ТЕПЛОВИЗОРЫ ИНФРАКРАСНЫЕ В7

МОДИФИКАЦИИ:

- В7-522
- В7-523
- В7-ТВ3090
- В7-ТВ3160
- В7-ТВ3220
- В7-ТВ3320.

Г.Р.С.И. РФ №92389–24

Руководство по эксплуатации, объединённое с Паспортом и Методикой поверки

МП 207-001-2024

В7-522	В7-523	В7-ТВ3090 В7-ТВ3160 В7-ТВ3220 В7-ТВ3320
		

I. Оглавление

I. ОГЛАВЛЕНИЕ..... 1

1. НАЗНАЧЕНИЕ И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ, МОДИФИКАЦИИ. 2

2. МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ. 15

3. КОМПЛЕКТНОСТЬ. 18

4. УСТРОЙСТВО ПРИБОРА И ПРОЦЕДУРА ИЗМЕРЕНИЙ. 18

4.1. МОДЕЛИ B7-522, B7-523. 18

4.2. МОДЕЛИ B7-TB-3090, B7-TB3760, B7-TB3220, B7-TB3320. 22

5. УХОД И ГАРАНТИЯ 27

6. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ. 27

7. ГАРАНТИЯ И СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ, ИЗГОТОВИТЕЛЬ. ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ ПРИБОРА. 28

1. НАЗНАЧЕНИЕ И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ, МОДИФИКАЦИИ.

Уважаемый покупатель!

Благодарим за выбор продукции ООО «Восток-7»: тепловизоров инфракрасных В7. С целью обеспечить продолжительный срок безотказной службы и высокую точность этого оборудования настоятельно рекомендуется придерживаться приведённых ниже инструкций. Мы непрерывно совершенствуем и постоянно развиваем свои наработки. По этой причине возможны незначительные расхождения между текстом и иллюстрациями в настоящем документе и конкретным изделием. Изготовитель сохраняет за собой право внесения изменений в конструкцию и объём поставки, право внесения дальнейших технических улучшений и все права, связанные с переводом этой документации.

Назначение средства измерений

Тепловизоры инфракрасные В7 (далее по тексту – тепловизоры) предназначены для бесконтактных измерений пространственного распределения радиационной температуры объектов по их собственному тепловому излучению в пределах зоны, определяемой полем зрения оптической системы тепловизоров, и визуализации этого распределения на дисплее тепловизора.

Бесконтактная и моментальная технология обнаружения инфракрасного теплового изображения стала неотъемлемым инструментом промышленного и бытового назначения в различных областях, таких как:

- Автомобильная, нефтехимическая, машиностроительная, металлургическая, угольная промышленность – инспекция изделий при техническом контроле.
- Электроэнергетика – обнаружение высоких напряжений и электрического тока при контроле силового оборудования, трансформаторных линий и пр.
- Пожарная безопасность и ЧС – поиск срытых источников горения, мест тления и людей.
- Строительная отрасль – энергоаудит, локализация расположения систем водоснабжения и отопления, места утечки воды и тепла (т. н. “мостики холода”), особенно для систем тёплого пола, радиаторов отопления и водонагревателей.
- Поиск мелких животных в зданиях, в т. ч. контроль термитов.

Описание средства измерений

Принцип действия тепловизоров основан на преобразовании теплового излучения от исследуемого объекта, передаваемого через оптическую систему на приемник, в цифровой сигнал и отображении его в виде термограммы на дисплее тепловизора. Приёмник представляет собой неохлаждаемую микроболометрическую матрицу инфракрасных высокочувствительных детекторов фокальной плоскости (FPA). Тепловизоры измеряют температуру и отображают распределение температур на поверхности объекта или на границе разделения различных сред.

Тепловизоры являются переносными оптико-электронными измерительными микропроцессорными приборами, работающими в инфракрасной области электромагнитного спектра.

Тепловизоры инфракрасные В7 изготавливаются в следующих моделях: В7-522, В7-523, В7-ТВ3160, В7-ТВ3220, В7-ТВ3320. Модели тепловизоров отличаются друг от друга по техническим и метрологическим характеристикам, а также по функциональным возможностям.

Тепловизоры инфракрасные В7 конструктивно выполнены в пластиковом корпусе, на лицевой стороне которого находятся ЖК-дисплей и кнопки управления. На тыльной стороне расположены инфракрасный объектив, объектив видеокамеры, фонарь (только для моделей В7-ТВ3160, В7-ТВ3220, В7-ТВ3320) и затвор камеры. На боковой части корпуса моделей В7-522, В7-523 распложены разъёмы для карты памяти и USB. На верхней части корпуса моделей В7-ТВ3160, В7-ТВ3220, В7-ТВ3320 расположен USB-разъём.

Внутреннее программное обеспечение тепловизоров позволяет определять максимальную, минимальную, среднюю температуру, температуру в любой точке теплового изображения объекта и т. д. Измерительная информация может быть записана на съёмную карту памяти типа microSD (только для моделей В7-522, В7-523), передана посредством прямого подключения к USB-порту.

Тепловизор оснащён двумя камерами: инфракрасного теплового излучения и обычной видеокамерой. Программное обеспечение создаёт режим слияния (наложения/смешения/объединения) изображений с двух

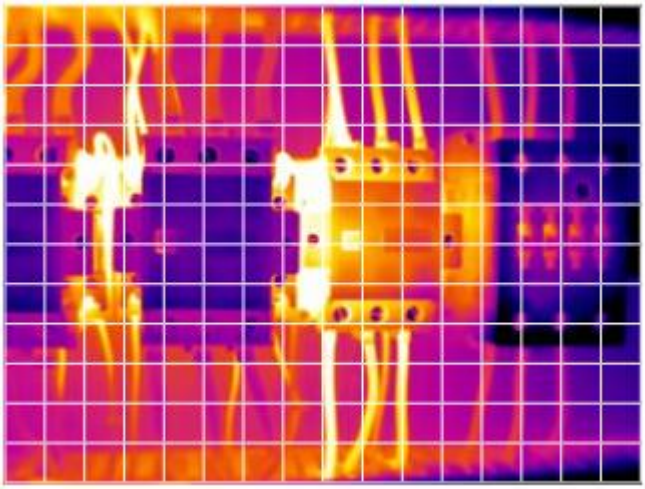
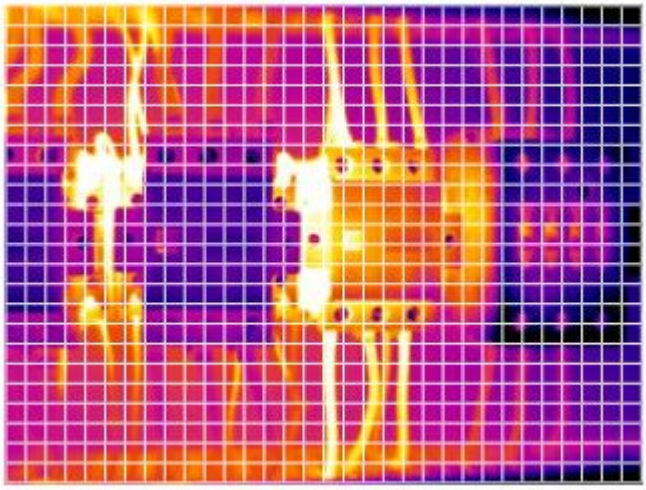
камер в реальном времени: совмещение термограммы от объектива инфракрасного теплового излучения с видимым изображением от объектива видеокамеры.

Цветовая гамма корпуса тепловизоров может быть изменена по решению Изготовителя в одностороннем порядке.

Матрица детектора в пикселях.

Как у цифровых камер, детектор тепловизора фиксирует точки на изображении (пиксели), которые упорядочиваются в виде термограммы в так называемой сенсорной матрице. Сенсорная матрица размером 160 x 120 пикселей фиксирует 19 200 пикселей, что соответствует 19 200 отдельным измеренным значениям температуры. Тепловизор с детектором 320 x 240 пикселей (= 76 800 пикслелей), таким образом, позволяет получить в четыре раза больше измеренных значений, чем тепловизор с детектором 160 x 120 пикселей.

Вывод: чем больше размер детектора, тем лучше тепловизор может измерять небольшие объекты с большого расстояния и получать при этом резкие изображения.

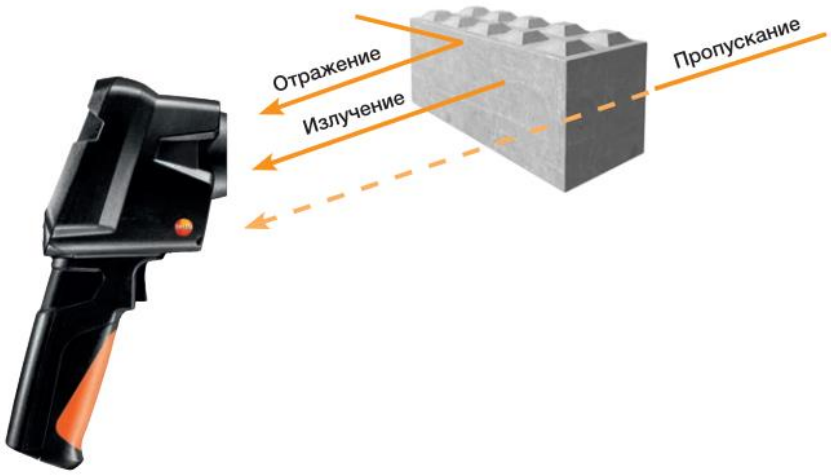
Размер детектора: 160 x 120	Размер детектора: 320 x 240
	

Излучение, отражение, пропускание.

Коэффициент излучательной способности (эмиссии) — это мера способности материала испускать инфракрасное излучение. Идеальным было бы 100 % излучение, и, соответственно, коэффициент излучения 1, однако в реальной жизни такое не встречается. Бетон близок к этому значению, так как его коэффициент излучения равен 0,93, т. е. 93 % его ИК-излучения испускается самим бетоном. Объекты с коэффициентом излучения 0,8 и выше считаются хорошо подходящими для термографии. Величину коэффициента излучения можно задать в тепловизоре.

Коэффициент отражения — это мера способности материала отражать инфракрасное излучение. В целом гладкие отполированные поверхности обладают большей способностью к отражению, чем грубые и матовые поверхности, сделанные из того же материала. Если взять уже упомянутый бетон, он отражает 7 % окружающего инфракрасного излучения. При измерении объектов с низким коэффициентом излучения необходимо учитывать отраженную температуру. Фактор компенсации в тепловизоре позволяет рассчитать коэффициент отражения и тем самым повысить точность измерения температуры. Эту величину можно задать в тепловизоре.

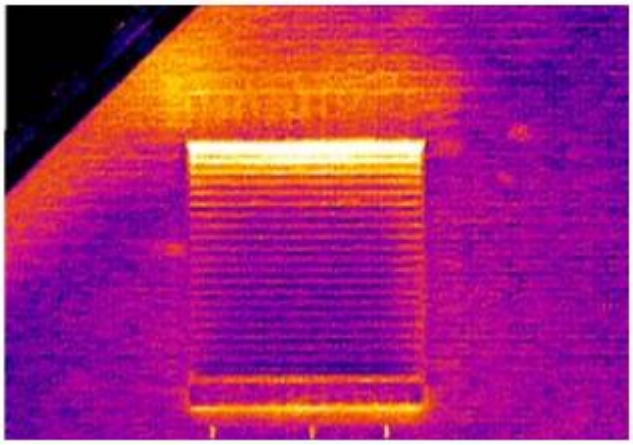
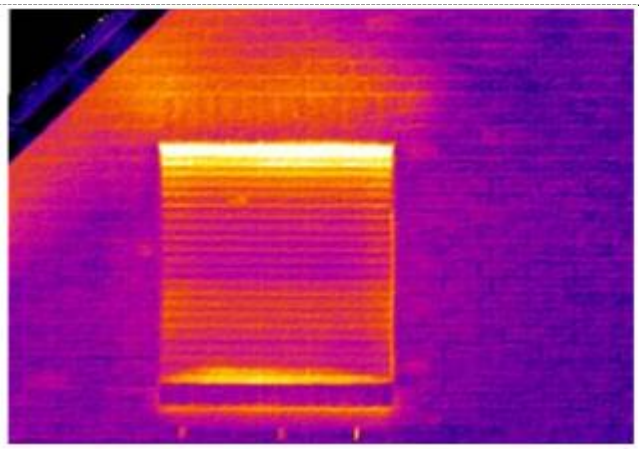
Коэффициент пропускания — это мера способности материала пропускать инфракрасное излучение сквозь себя. Однако большинство материалов не пропускают длинноволновое инфракрасное излучение, поэтому коэффициент пропускания можно, как правило, не принимать во внимание.



Порог температурной чувствительности.

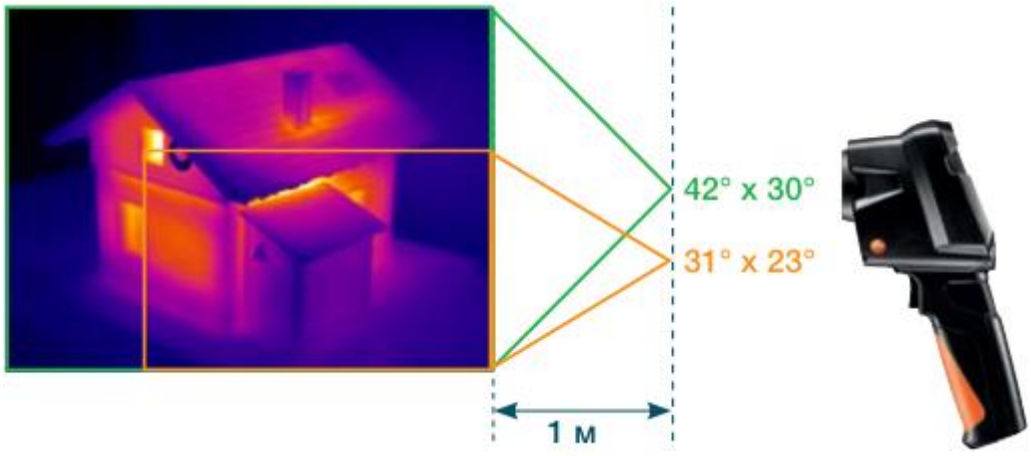
Температурная чувствительность (эквивалентная шуму разность температур (эквивалент шуму разности температур, NETD) определяет, какую минимально возможную разность температур может отображать тепловизор. Эта величина обычно даётся в милликельвинах (мК). Например, значение 120 мК означает, что тепловизор может фиксировать разность температур от 120 мК (= 0,12 °C).

Вывод: чем меньше значение NETD, тем выше качество измерения.

NETD 80 мК	NETD 50 мК
	

Углы поля зрения (FOV).

Поле зрения (FOV) определяет область угол видимости тепловизора. Оно даётся в градусах угла и зависит от размера детектора и объектива тепловизора. Его можно сравнить с углом зрения человека.



Пространственное разрешение (IFOV).

IFOVgeo измеряется в миллирадианах (мрад) и означает наименьший объект, который может быть показан одним пикселем на дисплее тепловизора при съёмке с определённого расстояния. Что это значит? На расстоянии 1 м от объекта детектор размером 160 x 120 пикселей с полем зрения FOV 31° IFOVgeo составляет 3,4 мрад. То есть в этом случае один пиксель показывает на дисплее тепловизора точку измерения с длиной кромки 3,4 мм.

Примеры вычислений:

Расстояние: 2 м, размер детектора = 160 x 120, поле зрения = 31°: точка измерения = 6,8 мм (3,4 мрад x 2)

Расстояние: 5 м, размер детектора = 160 x 120, поле зрения = 31°: точка измерения = 17 мм (3,4 мрад x 5)

Однако параметр IFOVgeo — лишь теоретическая величина. Измеряемый объект в действительности не укладывается в решётку, определяемую разрешением тепловизора. Поэтому существует такой параметр, как IFOVmeas.

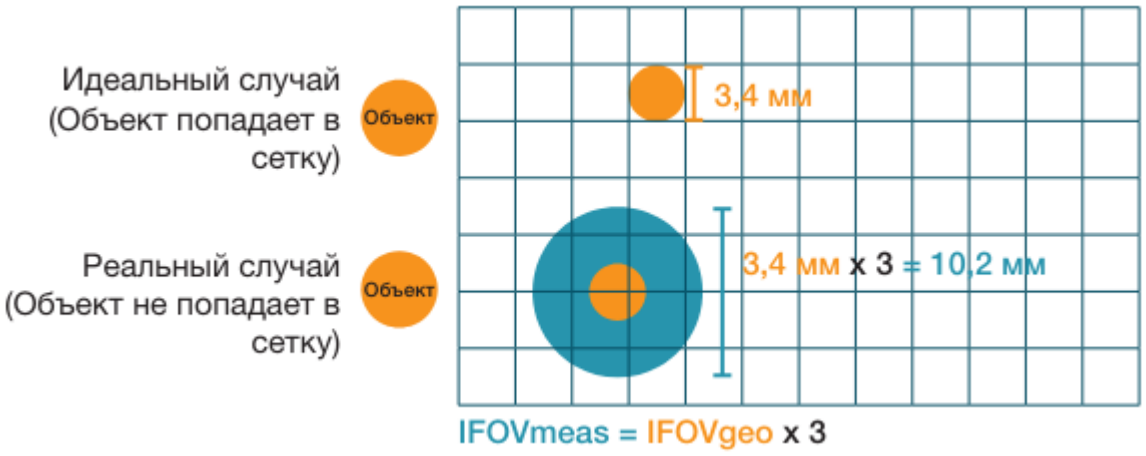
IFOVmeas — это наименьший реальный объект, который можно измерить.

Эмпирическое правило: IFOVmeas = IFOVgeo x 3

Пример: 3,4 мрад x 3 = 10,2 мм.

Это значит: с расстояния 1 м можно точно измерить объекты размером от 10,2 мм.

Совет: если объект тепловизионной съёмки меньше, чем величина IFOVgeo, измерение объекта будет неточным. Рекомендации: сократите расстояние, с которого выполняется измерение, выберите другой объектив или используйте тепловизор с лучшим IFOVgeo.



Тепловизоры инфракрасные измерительные B7-522 для термографии в различных отраслях промышленности и бытового применения.

Отличительные особенности:

- Матрица детектора в пикселях: 200x150.
- Разработан как простой и недорогой тепловизор с диапазоном измерений температуры от -40 до + 300 ^{0}C при погрешности измерений не более ±2 ^{0}C (для диапазона от -10 до +100 ^{0}C, для других – выше), порог температурной чувствительности (NETD) ≤0,065 ^{0}C , спектральный диапазон от 8 до 14 мкм, угол поля зрения (FOV) 35,0^{0}x26,0^0, пространственное разрешение 3,05 мрад (IFOV – величина наименьшего объекта, который можно распознать с расстояния 1 м), изменяемый коэффициент излучательной способности от 0,01 до 1,00 и с настройками, программируемыми пользователем самостоятельно.
- Яркий и контрастный LED-дисплей 2,8” с матрицей 200x150 пикселей с индикацией текущих значений температуры центральной точки указателя, точек MAX и MIN температуры в поле зрения, цветового кода температуры, уровня заряда, сигнала тревоги, текущей даты и времени, единиц измерения – чёткий визуальный контроль соблюдения или нарушения установленного режима температуры.
- Надёжное и точное протоколирование в памяти метрологически достоверных параметров температуры – точность замеров подтверждена свидетельством о поверке для составления официальной отчётной и контрольной документации.
- Программируемые пользователем MAX и MIN уровни порога тревоги для допустимых значений температуры.
- Выбираемая пользователем шкала измерения температуры: °C / °F / °K.
- Цифровая камера – реальное визуальное изображение сохраняется с термограммой.
- Цветовые палитры (9) для улучшения визуализации изображений и более точного определения разницы температур: Белый горячий, Чёрный горячий, Радуга 1, Радуга 2, Фиолетовый, Оранжевый, Железный серый, Высокотемпературный высококонтрастный, Высокая и низкая температура высококонтрастный.
- Режимы дисплея, настраиваемые: Инфракрасный режим, Обнаружение инфракрасного края, Режим двойного слияния изображений.
- Лёгкость в использовании – может эксплуатироваться сотрудниками без предварительного обучения: интуитивно понятный интерфейс и минимум управляющих клавиш. Принцип Plug & Play, совместимость с Windows и Mac.
- Слот для SD-карт (TF-карта 16Гб в комплекте) как дополнительная память и для передачи фото и видеоизображений на ПК.
- Калибровка тепловизора в соответствии с требованиями стандарта GB/T2900.90-201.
- Автоматическое отключение, настраиваемые интервалы отключения и затвора.
- Встроенный перезаряжаемый аккумулятор большой ёмкости для многочасовой работы, не менее 2…3 ч.
- Защита от падений с высоты 2 м.
- Коробка для хранения с удобной крышкой на магнитах. Внутри переносной кейс с ручкой для ношения на запястье или крепления на поясном ремне, зарядное устройство и USB-кабель для связи с ПК.

Тепловизоры инфракрасные измерительные B7-523 для термографии в различных отраслях промышленности и бытового применения.

Отличительные особенности:

- Матрица детектора в пикселях: 320x240.
- Разработан как простой и недорогой тепловизор с диапазоном измерений температуры от -40 до + 300 ^{0}C при погрешности измерений не более ±2 ^{0}C (для диапазона от -10 до +100 ^{0}C, для других – выше), порог температурной чувствительности (NETD) ≤0,065 ^{0}C , спектральный диапазон от 8 до 14 мкм, угол поля зрения (FOV) 56,0^{0}x42,0^0, пространственное разрешение 3,05 мрад (IFOV – величина наименьшего объекта, который можно распознать с расстояния 1 м), изменяемый коэффициент излучательной способности от 0,01 до 1,00 и с настройками, программируемыми пользователем самостоятельно.

• Яркий и контрастный LED-дисплей 2,8” с индикацией текущих значений температуры центральной точки указателя, точек MAX и MIN температуры в поле зрения, цветового кода температуры, уровня заряда, сигнала тревоги, текущей даты и времени, единиц измерения – чёткий визуальный контроль соблюдения или нарушения установленного режима температуры.

• Надёжное и точное протоколирование в памяти метрологически достоверных параметров температуры – точность замеров подтверждена свидетельством о поверке для составления официальной отчётной и контрольной документации.

• Программируемые пользователем MAX и MIN уровни порога тревоги для допустимых значений температуры.

• Выбираемая пользователем шкала измерения температуры: °C / °F / °K.

• Цифровая камера – реальное визуальное изображение сохраняется с термограммой.

• Цветовые палитры (9) для улучшения визуализации изображений и более точного определения разницы температур: Белый горячий, Чёрный горячий, Радуга 1, Радуга 2, Фиолетовый, Оранжевый, Железный серый, Высокотемпературный высококонтрастный, Высокая и низкая температура высококонтрастный.

• Режимы дисплея, настраиваемые: Инфракрасный режим, Обнаружение инфракрасного края, Режим двойного слияния изображений.

• Лёгкость в использовании – может эксплуатироваться сотрудниками без предварительного обучения: интуитивно понятный интерфейс и минимум управляющих клавиш. Принцип Plug & Play, совместимость с Windows и Mac.

• Слот для SD-карт (TF-карта 16Гб в комплекте) как дополнительная память и для передачи фото и видеоизображений на ПК.

• Калибровка тепловизора в соответствии с требованиями стандарта GB/T2900.90-201.

• Автоматическое отключение, настраиваемые интервалы отключения и затвора.

• Встроенный перезаряжаемый аккумулятор большой ёмкости для многочасовой работы, не менее 2…3 ч.

• Защита от падений с высоты 2 м.

• Коробка для хранения с удобной крышкой на магнитах. Внутри переносной кейс с ручкой для ношения на запястье или крепления на поясном ремне, зарядное устройство и USB-кабель для связи с ПК.

Тепловизоры инфракрасные измерительные B7-TB3090 для термографии в различных отраслях промышленности и бытового применения.

Отличительные особенности:

• Матрица детектора в пикселях: 120x90.

• Разработан как самый простой и дешёвый тепловизор с диапазоном измерений температуры от -20 до + 350 ^{0}C при погрешности измерений не более ±2 ^{0}C (для диапазона от -10 до +100 ^{0}C, для других – выше), порог температурной чувствительности (NETD) ≤0,07 ^{0}C , спектральный диапазон от 8 до 14 мкм, угол поля зрения (FOV) 16,0^{0}x19,0^0, пространственное разрешение 1,74 мрад (IFOV – величина наименьшего объекта, который можно распознать с расстояния 1 м), изменяемый коэффициент излучательной способности от 0,01 до 1,00 и с настройками, программируемыми пользователем самостоятельно.

• Отличительная особенность данной модели тепловизора – это высокая частота обновления кадров. За счёт высокой частоты обновления кадров (25 Гц) обеспечивается чёткое, стабильное изображение цели на дисплее прибора при быстром перемещении наблюдателя или объекта наблюдения. Если наблюдатель или объект наблюдения быстро передвигаются, то низкочастотных приборов (9 Гц и менее) картинка становится размытой, со шлейфом, так как объект наблюдения отображается с задержкой во времени. Глаз человека хорошо воспринимает обновление не менее 25 кадров в секунду, поэтому для быстро движущегося объекта наблюдения выбирать нужно не меньше значения 25 Гц – при такой частоте объект будет виден чётко, что особенно важно для прицеливания.

• Яркий и контрастный LED-дисплей 2,8” с индикацией текущих значений температуры центральной точки указателя, точек MAX и MIN температуры в поле зрения, цветового кода температуры, уровня заряда,

сигнала тревоги, текущей даты и времени, единиц измерения – чёткий визуальный контроль соблюдения или нарушения установленного режима температуры.

- Надёжное и точное протоколирование в памяти метрологически достоверных параметров температуры – точность замеров подтверждена свидетельством о поверке для составления официальной отчётной и контрольной документации.
- Предустановленные значения коэффициента излучательной способности для 4 типов поверхностей и 1 настраиваемый. Поверхности: матовая, полуматовая, полублестящая, блестящая и настраиваемая поверхности.
- Предустановленные 5 степеней слияния на термограмме между отображаемым тепловым ИК-излучением и отображаемым визуальным изображением: 0%, 25%, 50%, 75% и 100%. Переключение простым нажатием клавиши на панели прибора, также доступна ручная регулировка степени слияния изображений с помощью специализированного ПО.
- Программируемые пользователем MAX и MIN уровни порога тревоги для допустимых значений температуры.
- Выбираемая пользователем шкала измерения температуры: °C / °F.
- Цифровая камера – реальное визуальное изображение сохраняется с термограммой.
- Цветовые палитры (5) для улучшения визуализации изображений и более точного определения разницы температур: Радуга, Оксид железа красный, Холодный цвет, Чёрно-белый, Бело-чёрный.
- Режимы дисплея, настраиваемые: Инфракрасный режим и Режим слияния с двойным освещением.
- Лёгкость в использовании – может эксплуатироваться сотрудниками без предварительного обучения: интуитивно понятный интерфейс и минимум управляющих клавиш. Принцип Plug & Play, совместимость с Windows и Mac.
- Связь с ПК через USB-кабель для передачи фото и видео изображений как с обычной флешкой.
- С помощью прилагаемого специализированного ПО можно сохранять на ПК и распечатывать термограммы с ручной регулировкой степени слияния (наложения/смешения/объединения) между отображаемым тепловым инфракрасным излучением и отображаемым визуальным изображением, выбор цветовой палитры, выбор единиц измерений температур: °C / °F / °K, сохранение термограмм с данными даты и времени, коэффициента излучательной способности (эмиссии), MIN и MAX температурных значений, а также в центральной точке и пр.
- Автоматическое отключение и настраиваемые интервалы отключения.
- Встроенный перезаряжаемый аккумулятор большой ёмкости для многочасовой работы, не менее 2…3 ч.
- Коробка для хранения с удобной крышкой на магнитах. Внутри переносной кейс с ручкой, USB-кабель для связи с ПК.
- Рукоятка тепловизора в основании имеет резьбовую выемку для установки на штатив (штатив по заказу).
- Встроенная светодиодная подсветка для работы в условиях низкой освещённости.

Тепловизоры инфракрасные измерительные B7-TB3160 для термографии в различных отраслях промышленности и бытового применения.

Отличительные особенности:

- Матрица детектора в пикселях: 160x120.
- Разработан как простой и доступный по цене тепловизор с диапазоном измерений температуры от -20 до + 350 ^{0}C при погрешности измерений не более ±2 ^{0}C (для диапазона от -10 до +100 ^{0}C, для других – выше), порог температурной чувствительности (NETD) ≤0,07 ^{0}C , спектральный диапазон от 8 до 14 мкм, угол поля зрения (FOV) 35,0^{0}x26,0^0, пространственное разрешение 3,87 мрад (IFOV – величина наименьшего объекта, который можно распознать с расстояния 1 м), изменяемый коэффициент излучательной способности от 0,01 до 1,00 и с настройками, программируемыми пользователем самостоятельно.
- Яркий и контрастный LED-дисплей 2,8” с индикацией текущих значений температуры центральной точки указателя, точек MAX и MIN температуры в поле зрения, цветового кода температуры, уровня заряда,

сигнала тревоги, текущей даты и времени, единиц измерения – чёткий визуальный контроль соблюдения или нарушения установленного режима температуры.

- Надёжное и точное протоколирование в памяти метрологически достоверных параметров температуры – точность замеров подтверждена свидетельством о поверке для составления официальной отчётной и контрольной документации.
- Предустановленные значения коэффициента излучательной способности для 4 типов поверхностей и 1 настраиваемый. Поверхности: матовая, полуматовая, полублестящая, блестящая и настраиваемая поверхности.
- Предустановленные 5 степеней слияния на термограмме между отображаемым тепловым ИК-излучением и отображаемым визуальным изображением: 0%, 25%, 50%, 75% и 100%. Переключение простым нажатием клавиши на панели прибора, также доступна ручная регулировка степени слияния изображений с помощью специализированного ПО.
- Программируемые пользователем MAX и MIN уровни порога тревоги для допустимых значений температуры.
- Выбираемая пользователем шкала измерения температуры: °C / °F.
- Цифровая камера – реальное визуальное изображение сохраняется с термограммой.
- Цветовые палитры (5) для улучшения визуализации изображений и более точного определения разницы температур: Радуга, Оксид железа красный, Холодный цвет, Чёрно- белый, Бело-чёрный.
- Режимы дисплея, настраиваемые: Инфракрасный режим и Режим слияния с двойным освещением.
- Лёгкость в использовании – может эксплуатироваться сотрудниками без предварительного обучения: интуитивно понятный интерфейс и минимум управляющих клавиш. Принцип Plug & Play, совместимость с Windows и Mac.
- Связь с ПК через USB-кабель для передачи фото и видео изображений как с обычной флешкой.
- С помощью прилагаемого специализированного ПО можно сохранять на ПК и распечатывать термограммы с ручной регулировкой степени слияния (наложения/смешения/объединения) между отображаемым тепловым инфракрасным излучением и отображаемым визуальным изображением, выбор цветовой палитры, выбор единиц измерений температур: °C / °F / °K, сохранение термограмм с данными даты и времени, коэффициента излучательной способности (эмиссии), MIN и MAX температурных значений, а также в центральной точке и пр.
- Автоматическое отключение и настраиваемые интервалы отключения.
- Встроенный перезаряжаемый аккумулятор большой ёмкости для многочасовой работы, не менее 2…3 ч.
- Коробка для хранения с удобной крышкой на магнитах. Внутри переносной кейс с ручкой, USB-кабель для связи с ПК.
- Рукоятка тепловизора в основании имеет резьбовую выемку для установки на штатив (штатив по заказу).
- Встроенная светодиодная подсветка для работы в условиях низкой освещённости.

Тепловизоры инфракрасные измерительные B7-TB3220 для термографии в различных отраслях промышленности и бытового применения.

Отличительные особенности:

- Матрица детектора в пикселях: 220x160.
- Разработан как простой и надёжный тепловизор с диапазоном измерений температуры от -20 до + 350 ^{0}C при погрешности измерений не более ±2 ^{0}C (для диапазона от -10 до +100 ^{0}C, для других – выше), порог температурной чувствительности (NETD) ≤0,07 ^{0}C , спектральный диапазон от 8 до 14 мкм, угол поля зрения (FOV) 35,0^{0}x26,0^0, пространственное разрешение 2,77 мрад (IFOV – величина наименьшего объекта, который можно распознать с расстояния 1 м), изменяемый коэффициент излучательной способности от 0,01 до 1,00 и с настройками, программируемыми пользователем самостоятельно.
- Яркий и контрастный LED-дисплей 2,8” с индикацией текущих значений температуры центральной точки указателя, точек MAX и MIN температуры в поле зрения, цветового кода температуры, уровня заряда,

сигнала тревоги, текущей даты и времени, единиц измерения – чёткий визуальный контроль соблюдения или нарушения установленного режима температуры.

- Надёжное и точное протоколирование в памяти метрологически достоверных параметров температуры – точность замеров подтверждена свидетельством о поверке для составления официальной отчётной и контрольной документации.
- Предустановленные значения коэффициента излучательной способности для 4 типов поверхностей и 1 настраиваемый. Поверхности: матовая, полуматовая, полублестящая, блестящая и настраиваемая поверхности.
- Предустановленные 5 степеней слияния на термограмме между отображаемым тепловым ИК-излучением и отображаемым визуальным изображением: 0%, 25%, 50%, 75% и 100%. Переключение простым нажатием клавиши на панели прибора, также доступна ручная регулировка степени слияния изображений с помощью специализированного ПО.
- Программируемые пользователем MAX и MIN уровни порога тревоги для допустимых значений температуры.
- Выбираемая пользователем шкала измерения температуры: °C / °F.
- Цифровая камера – реальное визуальное изображение сохраняется с термограммой.
- Цветовые палитры (5) для улучшения визуализации изображений и более точного определения разницы температур: Радуга, Оксид железа красный, Холодный цвет, Чёрно- белый, Бело-чёрный.
- Режимы дисплея, настраиваемые: Инфракрасный режим и Режим слияния с двойным освещением.
- Лёгкость в использовании – может эксплуатироваться сотрудниками без предварительного обучения: интуитивно понятный интерфейс и минимум управляющих клавиш. Принцип Plug & Play, совместимость с Windows и Mac.
- Связь с ПК через USB-кабель для передачи фото и видео изображений как с обычной флешкой.
- С помощью прилагаемого специализированного ПО можно сохранять на ПК и распечатывать термограммы с ручной регулировкой степени слияния (наложения/смешения/объединения) между отображаемым тепловым инфракрасным излучением и отображаемым визуальным изображением, выбор цветовой палитры, выбор единиц измерений температур: °C / °F / °K, сохранение термограмм с данными даты и времени, коэффициента излучательной способности (эмиссии), MIN и MAX температурных значений, а также в центральной точке и пр.
- Автоматическое отключение и настраиваемые интервалы отключения.
- Встроенный перезаряжаемый аккумулятор большой ёмкости для многочасовой работы, не менее 2…3 ч.
- Коробка для хранения с удобной крышкой на магнитах. Внутри переносной кейс с ручкой, USB-кабель для связи с ПК.
- Рукоятка тепловизора в основании имеет резьбовую выемку для установки на штатив (штатив по заказу).
- Встроенная светодиодная подсветка для работы в условиях низкой освещённости.

Тепловизоры инфракрасные измерительные B7-TB3320 для термографии в различных отраслях промышленности и бытового применения.

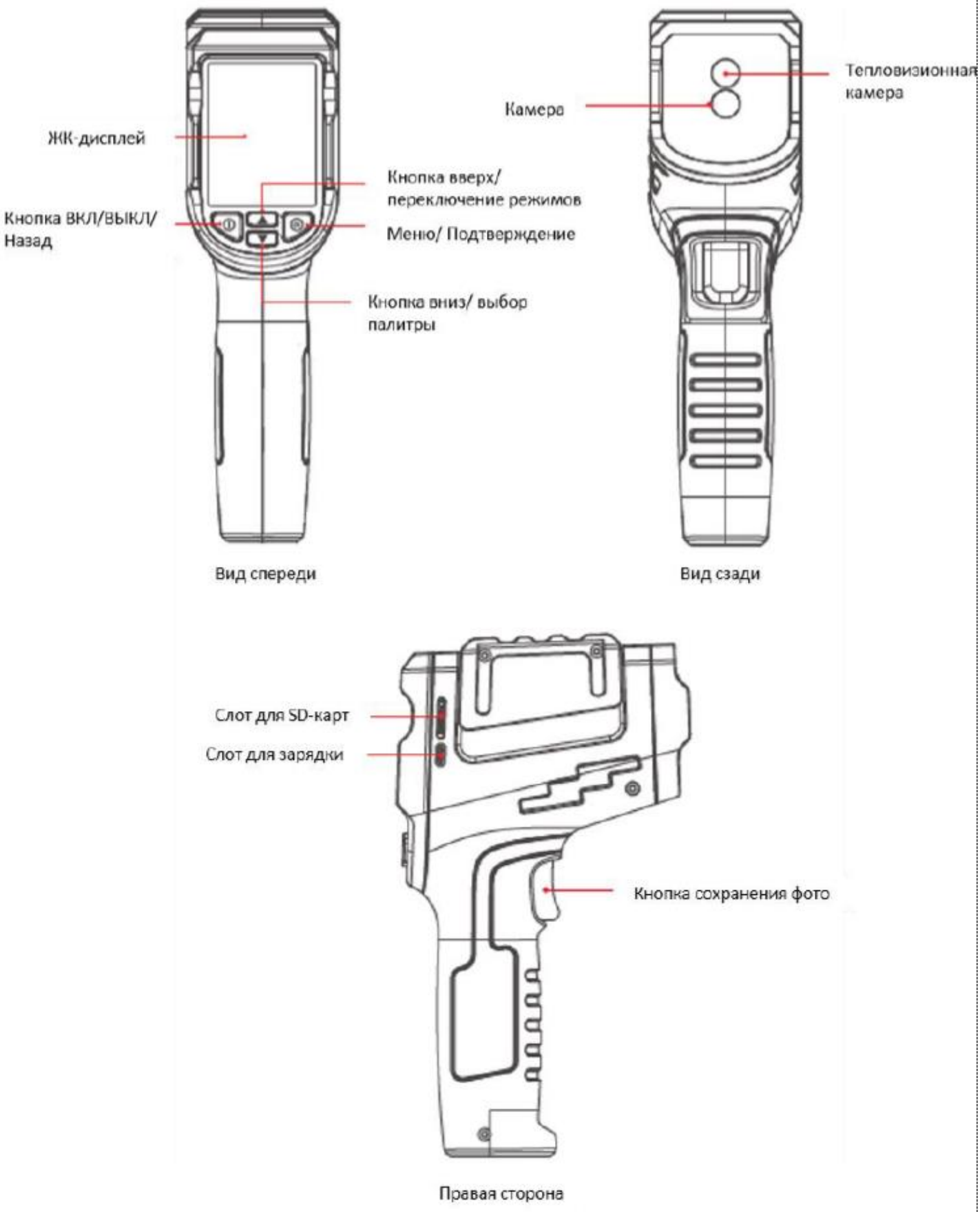
Отличительные особенности:

- Матрица детектора в пикселях: 320x240.
- Разработан как простой и надёжный тепловизор с диапазоном измерений температуры от -20 до + 300 ^{0}C при погрешности измерений не более ±2 ^{0}C (для диапазона от -10 до +100 ^{0}C, для других – выше), порог температурной чувствительности (NETD) ≤0,07 ^{0}C , спектральный диапазон от 8 до 14 мкм, угол поля зрения (FOV) 56,0^{0}x42,0^0, пространственное разрешение 3,05 мрад (IFOV – величина наименьшего объекта, который можно распознать с расстояния 1 м), изменяемый коэффициент излучательной способности от 0,01 до 1,00 и с настройками, программируемыми пользователем самостоятельно.
- Яркий и контрастный LED-дисплей 2,8” с индикацией текущих значений температуры центральной точки указателя, точек MAX и MIN температуры в поле зрения, цветового кода температуры, уровня заряда,

сигнала тревоги, текущей даты и времени, единиц измерения – чёткий визуальный контроль соблюдения или нарушения установленного режима температуры.

- Надёжное и точное протоколирование в памяти метрологически достоверных параметров температуры – точность замеров подтверждена свидетельством о поверке для составления официальной отчётной и контрольной документации.
- Предустановленные значения коэффициента излучательной способности для 4 типов поверхностей и 1 настраиваемый. Поверхности: матовая, полуматовая, полублестящая, блестящая и настраиваемая поверхности.
- Предустановленные 5 степеней слияния на термограмме между отображаемым тепловым ИК-излучением и отображаемым визуальным изображением: 0%, 25%, 50%, 75% и 100%. Переключение простым нажатием клавиши на панели прибора, также доступна ручная регулировка степени слияния изображений с помощью специализированного ПО.
- Программируемые пользователем MAX и MIN уровни порога тревоги для допустимых значений температуры.
- Выбираемая пользователем шкала измерения температуры: °C / °F.
- Цифровая камера – реальное визуальное изображение сохраняется с термограммой.
- Цветовые палитры (5) для улучшения визуализации изображений и более точного определения разницы температур: Радуга, Оксид железа красный, Холодный цвет, Чёрно- белый, Бело-чёрный.
- Режимы дисплея, настраиваемые: Инфракрасный режим и Режим слияния с двойным освещением.
- Лёгкость в использовании – может эксплуатироваться сотрудниками без предварительного обучения: интуитивно понятный интерфейс и минимум управляющих клавиш. Принцип Plug & Play, совместимость с Windows и Mac.
- Связь с ПК через USB-кабель для передачи фото и видео изображений как с обычной флешкой.
- С помощью прилагаемого специализированного ПО можно сохранять на ПК и распечатывать термограммы с ручной регулировкой степени слияния (наложения/смешения/объединения) между отображаемым тепловым инфракрасным излучением и отображаемым визуальным изображением, выбор цветовой палитры, выбор единиц измерений температур: °C / °F / °K, сохранение термограмм с данными даты и времени, коэффициента излучательной способности (эмиссии), MIN и MAX температурных значений, а также в центральной точке и пр.
- Автоматическое отключение и настраиваемые интервалы отключения.
- Встроенный перезаряжаемый аккумулятор большой ёмкости для многочасовой работы, не менее 2…3 ч.
- Коробка для хранения с удобной крышкой на магнитах. Внутри переносной кейс с ручкой, USB-кабель для связи с ПК.
- Рукоятка тепловизора в основании имеет резьбовую выемку для установки на штатив (штатив по заказу).
- Встроенная светодиодная подсветка для работы в условиях низкой освещённости.

Модели B7-522, B7-523. Схема.

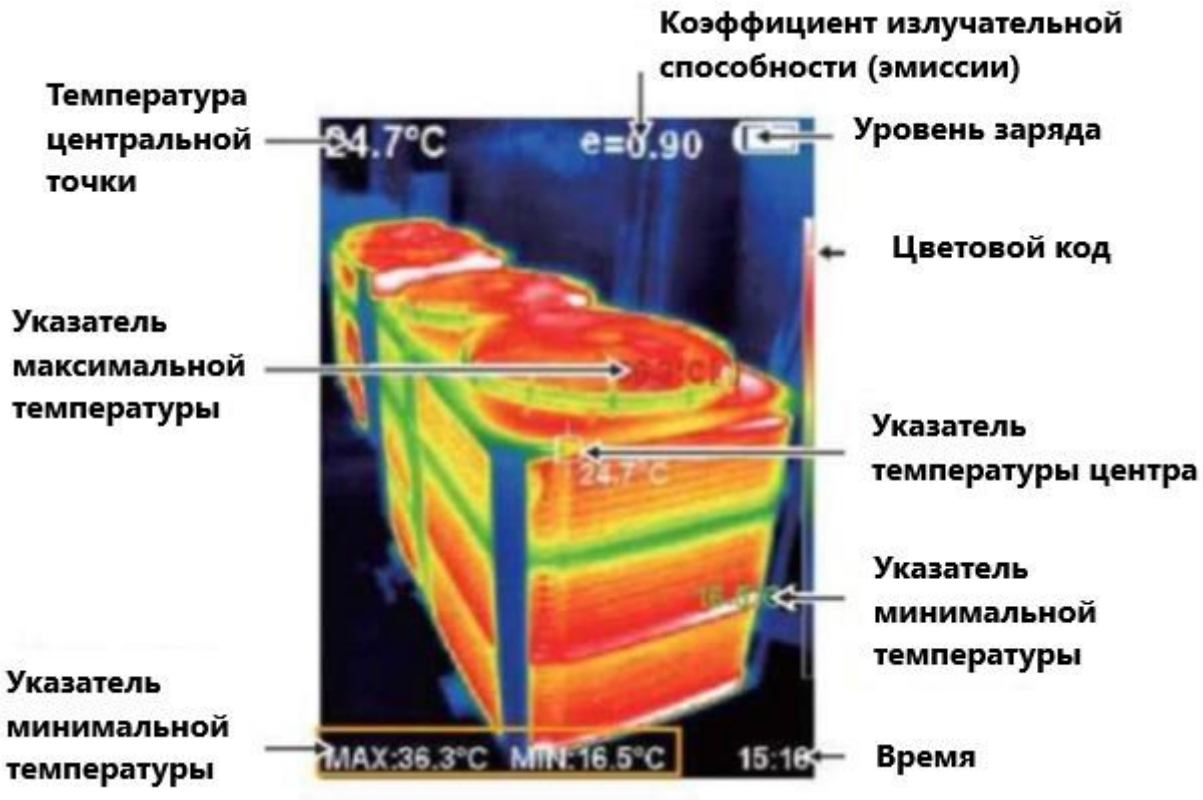


Модели B7-TB3090, B7-TB3160, B7-TB3220, B7-TB3320. Схема.



1 Разъём Micro USB
2 Монитор
3 Панель управления
4 Защитная крышка
5 Камера
6 Инфракрасный датчик
7 Светодиодная лампа
8 Кнопка записи
9 Отсек аккумулятора
10 Разъем для установки на штатив
11 Кнопка вкл/выкл/меню настроек
12 Кнопка подтверждения выбора/ вход
13 Кнопки вверх/вниз
14 Кнопки вперёд/назад

Описание экрана



Цветовой код (вертикальная шкала): используется для обозначения цвета, соответствующего относительной температуре от низкой до высокой в поле зрения.
Указатель температуры центра: используется для указания центральной позиции в области экрана. Цвет курсора отображается белым. Значение температуры отображается белым с точкой курсора и дублируется в верхнем левом углу экрана.
Указатель максимальной температуры: используется для указания наивысшего температурного занчения в области экрана. Он будет двигаться с движением самой высокой температуры. Курсор отображается красным. Значение температуры отображается красным с точкой курсора и дублируется в нижнем левом углу экрана.
Указатель минимальной температуры: используется для указания положения самго низкого температурного занчения в области экрана.. Он будет двигаться с движением самой низкой температуры. Курсор отображается зелёным. Значение температуры отображается зелёным с точкой курсора и дублируется в центре по низу экрана.

Схема клавиш



2. МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.

Таблица 1 - Метрологические характеристики тепловизоров инфракрасных В7 моделей В7-522, В7-523

Наименование характеристики	Значение (в зависимости от модели)	
	В7-522	**В7-523**
Диапазон измерений температуры, °С	от -40 до +300	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С: в диапазоне от -40 до -20 °С включ. в диапазоне св. -20 до -10 °С включ. в диапазоне св. -10 до +100 °С включ.	 ±10,0 ±5,0 ±2,0	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений температуры в диапазоне св. +100 °С, %	±4,0	
Порог температурной чувствительности (NETD, при температуре объекта +30 °С), °С	≤ 0,065	
Спектральный диапазон (длина волны), мкм	от 8 до 14	
Углы поля зрения, градус по горизонтали × градус по вертикали (FOV)	35,0°×26,0°	56,0°×42,0°
Пространственное разрешение (IFOV), мрад	3,05	
Коэффициент излучательной способности (эмиссии), изменяемый	от 0,01 до 1,00	

Таблица 2 - Метрологические характеристики тепловизоров инфракрасных В7 моделей В7-ТВ3090, В7-ТВ3160, В7-ТВ3220, В7-ТВ3320

Наименование характеристики	Значение (в зависимости от модели)			
	В7-ТВ3090	**В7-ТВ3160**	**В7-ТВ3220**	**В7-ТВ3320**
Диапазон измерений температуры, °С	от -20 до +350			от -20 до +300
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры в диапазоне от -20 до +100 °С включ., °С	±2,0			
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений температуры в диапазоне св. +100 °С, %	±2,0			
Порог температурной чувствительности (NETD, при температуре объекта +30 °С), °С	≤0,07			
Спектральный диапазон (длина волны), мкм	от 8 до 14			
Углы поля зрения, градус по горизонтали × градус по вертикали (FOV)	16,0°×19,0°	35,0°×26,0°		56,0°×42,0°
Пространственное разрешение (IFOV), мрад	1,74	3,87	2,77	3,05
Коэффициент излучательной способности (эмиссии), изменяемый	от 0,01 до 1,00			

Таблица 3 - Основные технические характеристики тепловизоров инфракрасных B7 моделей B7-522, B7-523

Наименование характеристики	Значение (в зависимости от модели)	
	B7-522	**B7-523**
Количество пикселей матрицы детектора (разрешение инфракрасного изображения), пиксели×пиксели	200×150	320×240
Запись изображений или частота обновлений, Гц	9	
Цветовая палитра	Белый горячий, Чёрный горячий, Радуга 1, Радуга 2, Фиолетовый, Оранжевый, Железный серый, Высокотемпературный высококонтрастный, Высокая и низкая температура высококонтрастный	
Режимы дисплея, настраиваемые	Инфракрасный режим, Обнаружение инфракрасного края, Режим слияния с двойным освещением	
Режим фокусировки (MIN фокусное расстояние, м)	Фиксированный (0,5)	
Единица измерения температур, настраиваемые	°C / °F / °K	
Память встроенная / внешняя (к-во изображений)	2 Гб / ≥16 GB Mini TF Card	
Формат сохранения термограмм	Bitmap (BMP)	
Дисплей / Разрешение дисплея, пиксели×пиксели	2,8" TFT / 320×240 (>30.000)	
Автоматическое отключение, настраиваемые интервалы, мин	15 / 30 / 60	
Интервал затвора, настраиваемый, сек	15 / 30 / 60 / 180	
Встроенный аккумулятор 18650, напряжение питания, В	3,7	
Время работы, в среднем, ч	2…3	
Время работы от батареи, ч, не менее	2	
Рабочие условия эксплуатации: температура окружающей среды, °C относительная влажность, %, не более	 от -10 до +45 ≤85 (без конденсации)	
Защита от падений с высоты, м	≤2	
Масса, г, не более	316	
Габаритные размеры, мм (длина □ ширина □ высота), не более	120×60×210	
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	14 000	
Средний срок службы, лет, не менее	5	

Таблица 4 - Основные технические характеристики тепловизоров инфракрасных B7 моделей B7-3090, B7-TB3160, B7-TB3220, B7-TB3320

Наименование характеристики	Значение (в зависимости от модели)			
	B7-TB3090	**B7-TB3160**	**B7-TB3220**	**B7-TB3320**
Количество пикселей матрицы детектора (разрешение инфракрасного изображения), пиксели×пиксели	120x90	160×120	220×160	320×240
Запись изображений или частота обновлений, Гц	25	9		
Цветовая палитра	Радуга, Оксид железа красный, Холодный цвет, Чёрно- белый, Бело-чёрный.			
Режимы дисплея, настраиваемые	Инфракрасный режим, Режим слияния с двойным освещением,			
Режим фокусировки (MIN фокусное расстояние, м)	Фиксированный (0,5)			
Единица измерения температур, настраиваемые	°C / °F			
Память встроенная (к-во изображений)	3 Гб (>20.000)			
Формат сохранения термограмм/видео	JPEG (JPG)/MPEG-4			
Дисплей / Разрешение дисплея, пиксели×пиксели	2,8" LCD / 320×240			
Автоматическое отключение, настраиваемые интервалы, мин	5 / 20 / откл. функции			
Светодиодная подсветка	+			
Встроенный аккумулятор 18650, напряжение питания, В	3,7			
Время работы, в среднем, ч	2…3			
Время работы от батареи, ч, не менее	2			
Рабочие условия эксплуатации: температура окружающей среды, °C относительная влажность, %, не более	от 0 до +45 ≤85 (без конденсации)			
Масса, г, не более	323			
Габаритные размеры, мм (длина × ширина × высота), не более	94×70×225			
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	14 000			
Средний срок службы, лет, не менее	5			

3. КОМПЛЕКТНОСТЬ.

Наименование	Количество
Тепловизор инфракрасный B7 (модель в соответствии с заказом)	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 экз.
Футляр для переноски	1 шт.
USB-кабель	1 шт.
Ремешок на запястье	1 шт.
Картонная коробка со встроенными магнитами для хранения.	1 шт.

4. УСТРОЙСТВО ПРИБОРА И ПРОЦЕДУРА ИЗМЕРЕНИЙ.

4.1. Модели B7-522 и B7- 523.

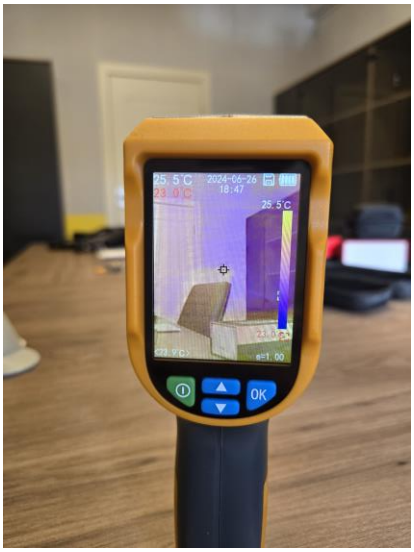
Для включения питания нажимайте клавишу ВКЛ/ВЫКЛ (около 6 секунд), пока не появится интерфейс приветствия, и отпустите, чтобы завершить запуск.
Для выключения питания нажимайте клавишу ВКЛ/ВЫКЛ (около 3 секунд), не вводя никаких настроек интерфейса, пока не появится интерфейс подтверждения выключения. Нажмите клавишу ВКЛ/ВЫКЛ, чтобы отменить завершение работы, и нажмите клавишу подтверждения OK, чтобы подтвердить завершение работы.



(1)



(2)



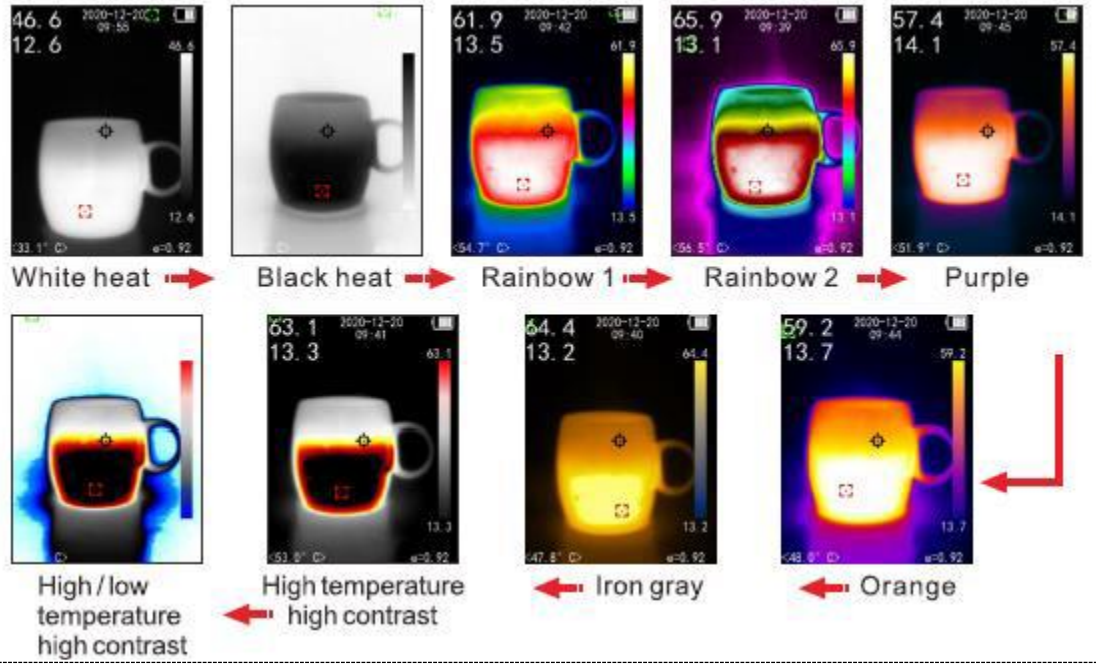
(3)

Клавиша ВВЕРХ (режим отображения), циклический выбор режимов по очереди:

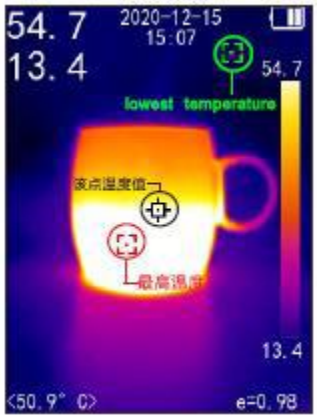
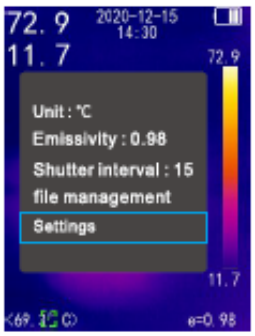
- Режим инфракрасного теплового излучения (1)
- Режим обнаружения инфракрасных тепловых границ (2)
- Режим двойного слияния изображений: инфракрасного теплового излучения (термограммы) и видимого изображения (3).

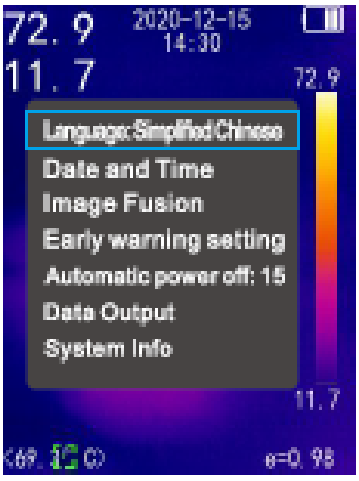
Цветовая палитра может использоваться для изменения псевдо-цветного отображения инфракрасного теплового излучения на дисплее. Некоторые палитры лучше подходят для конкретных задач и могут быть настроены при необходимости. Палитра делится на: Белый горячий, Чёрный горячий, Радуга 1, Радуга 2, Фиолетовый, Оранжевый, Железный серый, Высокотемпературный высококонтрастный, Высокая и низкая температура высококонтрастный. Эти палитры лучше всего работают с высоким тепловым контрастом и обеспечивают дополнительный цветовой контраст между высокими и низкими температурами.
Выбор подходящей цветовой палитры позволяет лучше отобразить детали изучаемой цели. Белый горячий, Чёрный горячий, Радуга 1, Радуга 2, Фиолетовый, Оранжевый, Железный серый, Высокотемпературный высококонтрастный, Высокая и низкая температура высококонтрастный – эти цветовые палитры фокусируются на отображении цвета. Такие цветовые палитры хорошо подходят для высокой

контрастности тепла и используются для улучшения цветовой контрастности между высокой температурой и низкой температурой. Чёрно-белая и Бело-чёрная цветовые палитры обеспечивают ровный линейный цвет.



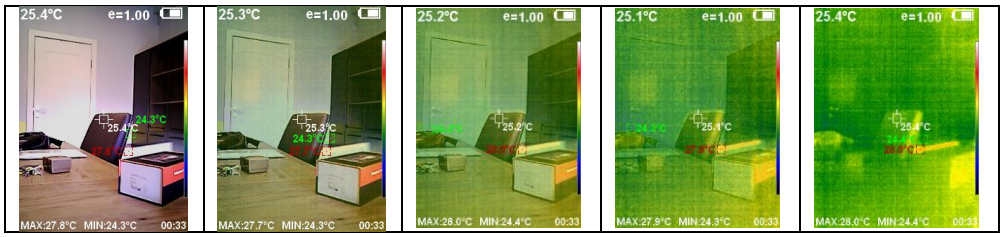
Клавиша ВНИЗ, циклически выбор палитры по очереди: Белый горячий, Чёрный горячий, Радуга 1, Радуга 2, Фиолетовый, Оранжевый, Железный серый, Высокотемпературный высококонтрастный, Высокая и низкая температура высококонтрастный

	Если не вводить какой-либо интерфейс настройки, то: • чёрная центральная точка на экране представляет значение температуры точки, а числовое значение отображается в левом нижнем углу экрана; • красная точка представляет максимальную температуру всего экрана, а числовое значение отображается в левом верхнем углу. • зелёная точка представляет самую низкую температуру на всем экране, а числовое значение отображается под правой цветовой панелью, показанной справа.
Сохранение фотографий	Если не удается ввести какой-либо интерфейс настройки, нажмите кнопку сохранения фото (курок на рукоятке), чтобы войти в интерфейс фотосъемки. Нажмите клавишу ОК, чтобы сохранить, или нажмите клавишу ВКЛ/ВЫКЛ, чтобы отказаться.
Unit Выбор единиц измерения: °C/°F/K 	Когда устройство включено, дважды нажмите клавишу ОК и затем нажмите клавишу ВВЕРХ-ВНИЗ для циклического переключения между предлагаемыми параметрами. Нажмите клавишу ВКЛ/ВЫКЛ для подтверждения выбора и повторно для возврата в режим измерения.

Emiss Коэффициент излучательной способности (эмиссии): регулируется от 0,1 до 1,0, с шагом 0,1	Он представляет собой тепловую отражательную способность поверхности объекта. При измерении различных объектов числовое значение должно быть скорректировано с учётом соответствующей отражательной способности, чтобы измерение температуры было точным. Когда устройство включено, дважды нажмите клавишу ОК и затем нажмите клавишу ВВЕРХ-ВНИЗ для циклического переключения между предлагаемыми параметрами. Нажмите клавишу ВКЛ/ВЫКЛ для подтверждения выбора и повторно для возврата в режим измерения.
Shutter interval Интервал срабатывания затвора: 15 сек, 30 сек; 1 мин, 3 мин	Затвор с большим интервалом позволяет сделать изображение чётким, а измерение температуры – точным. Интервал измерения промышленной температуры обычно составляет 3 минуты; интервал измерения общей температуры обычно составляет 1 минуту.
Files Управление файлами	Перед входом в любой интерфейс нажмите ОК – просмотреть количество свободной памяти, сохранённых фото и видео, удаления всех данных из памяти.
More settings Больше настроек 	Доступные установки: • Язык (англ. или китайский) • Даты и времени • Слияния изображения **Image zoom**: Технология используется для регулировки слияния (наложения/смешения/объединения) видимого изображения и инфракрасного теплового излучения, переключения режима отображения в режим двойного слияния изображений и одновременного наведения тепловизора на источник тепла, который необходимо отрегулировать. Нажмите ОК для входа, нажимайте ВВЕРХ-ВНИЗ для установки значения и ВКЛ/ВЫКЛ для подтверждения установленного значения для объединения изображений. Наложение упрощает идентификацию инфракрасных тепловых излучений, изображения которых накладывается на изображение окружающих объектов, видимых обычным зрением. Масштабирование изображения используется для регулировки увеличения видимого изображения таким образом, чтобы оно соответствовало размеру инфракрасного теплового излучения. Нажимайте ВВЕРХ-ВНИЗ чтобы выбрать масштабирование изображения до тех пор, пока размер объекта изображения в инфракрасном тепловом диапазоне не станет таким же, как у объекта в видимом изображении. Нажмите Ок для подтверждения и возврата. **LR**: Регулировка влево и вправо используется для установки левого и правого курсоров видимого изображения и инфракрасного теплового излучения. **UD**: Регулировка вверх и вниз используется для установки верхних и нижних координат видимого изображения и инфракрасного теплового излучения. • Настройка порогов тревоги В левом верхнем углу экрана в первой строке отображается MAX температура всей отображаемой картинки, ниже во второй строке – MIN температура всей отображаемой картинки. **Temp. alarm**: Включите нажатием клавиши ОК. Перейдите вниз клавишей ВВЕРХ-ВНИЗ и в бегущих строках High temp. value и Low temp. Value установите пороги тревоги для MAX и MIN допустимых

	значений. При превышении этих порогов значения MAX и MIN температуры всей отображаемой картинкой окрасятся в красный шрифт, при возвращении температуры обратно (внутрь порогов тревоги) – значения будут окрашены белым шрифтом. • **Фото и Видео**. Коротко нажмите кнопку сохранения фото (курок на рукоятке), чтобы сфотографировать. На дисплее отобразиться Cancel (отменить) и Save (сохранить) – кнопками ВКЛ/ВЫКЛ и ОК выберите нужное. Длительно (более 2 с) нажмите кнопку сохранения фото (курок на рукоятке), чтобы начать видеозапись: внизу по центру экрана появиться 30 сек, запуститься обратный отсчёт времени записи и справа под уровнем заряда отобразится значок сохранения в память. Для остановки записи ранее 30 сек коротко нажмите кнопку сохранения фото (курок на рукоятке). На дисплее отобразиться Cancel (отменить) и Save (сохранить) – кнопками ВКЛ/ВЫКЛ и ОК выберите нужное. • Автоматическое выключение. **Auto ShutDown:** На выбор есть 15 минут, 30 минут и 1 час. • Экспорт данных. Система имеет встроенный накопитель объемом 2 ГБ, который может воспроизводить видеоконтент с изображениями. Вставьте TF-карту в Слот для CD-карт и после 2 секунд значок TF-карты отобразится в правом верхнем углу экрана. Для переноса данных из внутренней памяти на TF-карту нажмите ОК. • Системная информация. Версия аппаратного и программного обеспечения.
Зарядка	При включении питания символ батареи в правом верхнем углу экрана отображает текущую мощность. Когда символ аккумулятора становится красным, это означает, что его необходимо зарядить прямо сейчас, в противном случае он будет автоматически отключён из-за низкого энергопотребления. При зарядке используйте кабель для передачи данных Micro-USB и подключите его к зарядному устройству напряжением 5 В для зарядки. Когда зарядное устройство включается, символ зарядки в правом верхнем углу экрана становится зеленым и состояние зарядки отображается динамически. При выключении питания символ батареи в центре экрана динамически отображает состояние зарядки.

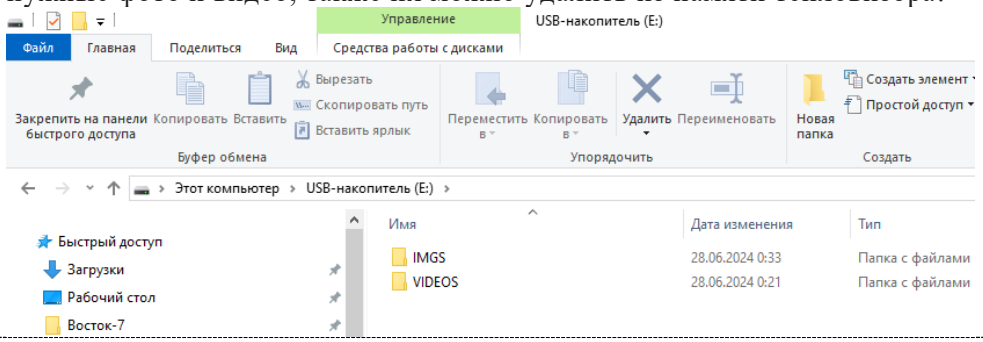
4.2. Модели B7-TB3090, B7-TB3160, B7-TB3220, B7-TB3320.

	Для включения питания нажимайте клавишу ВКЛ/ВЫКЛ (около 5 секунд), пока не появится интерфейс приветствия, и отпустите, чтобы завершить запуск. После включения питания откройте защитную крышку объектива (4 на схеме) – на экране отображается состояние тепловизора. Примечание: Может потребоваться время для адаптации тепловизора при перемещении его между средами с большой разницей температуры окружающей среды. Для выключения питания нажимайте клавишу ВКЛ/ВЫКЛ (около 3 секунд), не вводя никаких настроек интерфейса, пока не появится интерфейс подтверждения выключения.
	Переключение между инфракрасным тепловым излучением (термограммы) и видимым изображением – наложение изображений друг на друга. Нажимайте клавиши ВЛЕВО/ВПРАВО для переключения степени слияния (наложения/смешения/объединения) между отображаемым тепловым инфракрасным излучением и отображаемым визуальным изображением. Циклически доступны 5 степеней слияния на выбор: 0%, 25%, 50%, 75% и 100%.  Наложение упрощает идентификацию инфракрасных тепловых излучений, изображения которых накладывается на изображение окружающих объектов, видимых обычным зрением.
	Фотографирование. Коротко нажмите курок для захвата изображения. Когда захват будет успешным, на экране отобразится «Save photo? Yes/No». Для сохранения нажмите “ВКЛ/ВЫКЛ'. Нажмите “ ВВОД” чтобы не сохранять изображение. Также для сохранения фото можно повторно нажать курок.

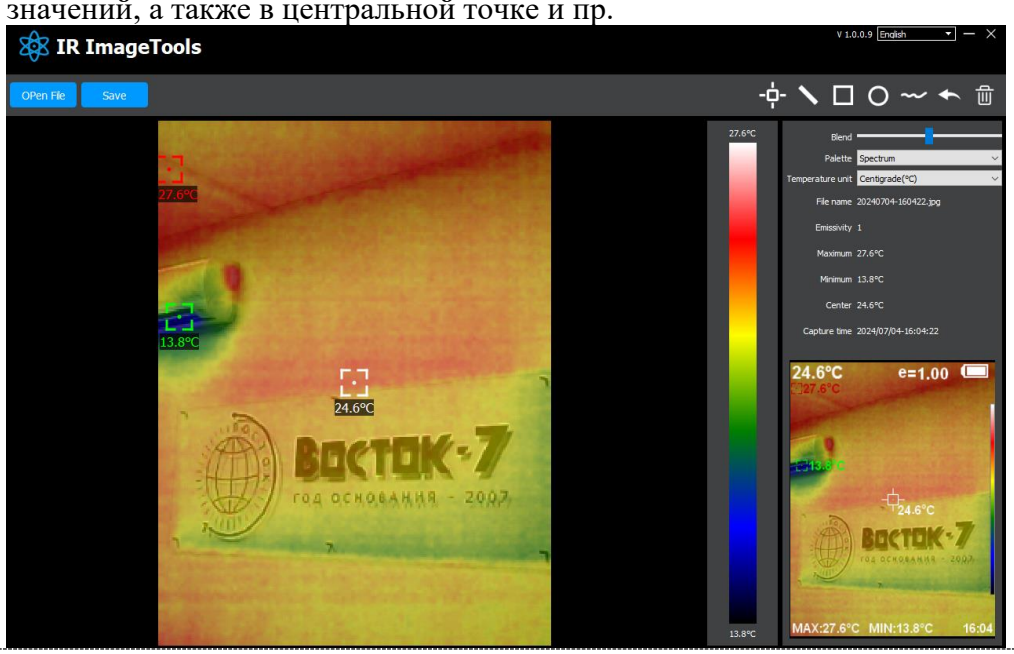


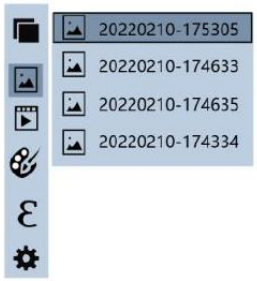
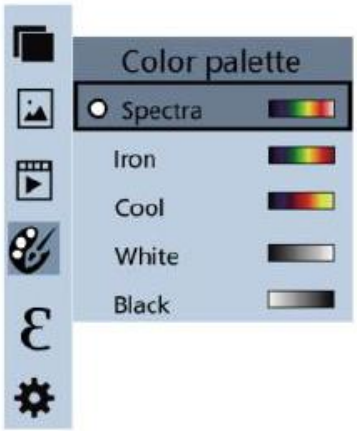
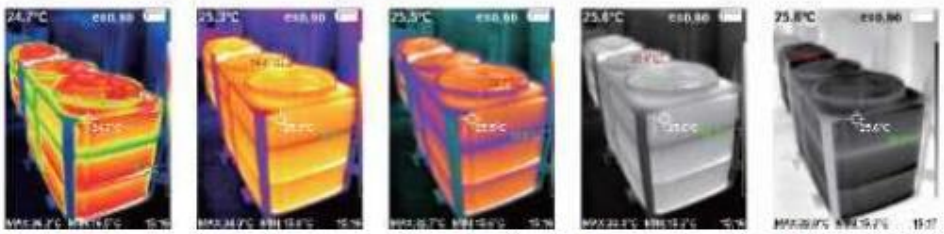
Видеозапись.
Длительно (более 3 с) нажмите курок для захвата изображения. Когда захват будет успешным, на экране отобразится «Record video? Yes/No». Для записи нажмите “ВКЛ/ВЫКЛ'. Нажмите “ ВВОД” чтобы не начинать запись.
Во время записи внизу экрана появится мигающий значок записи и отсчёт продолжительности записи. Для остановки записи длительно (более 3 с) нажмите курок – запись остановиться, исчезнет значок записи и отсчёт времени записи.

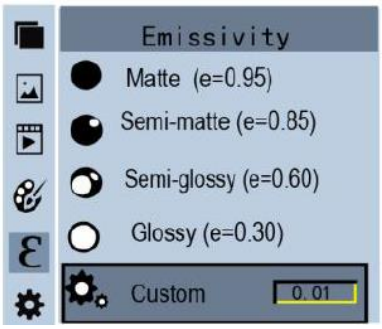
Передача сохранённых изображений на ПК.
Откройте крышку USB (1) и подключите тепловизор к ПК через Micro USB-кабель из комплектации. Тепловизор должен быть включён. Перенесите нужные фото и видео, также их можно удалить из памяти тепловизора.



Обработка изображений на ПК с помощью специализированного ПО “IR Image Tools”.
Скачайте ПО с сайта Восток-7, запустите его на ПК, вам будут доступны следующие функции: ручная регулировка степени слияния (наложения/смешения/объединения) между отображаемым тепловым инфракрасным излучением и отображаемым визуальным изображением, выбор цветовой палитры, выбор единиц измерений температур: °C / °F / °K, сохранение термограмм с данными даты и времени, коэффициента излучательной способности (эмиссии), MIN и MAX температурных значений, а также в центральной точке и пр.



	Скрыть индикацию MAX, MIN температуры и времени внизу экрана. Нажмите клавишу ВВЕРХ – индикация исчезнет, нажмите повторно – индикация вернётся.
	Светодиодная подсветка (фонарь). Для включения светодиодной подсветки нажмите курок не долго (3 с как для видеозаписи) и не коротко (1 с как для фотографирования) – в течение 2 с. Для отключения снова нажмите курок в течение 2 с. В некоторых модификациях для подсветки используйте не курок, а клавиши ВВОД.
	Нажмите и отпустите ‘ВКЛ/ВЫКЛ”, появится строка меню со следующими пунктами: “Image registration”, “Images”, “Videos”, “Color palette”, "Emissivity” и “Setting”. “**Image registration**” – нажмите ВВОД для входа и регулировки перекрытия изображения. Нажмите навигационные клавиши (вверх, вниз, влево и вправо), чтобы выполнить операцию смещения видимого изображения. Нажмите снова кнопку ВВОД чтобы выйти из режима наложения изображений (если в течение >6 секунд не выполняется никаких действий, то режим наложения изображений будет автоматически отключён).
	“**Images**” и “**Videos**” Для входа и навигации используйте те же клавиши ВВОД и стрелки вверх, и вниз, для входа в подраздел – клавишу влево, для просмотра сохранённых изображений – клавишу ВВОД, для выхода из подраздела – клавишу вправо, для полного выхода и возврата к измерению – снова нажмите клавишу ВВОД. Для удаления изображений используйте клавишу ВВЕРХ в режиме просмотра изображений. Используйте эти же комбинации для настроек в других подразделах.
	“Color palette” Цветовая палитра может использоваться для изменения псевдо-цветного отображения инфракрасного теплового излучения на дисплее. Некоторые палитры лучше подходят для конкретных задач и могут быть настроены при необходимости. Палитра делится на: Радуга, Оксид железа красный, Холодный цвет, Чёрно-белый, Бело-чёрный. Эти палитры лучше всего работают с высоким тепловым контрастом и обеспечивают дополнительный цветовой контраст между высокими и низкими температурами. Выбор подходящей цветовой палитры позволяет лучше отобразить детали изучаемой цели. Радуга, Оксид железа красный и Холодный цвет – эти цветовые палитры фокусируются на отображении цвета. Такие цветовые палитры хорошо подходят для высокой контрастности тепла и используются для улучшения цветовой контрастности между высокой температурой и низкой температурой. Чёрно-белая и Бело-чёрная цветовые палитры обеспечивают ровный линейный цвет. Ниже приведено изображение одного и того же объекта с выбором  Радуга оксид железа красный Холодный цвет Бело-чёрный Черно-белый



"**Emissivity**"

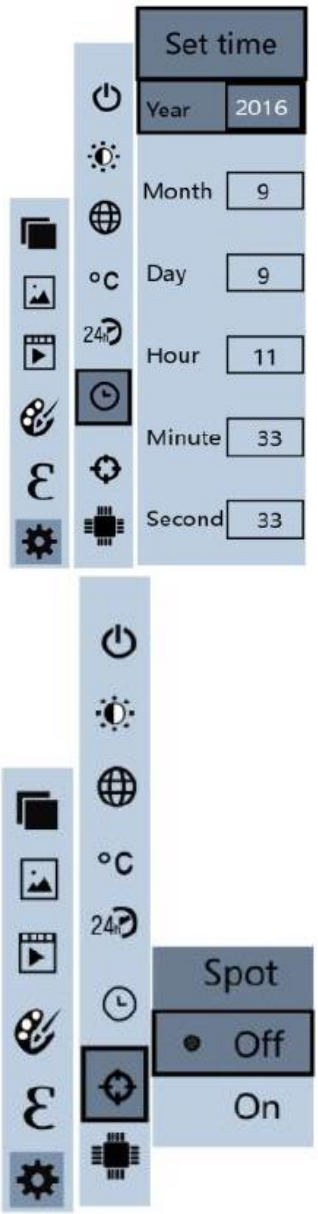
Коэффициент излучательной способности (эмиссии) можно регулировать от 0,01 до 1,00. По умолчанию он установлен 0,95. Многие обычные предметы и материалы (такие как древесина, вода, кожа и текстильная ткань) могут эффективно излучать тепловую энергию. Таким образом, легко получить относительно правильное значение температуры измеряемого объекта. Коэффициент излучательной способности обычно устанавливается равным 0,95. Для полуматовых объектов, которые выделяют меньше энергии, коэффициент излучения обычно составляет около 0,85, а коэффициент излучения полуглянцевых объектов составляет 0,6.

Блестящие объекты делятся на материалы с низким коэффициентом излучения. Коэффициент излучательной способности обычно устанавливается равным 0,3 во время измерения. Правильная установка значения коэффициента излучения очень важна, чтобы наиболее точно измерять температуру. Коэффициент излучательной способности поверхности будет оказывать огромное влияние на показания температуры этой поверхности, определяемую тепловизором. Понимание коэффициента излучательной способности поверхности позволяет добиваться точных и правильных показаний температуры этой поверхности.

Тепловизор имеет предустановленные значения коэффициента излучательной способности для 4 типов поверхностей и 1 настраиваемый:

- Matte – Матовая поверхность (e=0.95)
- Semi-matte – Полуматовая поверхность (e=0.85)
- Semi-glossy – Полублестящая поверхность (e=0.60)
- Glossy – Блестящая поверхность (e=0.30)
- Custom – настраиваемый пользователем.

Материал	Коэффициент	Материал	Коэффициент
Битум	0.90-0.98	Чёрная ткань	0.98
Бетон	0.94	Человеческая кожа	0.98
Цемент	0.96	Пена	0.75-0.80
Песок	0.90	Угольная пыль	0.96
Земля	0.92-0.96	Краска	0.80-0.95
Вода	0.92-0.96	Матовая краска	0.97
Лед	0.96-0.98	Чёрная резина	0.94
Снег	0.83	Пластик	0.85-0.95
Стекло	0.90-0.95	Лесоматериалы	0.90
Керамика	0.90-0.94	Бумага	0.70-0.94
Мрамор	0.94	Гемитриоксид хрома	0.81
Гипс	0.80-0.90	Оксид меди	0.78
Строительный раствор	0.89-0.91	Оксид железа	0.78-0.82
Кирпич	0.93-0.96	Текстиль	0.90



“**Settings**” - Настройки

Settings		
Auto shutdown	Автовыключение	NO 5min 20min
Intensity	Яркость	Низкая, Средняя, Высокая
Language	Язык	Английский, Китайский Итальянский, Немецкий.
°C Unit	Единица измерения	°C, °F
24h Time format	Формат времени	24 часа, AM/PM
Set time	Установка даты и времени	год 2019 месяц 12 день 04 час 14 минута 51 секунда 11
Spot	Указатель	Off On

5. УХОД И ГАРАНТИЯ

- Чистка корпуса

Никогда не используйте спирт или растворитель для очистки корпуса устройства; просто очищайте прибор слегка по мере необходимости с небольшим количеством воды.

Никогда не используйте его в условиях высокой влажности.

Не храните и не используйте устройство в следующих местах

a. Брызги воды или высокий уровень пыли.

b. Воздух с высоким содержанием соли или серы.

c. Воздух с другими газами или химическими веществами.

d. Высокая температура или влажность (выше 90 °C) или прямой солнечный свет.

Гарантия:

Мы не несём ответственности за: повреждения при транспортировке; неправильное использование или эксплуатацию; манипуляции, переделки или попытки ремонта; отсутствие гарантийного талона и счет-фактуры.

Специальное заявление:

a. Ремонт прибора должен производиться в авторизованном сервисном центре.

b. Утилизируйте аккумулятор в соответствии с местными законами и правилами.

Не допускайте контакта прибора с объектами под напряжением или остаточной наэлектризованностью, не давайте его детям.

При эксплуатации и хранении прибора избегайте падений, интенсивной вибрации, тяжёлой пыли, воды и высокой влажности, жировых и масляных пятен, сильных электромагнитных полей, контакта с агрессивной жидкостью.

Не переносите прибор в низкотемпературную среду из высокотемпературной среды в течение короткого времени или из низкотемпературной среды в высокотемпературную среду. Это может привести к тому, что внутри прибора произойдёт конденсация воды. В таком состоянии прибор должен быть статирован и помещён в переносную коробку или пластиковый пакет. Перед использованием доведите до температуры окружающей среды и выньте его для использования. Если в устройстве есть конденсат – немедленно выключите его. В противном случае прибор может быть поврежден. Эксплуатация не допускается, если конденсация воды не исчезнет.

Вынимайте из сети питания, если вы не собираетесь эксплуатировать прибор длительное время во избежание протечки аккумулятора. Не выбрасывайте использованные батареи вместе с обычными бытовыми отходами, а сдавайте их в специальный пункт утилизации отходов.

6. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ.

Доступна для скачивания на федеральном ресурсе «ФГИС Аршин», ГРСИ № 92389-24.

СВЕДЕНИЯ О ПОВЕРКЕ ПРИБОРА.

Свидетельство о поверке действительно 1 год со дня выписки.

ДАТА	№ СВИДЕТЕЛЬСТВА	ПОВЕРЯЮЩАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ

7. ГАРАНТИЯ И СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ, ИЗГОТОВИТЕЛЬ. ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ ПРИБОРА.

7.1. Гарантийный срок эксплуатации -12 месяцев, отсчитывается с даты продажи и действует при соблюдении условий эксплуатации и хранения. Гарантия прекращается в случае самостоятельной разборки прибора (скрытые пломбы будут разрушены).

7.2. Сервисное обслуживание проводится в течение всего срока службы.

7.3. Изготовитель: ООО «Восток-7» www.vostok-7.ru Тел. +7 (495) 740-06-12 info@vostok-7.ru

7.4. Идентификационные данные прибора:

МОДИФИКАЦИЯ	СЕРИЙНЫЙ №	Дата калибровки при выпуске из производства

Дата продажи: _____