрасном диапазоне волн. Количество излучаемой энергии зависит от двух основных факторов: температуры поверхности объекта и коэффициента излучения поверхности объекта. С помощью тепловизора определяется наличие инфракрасного излучения от объекта, и эта информация используется для оценки температуры объекта. Многие объекты, для которых проводятся измерения, например окрашенный металл, дерево, вода, кожа, ткань, хорошо поглощают инфракрасное излучение, и для них легко можно получить точные результаты измерений.

Для поверхностей, хорошо поглощающих инфракрасное излучение (высокий коэффициент излучения), коэффициент излучения составляет 95 % (или 0,95). Такая оценка работает в большинстве случаев. Но такое упрощение не может быть применено для блестящих поверхностей или неокрашенных металлических поверхностей. Эти материалы плохо

поглощают инфракрасное излучение и обладают низким коэффициентом излучения. Для повышения точности измерения температуры материалов с низким коэффициентом излучения зачастую коэффициент излучения необходимо корректировать. Наиболее простой метод коррекции состоит в том, что в тепловизоре устанавливается правильный коэффициент излучения, так что в приборе происходит автоматический расчет уточненной температуры поверхности. Если в тепловизоре установлено фиксированное значение коэффициента излучения (это значит, что установлено одно значение и пользователь не может его изменить), то результат измерений следует умножить на коэффициент из справочной таблицы, при этом будет получена более точная оценка фактической температуры.

Независимо от способности тепловизора осуществлять подгонку значения коэффициента излучения путем расчетной оценки измерений температуры, для поверхности с коэффициентом излучения 0,60 или ниже зачастую бывает трудно получить истинное измеренное значение температуры без существенной погрешности. При необходимости проведения точных измерений температуры всегда, когда это возможно, следует изменять или уточнять коэффициент излучения поверхности.

В тепловизоре есть возможность устанавливать коэффициент излучения, непосредственно вводя значение или используя таблицу встроенных значений. По коэффициентам излучения существует большое количество информации. Для получения более точных результатов с помощью тепловизора рекомендуется более подробно изучить эту тему.

#### Примечание

*Всем моделям тепловизоров требуется определенное время на прогрев для получения наиболее точных замеров температуры и наилучшего качества изображений. Время на прогрев может отличаться в зависимости от модели прибора и условий окружающей среды. Хотя большинство тепловизоров прогреваются полностью за 3-5 минут, рекомендуется подождать не менее 10 минут, если получение наиболее точных замеров температуры с помощью этого прибора имеет решающее значение. Всякий раз при смене или добавлении дополнительных объективов может потребоваться дополнительное время для стабилизации изображения в зависимости от ситуации.*

## Установка коэффициента излучения

Установка правильного коэффициента излучения в вашем приборе очень важна для получения точных замеров температуры. Чтобы установить коэффициент излучения, выполните следующие действия:

1. Нажимайте **Ⓜ**, пока надпись **Коэф. изл.** не появится над клавишей **Ⓜ**.
2. Нажмите функциональную клавишу **Коэф. изл.**

Здесь можно непосредственно указать коэффициент излучения или выбрать его из списка для некоторых основных материалов. Выбор из списка основных материалов:

1. Нажмите функциональную клавишу **Таблица**.

2. Чтобы выбрать материал из списка, воспользуйтесь функциональными клавишами **Вверх** или **Вниз**. При перемещении между разными материалами на экране отображаются значения коэффициентов излучения для них.
3. Чтобы выбрать отмеченный материал, нажмите функциональную клавишу **Готово**.

Чтобы установить непосредственно коэффициент излучения, выполните следующие действия:



1. Нажмите функциональную клавишу **ε**.
2. Чтобы увеличить или уменьшить отображаемое значение коэффициента излучения, нажимайте функциональные клавиши **Вверх** или **Вниз**.
3. Чтобы выбрать указанное значение, нажмите функциональную клавишу **Готово**.
4. Подождите исчезновения с экрана главного меню или быстро дважды нажмите и отпустите спусковую кнопку, чтобы вернуться в режим готовности.

*Примечание*

*Если для настройки "Показ информации" выбран параметр **Показать все**, то информация о текущих настройках коэффициента излучения может быть представлена, как "**ε = xx**".*

## **Установка температуры фона (Компенсация отраженной температуры)**

Компенсация температуры фона устанавливается на вкладке "Фон". Очень горячие и очень холодные окружающие предметы могут влиять на точность измерения температуры целевого объекта, особенно если собственная поверхностная эмиссия этого объекта невелика. Задание отраженной температуры фона может повысить точность измерения температуры.

1. Нажимайте клавишу , пока надпись **Фон** не появится над .
2. Нажмите функциональную клавишу **Фон**.
3. Чтобы осуществить подгонку температуры фона, используйте клавиши **Вверх** или **Вниз**.
4. По завершении нажмите кнопку **Готово**.
5. Подождите исчезновения с экрана главного меню или быстро дважды нажмите и отпустите спусковую кнопку, чтобы вернуться в режим готовности.



### Примечание

Если для настройки "Показ информации" выбран параметр **Показать все**, то информация о текущих настройках температуры фона может быть представлена, как **"BG=xx"**.

## Установка поправки к пропусканию

При проведении инфракрасного контроля сквозь окна, пропускающие инфракрасное излучение (ИК-окна/смотровые окна), не вся энергия инфракрасного излучения исследуемых объектов эффективно передается через оптический материал окна. Если скорость пропускания излучения через окно известна, можно подобрать поправку к пропусканию при помощи тепловизора или программы SmartView®. Введение поправки к пропусканию может повысить точность измерения температуры.

1. Нажимайте клавишу  $\text{F2}$ , пока надпись **Пропускание** не появится над  $\text{F3}$ .
2. Нажмите функциональную клавишу **Пропускание**.
3. Чтобы скорректировать скорость пропускания излучения (%) материалом, через который тепловизором производится контроль, используйте клавиши **Вверх** или **Вниз**.
4. По завершении нажмите кнопку **Готово**.
5. Подождите исчезновения с экрана главного меню или быстро дважды нажмите и отпустите спусковую кнопку, чтобы вернуться в режим готовности.

### Примечание





Если для настройки "Показ информации" выбран параметр "Показать все", то информация о текущих поправках к пропусканию может быть представлена, как **"τ = xx"**.

## Установка сигнализации о перегреве





В тепловизоре есть возможность установки функции сигнализации о перегреве. Приборы Ti32, Ti29 и Ti27 оборудованы высокотемпературной сигнализацией, позволяющей тепловизору отображать полномасштабное изображение, полученное в спектре видимого света, и лишь показывать данные об объектах или областях, полученные в спектре инфракрасного излучения и превышающие установленный предел тревоги. Приборы TiR32, TiR29 и TiR27 оборудованы сигнализацией о достижении точки росы, позволяющей тепловизору отображать полномасштабное изображение, полученное в спектре видимого света, и лишь показывать данные об объектах или областях, полученные в

спектре инфракрасного излучения и находящиеся ниже установленного предела тревоги о достижении точки росы.

### **Высокотемпературная сигнализация (модели Ti32, Ti29, Ti27)**

1. Нажимайте клавишу , пока надпись **Тревога** не появится над .
2. Нажмите функциональную клавишу **Тревога**.
3. Чтобы включить функцию высокотемпературной сигнализации, нажмите функциональную клавишу . (Чтобы выключить функцию высокотемпературной сигнализации, нажмите функциональную клавишу .
4. Когда функция включена, для установки уровня высокотемпературной сигнализации нажимайте клавишу **Вверх** или **Вниз**.
5. По завершении нажмите кнопку **Готово**.
6. Подождите исчезновения с экрана главного меню или быстро дважды нажмите и отпустите спусковую кнопку, чтобы вернуться в режим готовности.

### **Сигнализация о достижении точки росы (модели TiR32, TiR29, TiR27)**

1. Нажимайте клавишу , пока надпись **Точка росы** не появится над .
2. Нажмите функциональную клавишу **Точка росы**.
3. Чтобы включить функцию сигнализации о достижении точки росы, нажмите функциональную клавишу .
4. Чтобы выключить функцию высокотемпературной сигнализации, нажмите функциональную клавишу .
5. Когда функция включена, для установки уровня сигнализации о достижении точки росы нажимайте клавишу **Вверх** или **Вниз**.
6. По завершении нажмите кнопку **Готово**.
7. Подождите исчезновения с экрана главного меню или быстро дважды нажмите и отпустите спусковую кнопку, чтобы вернуться в режим готовности.

### **Программное обеспечение SmartView**

Программное обеспечение SmartView® поставляется вместе с тепловизорами компании Fluke. Оно содержит функции анализа изображений, организации хранения данных и создания профессиональных отчетов. С помощью SmartView® можно

прослушивать голосовые сообщения на компьютере. С помощью программы SmartView® можно экспортировать инфракрасные и видимые изображения в файловых форматах JPEG, BMP, GIF, TIFF и PNG.

## **Смена карты памяти SD**

Чтобы извлечь карту памяти SD из тепловизора, нажмите на выступающий край карты и отпустите. После этого карта должна немного выдвинуться. Осторожно извлеките ее из гнезда.

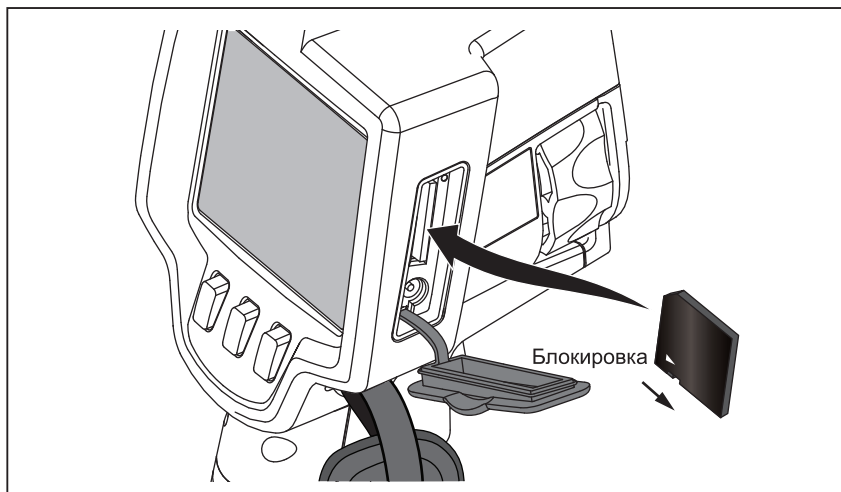
### *Примечание*

*Карту памяти SD можно вставлять и вынимать при включенном тепловизоре.*

### **⚠ Предостережение**

**Не извлекайте карту памяти SD в момент записи на нее изображения. Данные изображения могут быть утеряны.**

Чтобы вставить карту памяти SD, осторожно вдвиньте ее в гнездо, при этом наклейка на карте должна быть обращена к ЖК-дисплею, см. рис. 3. Нажимайте, пока не раздастся щелчок.



exs03.eps

**Рисунок 3. Как вставлять карту памяти SD**

## **Техническое обслуживание**

Тепловизор не требует технического обслуживания. Тем не менее, следует соблюдать определенные предосторожности, чтобы тепловизор служил безотказно и долго.

### **Чистка тепловизора**

Протирайте корпус влажной тканью с использованием небольшого количества моющего средства. Не используйте абразивы, изопропиловый спирт и растворители для очистки корпуса, линз или окон.

### **Очистка инфракрасного объектива**

При надлежащем использовании и хранении объектив инфракрасного диапазона тепловизора требует лишь эпизодической чистки. Если чистка необходима, следует выполнить следующие действия:

1. При помощи воздушной груши аккуратно сдуйте пыль и мусор с поверхности объектива.
2. Если после этого поверхность объектива потребует дополнительной чистки, воспользуйтесь чистой тонко- или микроволокнистой тканью, увлажненной слегка подмыленной водой. Аккуратно протрите поверхность объектива, чтобы удалить остающиеся пятна, мусор или глубоко въевшуюся грязь.
3. Высушите ее при помощи абсорбента и почистите тонко- или микроволокнистой тканью.

#### *Примечание*

*Незначительное количество пятен и грязи не должны существенно влиять на эффективность тепловизора. Однако большие царапины или нарушение защитного покрытия на объективе инфракрасного диапазона могут повлиять как на качество изображения, так и на точность измерения температуры.*

#### *Примечание*

*Применение спирта, абразивных материалов, растворителей или агрессивных моющих средств может привести к повреждению не только защитного оптического покрытия объектива инфракрасного диапазона, но и уплотняющих материалов, резиновых компонентов и связующих материалов, используемых в объективе. Использование этих средств для чистки тепловизора или тепловых линз влечет за собой отмену гарантийных обязательств.*

## **Обращение с аккумуляторной батареей**

Для обеспечения наибольшей эффективности литий-ионных аккумуляторных батарей следуйте перечисленным ниже правилам.

### **⚠ Предостережение**

**Во избежание повреждения тепловизора не повергайте его камеру воздействию высоких температур, которые, например, могут возникать в закрытом автомобиле под воздействием солнечных лучей.**

Не оставляйте тепловизор в блоке питания/зарядном устройстве более чем на 24 часа, поскольку это может снизить срок службы аккумуляторной батареи.

Заряжайте литий-ионные батареи тепловизора не менее 2 часов каждые шесть месяцев, чтобы максимально продлить срок их службы. В режиме хранения батареи полностью разряжаются примерно за шесть месяцев. После длительного хранения, для достижения максимальной производительности батареи может потребоваться от двух до десяти циклов зарядки/разрядки.

Всегда используйте тепловизор в том диапазоне рабочих температур, который указан в технических характеристиках.

### **⚠ Предостережение**

**При утилизации не сжигайте тепловизор и батарею. По вопросу утилизации свяжитесь с Fluke или лицензированной компанией по утилизации промышленных отходов.**

## **Общие технические условия**

Рабочая .....	от -10 °C до 50 °C (от 14 °F до 122 °F)
Хранения .....	от -20 °C до 50 °C (от -4 °F до 122 °F) без аккумуляторов
Зарядки .....	от 0 °C до 40 °C (от 32 °F до 104 °F)

**Относительная влажность**.....от 10 до 95 % без конденсации

**Дисплей** .....диагональ 3,7 дюйма, горизонтальный,  
цветной, 640x480, ЖК с подсветкой

### **Элементы управления и настройки**

- Выбор температурной шкалы (°C/°F)
- Выбор языка
- Установка даты и времени
- Выбор коэффициента излучения
- Компенсация температуры фона
- Корректировка пропускания
- Выбираемые пользователем горячий, холодный и центральный участки изображения
- Высокотемпературная сигнализация (модели Ti32, Ti29, Ti27) или сигнализация о достижении точки росы (модели TiR32, TiR29, TiR27)
- Выбираемая пользователем подсветка: яркая или устанавливаемая автоматически
- Предпочтения при выводе информации на дисплей

**Программное обеспечение** .....SmartView<sup>®</sup>, возможность проведения  
полного анализа и составления  
отчетов

### **Питание**

Батареи..... Два литий-ионных перезаряжаемых  
комплекта батарей с 5-секционным  
светодиодным индикатором для  
отображения уровня заряда. Литий-  
ионный комплект батарей  
удовлетворяет требованиям UN  
Руководство по испытаниям и  
критериям, Часть III, подпункт 38.3.

Срок службы батареи .....4 часа непрерывного использования  
для каждого комплекта батарей (в  
предположении 50 % яркости ЖК-  
дисплея)

Время зарядки батареи .....2,5 часа до полного заряда

Зарядка батареи..... Двухсекционное зарядное устройство  
Ti SBC3 (10-15 В пост. тока, 2 А) или  
зарядка в тепловизоре с  
использованием комплектного  
адаптера переменного тока (100 – 240  
В перем. тока, 50/60 Гц, 15 В, 2 А).  
Дополнительно – автомобильное  
зарядное устройство на 12 В.

Работа от переменного тока .....Работа от источника переменного тока  
с использованием комплектного блока  
питания (110 – 240 В перем. тока,  
50/60 Гц, 15 В, 2 А)

Экономия энергии .....	По истечении пяти минут бездействия включается дежурный режим По истечении 30 минут бездействия автоматически отключается электропитание
<b>Стандарты по безопасности</b>	
CAN/CSA.....	C22.2 № 61010-1-04, UL STD 61010-1 (2 <sup>я</sup> редакция)
ISA.....	82.02.01
<b>Электромагнитная совместимость</b> .....	Удовлетворяет всем уместным требованиям стандарта EN61326-1:2006
<b>Вибрация</b> .....	0,03 г <sup>2</sup> /Гц (3,8 г), IEC 68-2-6
<b>Ударпрочность</b> .....	25 г, IEC 68-2-29
<b>Прочность при падении</b> .....	2 м со стандартным объективом
<b>Размеры (В x Ш x Д)</b> .....	27,7x12,2x17,0 см
<b>Вес</b> .....	1,05 кг
<b>Степень защиты корпуса</b> .....	IP54
<b>Гарантия</b> .....	2 года
<b>Рекомендуемая периодичность калибровки</b> ..	2 года (при нормальной эксплуатации и нормальном износе)
<b>Поддерживаемые языки</b> .....	английский, испанский, итальянский, китайский (традиционный), китайский (упрощенный), корейский, немецкий, польский, португальский, русский, турецкий, финский, французский, чешский, шведский и японский

## ***Подробные технические условия***

### **Измерения температуры**

Диапазон измеряемых температур (ниже -10°C калибровка отсутствует)

Ti32, Ti29, Ti27 .....

TiR32, TiR29, TiR27 .....

Точность .....

Режимы измерений .....

Экранная корректировка коэффициента

излучения .....

Экранная компенсация

температуры фона .....

Экранная корректировка пропускания.....

### **Параметры изображения**

Частота захвата изображений.....

## **Ti32, TiR32, Ti29, TiR29, Ti27, TiR27**

### *Руководство пользователя*

---

Тип датчика: матрица в фокальной плоскости (FPA), неохлаждаемый микроболومتر

Ti32 и TiR32 ..... 320x240 пикселей

Ti29 и TiR29 ..... 280x210 пикселей

Ti27 и TiR27 ..... 240x180 пикселей

Тепловая чувствительность (NETD)

Ti32 ..... ≤0,045 °C при температуре объекта  
30 °C (45 мК)

TiR32 ..... ≤0,040 °C при температуре объекта  
30 °C (40 мК)

Ti29 ..... ≤0,050 °C при температуре объекта  
30 °C (50 мК)

TiR29 ..... ≤0,045 °C при температуре объекта  
30 °C (45 мК)

Ti27 ..... ≤0,050 °C при температуре объекта  
30 °C (50 мК)

TiR27 ..... ≤0,045 °C при температуре объекта  
30 °C (45 мК)

Инфракрасный спектральный диапазон ..... от 8,0 до 14 мкм (длинные волны)

Камера для съемки в видимой части спектра

излучения ..... 2 мегапикселя

Минимальное фокусное расстояние..... 46 см

Стандартный объектив инфракрасного диапазона

Угол зрения ..... 23°x 17°

Пространственное разрешение (IFOV)

Ti32, TiR32 ..... 1,25 мрад

Ti29, TiR29 ..... 1,43 мрад

Ti27, TiR27 ..... 1,67 мрад

Минимальное фокусное расстояние..... 15 см

Дополнительный телескопический объектив инфракрасного диапазона

Угол зрения ..... 11,5°x 8,7°

Пространственное разрешение (IFOV)

Ti32, TiR32 ..... 0,63 мрад

Ti29, TiR29 ..... 0,72 мрад

Ti27, TiR27 ..... 0,84 мрад

Минимальное фокусное расстояние..... 45 см

Дополнительный широкоугольный объектив инфракрасного диапазона

Угол зрения ..... 46°x 34°

Пространственное разрешение (IFOV)

Ti32, TiR32 ..... 2,50 мрад

Ti29, TiR29 ..... 2,86 мрад

Ti27, TiR27 ..... 3,34 мрад

Минимальное фокусное расстояние..... 7,5 см

Механизм фокусировки ..... Ручной, возможность наведения  
одной рукой



## Представление изображений

### Палитры

Стандартная.....	"Радуга", "Синий/красный", "Выс. контраст", "Желтый", "Желтый инверсный", "Горячий металл", "Шкала серого", "Шкала серого инверсная"
Ultra Contrast™ .....	"Ультра радуга", "Ультра синий/красный", "Ультра выс. контраст", "Ультра желтый", "Ультра желтый инверсный", "Ультра горячий металл", "Ультра шкала серого", "Ультра шкала серого инверсная"

### Уровень и интервал

Плавный автоматический и ручной выбор уровня и интервала	
Быстрое автоматическое переключение между ручным и автоматическим режимами	
Быстрое автоматическое изменение масштаба в ручном режиме	
Минимальный интервал в ручном режиме	
Ti32, Ti29, Ti27 .....	2,5 °C/4,5 °F
TiR32, TiR29, TiR27 .....	2,0 °C/3,6 °F
Минимальный интервал (в автоматическом режиме)	
Ti32, Ti29, Ti27 .....	5 °C/9,0 °F
TiR32, TiR29, TiR27 .....	3,0 °C/5,4 °F

### Информация о технологии IR-Fusion®

Комбинирование видимого и инфракрасного изображений	
"Кадр-в-кадре" (PIP) .....	Три уровня экранного комбинирования инфракрасных изображений в центральной части ЖК-дисплея
Весь экран (режим PIP выключен) .....	Три уровня экранного комбинирования инфракрасных изображений в центральной части ЖК-дисплея

### Цветовая сигнализация

Высокотемпературная сигнализация.....	Выбираемая пользователем в моделях Ti32, Ti29, Ti27
Точка росы .....	Выбираемая пользователем в моделях TiR32, TiR29, TiR27

Все модели тепловизоров позволяют пользователю подбирать палитру, альфа-смещение, уровень, интервал, режим IR-Fusion®, коэффициент излучения, компенсацию температуры фона и корректировку пропускания для полученного изображения перед его сохранением.

**Голосовое сообщение**..... Длительность записи до 60 с на одно изображение, возможность прослушивания при помощи формирователя изображения

**Получение изображений и сохранение данных**

Механизм захвата, просмотра и сохранения

- изображений ..... Возможность захвата, просмотра и сохранения изображений при помощи одной руки (спусковая кнопка и три клавиши)
- Носитель информации..... Карта памяти SD (на карте объемом 2 ГБ можно сохранить не менее 1200 файлов с радиометрическими (ИК) данными (.is2) с соответствующими видимыми изображениями, каждое с голосовым сообщением продолжительностью 60 с, или 3000 растровых (.bmp) изображений. Вся информация может передаваться на ПК через мультимедийное устройство для считывания карт с портом USB
- Форматы файлов ..... Без радиометрических данных (.bmp или .jpg) или полная информация с радиометрическими данными (.is2)  
Для файлов без радиометрических данных (.bmp и .jpg) не требуется программное обеспечение для анализа
- Форматы файлов для экспорта с использованием программы SmartView® ..... JPEG, JPG, JPE, JFIF, BMP, GIF, DIP, PNG, TIF и TIFF
- Просмотр содержимого памяти ..... Перемещение по миниатюрным изображениям и выбор для просмотра