

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Тепловизоры «Fluke», модификаций «Fluke Ti9», «Fluke Ti10», «Fluke Ti25», «Fluke TiR», «Fluke TiR1», «Fluke TiR2FT», «Fluke TiR3FT», «Fluke TiR4FT», «Fluke TiRx», «Fluke Ti32», «Fluke TiR32»

Назначение средства измерений

Тепловизоры «Fluke», модификаций «Fluke Ti9», «Fluke Ti10», «Fluke Ti25», «Fluke TiR», «Fluke TiR1», «Fluke TiR2FT», «Fluke TiR3FT», «Fluke TiR4FT», «Fluke TiRx», «Fluke Ti32», «Fluke TiR32» (далее по тексту – тепловизоры) предназначены для бесконтактного измерения 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.

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 высококонтрастном жидкокристаллическом дисплее тепловизора. Приемник представляет собой неохлаждаемую микроболометрическую матрицу инфракрасных высокочувствительных детекторов фокальной плоскости. 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 модификаций «Fluke Ti9», «Fluke Ti10», «Fluke Ti25», «Fluke TiR», «Fluke TiR1», «Fluke TiR2FT», «Fluke TiR3FT», «Fluke TiR4FT», «Fluke TiRx», «Fluke Ti32», «Fluke TiR32» отличаются друг от друга по техническим и метрологическим характеристикам, и по функциональным возможностям.

Внутреннее программное обеспечение тепловизоров позволяет определять максимальную, минимальную, среднюю температуру, температуру в любой точке теплового изображения объекта и т.д. Измерительная информация, в т.ч. вместе с голосовой аннотацией, может быть записана в память микропроцессора или на съемную карту памяти типа microSD и передана посредством прямого подключения к USB порту компьютера или при помощи беспроводной передачи данных (WiFi, Bluetooth) на компьютер или мобильное устройство.

Фотографии общего вида тепловизоров приведены на рисунках 1-4:



Рис.1 Тепловизоры модификаций «Fluke Ti9», «Fluke Ti10», «Fluke Ti25»



Рис.2 Тепловизоры модификаций «Fluke TiR», «Fluke TiR1», «Fluke TiRx»



Рис.3 Тепловизоры модификаций «Fluke TiR2FT», «Fluke TiR3FT», «Fluke TiR4FT»



Рис.4 Тепловизоры модификаций «Fluke TiR32», «Fluke Ti32»

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) тепловизоров состоит из двух частей: встроенное и автономное ПО.

Метрологически значимым является только встроенное ПО, находящееся в ПЗУ, размещенном внутри корпуса тепловизора, и недоступное для внешней модификации.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с рекомендацией по метрологии Р 50.2.077-2014, программное обеспечение защищено от преднамеренных изменений с помощью специальных программных средств. Идентификационные данные встроенной части ПО приведены в таблице 1.

Идентификационные данные встроенной части ПО представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	SmartView
Номер версии (идентификационный номер) ПО ^(*)	не ниже 3.0
Цифровой идентификатор программного обеспечения	по номеру версии

Примечание: ^(*) – и более поздние версии.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики тепловизоров модификаций «Fluke Ti9», «Fluke Ti10», «Fluke Ti25» приведены в таблице 2:

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение характеристики в зависимости от модификации тепловизора		
	«Fluke Ti9»	«Fluke Ti10»	«Fluke Ti25»
Диапазон измеряемых температур, °C	от минус 20 до плюс 250		от минус 20 до плюс 350
Пределы допускаемой погрешности (при температуре 20±5 °C)	±5 % (от измеряемой величины) или ±5 °C берут большее значение		±2 % (от измеряемой величины) или ±2 °C берут большее значение

Порог температурной чувствительности (при температуре объекта плюс 30 °С), °С	£ 0,2	£ 0,1	
Спектральный диапазон, мкм	от 7,5 до 14		
Углы поля зрения, градус по горизонтали ´ градус по вертикали:	23 ´ 17		
Пространственное разрешение, мрад	2,5		
Количество пикселей матрицы детектора	160 ´ 120		
Масса (с аккумулятором), не более, кг	1,1		
Запись изображений или частота обновлений, Гц	9		
Габаритные размеры, мм (высота ´ ширина ´ длина)	254	127	152
Напряжение питания, В	15		
Потребляемая мощность, В·А	5		
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %	от минус 10 до плюс 50 от 10 до 90 (без конденсации)		
Условия транспортирования и хранения: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %	от минус 20 до плюс 50 от 10 до 90 (без конденсации)		
Средний срок службы, лет	7		

Метрологические и технические характеристики тепловизоров модификаций «Fluke TiR», «Fluke TiR1» приведены в таблице 3:

Таблица 3

Наименование характеристики	Значение характеристики в зависимости от модификации тепловизора		
	«Fluke TiR»	«Fluke TiR1»	
Диапазон измеряемых температур, °С	от минус 20 до плюс 100		
Пределы допускаемой погрешности (при температуре 20±5 °С)	±5 °С	±2 °С	
Порог температурной чувствительности (при температуре объекта плюс 30 °С), °С	£ 0,1	£ 0,07	
Спектральный диапазон, мкм	от 7,5 до 14		
Углы поля зрения, градус по горизонтали ´ градус по вертикали:	23 ´ 17		
Пространственное разрешение, мрад	2,5		
Количество пикселей матрицы детектора	160 ´ 120		
Масса (с аккумулятором), не более, кг	1,1		
Запись изображений или частота обновлений, Гц	9		
Габаритные размеры, мм (высота ´ ширина ´ длина)	254	127	152
Напряжение питания, В	15		
Потребляемая мощность, В·А	5		
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %	от минус 10 до плюс 50 от 10 до 90 (без конденсации)		
Условия транспортирования и хранения: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %	от минус 20 до плюс 50 от 10 до 90 (без конденсации)		

Наименование характеристики	Значение характеристики в зависимости от модификации тепловизора	
	«Fluke TiR»	«Fluke TiR1»
Средний срок службы, лет	7	

Метрологические и технические характеристики тепловизоров модификаций «Fluke TiR2FT», «Fluke TiR3FT», «Fluke TiR4FT» приведены в таблице 4:

Таблица 4

Наименование характеристики	Значение характеристики в зависимости от модификации тепловизора		
	«Fluke TiR2FT»	«Fluke TiR3FT»	«Fluke TiR4FT»
Диапазон измеряемых температур, °C	от минус 20 до плюс 100		
Пределы допускаемой погрешности (при температуре 20±5 °C)	±2 °C		
Порог температурной чувствительности (при температуре объекта плюс 30 °C), °C	£0,08	£0,07	£0,05
Спектральный диапазон, мкм	от 8 до 14		
Углы поля зрения, градус по горизонтали ´ градус по вертикали:	23 ´ 17		
Пространственное разрешение, мрад	2,5		
Количество пикселей матрицы детектора	160 ´ 120		320 ´ 240
Масса (с аккумулятором), не более, кг	1,95		
Запись изображений или частота обновлений, Гц	7,5 (30*)	7,5 (60*)	
Габаритные размеры, мм (высота ´ ширина ´ длина)	101	262	160
Напряжение питания, В	9		
Потребляемая мощность, В·А	5		
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность, %	от минус 10 до плюс 50 от 10 до 90 (без конденсации)		
Условия транспортирования и хранения: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность, %	от минус 20 до плюс 50 от 10 до 90 (без конденсации)		
Средний срок службы, лет	7		
Примечание к таблице 4: * - По требованию заказчика возможно исполнение с частотой обновления кадра в 30 Гц для тепловизоров модификации «Fluke TiR2FT», и 60 Гц для тепловизоров модификаций «Fluke TiR3FT», «Fluke TiR4FT».			

Метрологические и технические характеристики тепловизоров модификации «Fluke TiRx» приведены в таблице 5:

Таблица 5

Наименование характеристики	Значение характеристики в зависимости от модификации тепловизора
	«Fluke TiRx»
Диапазон измеряемых температур, °C	от минус 20 до плюс 100
Пределы допускаемой погрешности (при температуре 20±5 °C)	±5 °C

Порог температурной чувствительности (при температуре объекта плюс 30 °С), °С	£ 0,1		
Спектральный диапазон, мкм	от 7,5 до 14		
Углы поля зрения, градус по горизонтали ´ градус по вертикали:	23 ´ 17		
Пространственное разрешение, мрад	2,5		
Количество пикселей матрицы детектора	160 ´ 120		
Масса (с аккумулятором), не более, кг	1,1		
Запись изображений или частота обновлений, Гц	9		
Габаритные размеры, мм (высота ´ ширина ´ длина)	254	127	152
Напряжение питания, В	15		
Потребляемая мощность, В·А	5		
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %	от минус 10 до плюс 50 от 10 до 90 (без конденсации)		
Условия транспортирования и хранения: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %	от минус 20 до плюс 50 от 10 до 90 (без конденсации)		
Средний срок службы, лет	7		

Метрологические и технические характеристики тепловизоров модификаций «Fluke Ti32», «Fluke TiR32» приведены в таблице 6:
Таблица 6

Наименование характеристики	Значение характеристики в зависимости от модификации тепловизора	
	«Fluke Ti32»	«Fluke TiR32»
Диапазон измеряемых температур, °С	от минус 20 до плюс 600	от минус 20 до плюс 150
Пределы допускаемой погрешности (при температуре 20±5 °С)	±2 % (от измеряемой величины) или ±2 °С берут большее значение	
Порог температурной чувствительности (при температуре объекта плюс 30 °С), °С	£ 0,05	
Спектральный диапазон, мкм	от 8 до 14	
Углы поля зрения, градус по горизонтали ´ градус по вертикали:	23 ´ 17; 11,5 ´ 8,7; 46 ´ 34**	
Пространственное разрешение, мрад	1,25; 0,63; 2,5**	
Количество пикселей матрицы детектора	320 ´ 240	
Масса (с аккумулятором), не более, кг	1,05	
Запись изображений или частота обновлений, Гц	9(60*)	
Габаритные размеры, мм (высота ´ ширина ´ длина)	277	122 170
Напряжение питания, В	15	
Потребляемая мощность, В·А	5	
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %	от минус 10 до плюс 50 от 10 до 95 (без конденсации)	

Условия транспортирования и хранения: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %	от минус 20 до плюс 50 от 10 до 95 (без конденсации)
Средний срок службы, лет	7
Примечания к таблице б: * - По требованию заказчика возможно исполнение с частотой обновления кадра в 60 Гц для тепловизоров модификаций «Fluke Ti32», «Fluke TiR32». ** - По требованию заказчика могут поставляться: - дополнительный телескопический объектив с углом поля зрения 11,50° ´ 8,7° с пространственным разрешением 0,63 мрад; - дополнительный широкоугольный объектив с углом поля зрения 46° ´ 34° с пространственным разрешением 2,50 мрад.	

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации типографическим способом и на прибор в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки тепловизора входят:

- тепловизор - 1 шт. (модификация в соответствии с заказом);
- блок питания переменного тока с сетевыми переходниками – 1 шт.;
- двухсекционное зарядное устройство - 1шт.;
- USB-кабель -1 шт.;
- сменная карта памяти ¹⁾ - 1 шт.;
- Руководство по эксплуатации (на русском языке) - 1 экз.;
- Руководство по эксплуатации (на английском языке) – 1 экз.;
- Методика поверки - 1 экз.;
- мягкая сумка для транспортировки – 1 шт.;
- прочный переносной кейс для транспортировки – 1 шт.;
- диск с программным обеспечением «SmartView» – 1 шт.

¹⁾ для модификаций «Fluke Ti9», «Fluke Ti10», «Fluke Ti25», «Fluke TiR», «Fluke TiR1», «Fluke TiRx», «Fluke Ti32», «Fluke TiR32» поставляется карта памяти типа SD, для модификаций «Fluke TiR2FT», «Fluke TiR3FT», «Fluke TiR4FT» типа Compact Flash.

Для тепловизоров модификаций «Fluke TiR2FT», «Fluke TiR3FT», «Fluke TiR4FT» в комплект поставки входит:

- Литий-ионная батарея - 2 шт.
- Видео кабель - 1 шт.;
- Зарядное устройство - 1 шт.;
- 54 мм телеобъектив (9°×6°)²⁾ - 1 шт.;
- 10,5 мм объектив (42°×32°)²⁾ - 1шт.;
- 12 В адаптер для зарядки от автомобиля²⁾ - 1 шт.;
- HUD-дисплей²⁾ - 1 шт.;
- Бленда²⁾ - 1 шт.

²⁾- поставляется по отдельному заказу.

Для тепловизоров модификаций «Fluke Ti32», «Fluke TiR32» в комплект поставки входит:

- Литий-ионная батарея - 2шт.;
- Двухсекционный зарядный блок - 1шт.;
- Зарядное устройство³⁾ - 1шт.;
- 12 В адаптер для зарядки от автомобиля³⁾ - 1шт.;

- Телескопический объектив ($11,5^\circ \times 8,7^\circ$)³⁾ - 1 шт.;
 - 75 мм широкоугольный объектив ($46^\circ \times 34^\circ$)³⁾ - 1 шт.
- ³⁾ - поставляется по отдельному заказу

Поверка

проводится по документу МП 2412-0024-2009 «Тепловизоры «Fluke», модификаций «Fluke Ti9», «Fluke Ti10», «Fluke Ti25», «Fluke TiR», «Fluke TiR1», «Fluke TiR2FT», «Fluke TiR3FT», «Fluke TiR4FT», «Fluke TiRx», «Fluke Ti32», «Fluke TiR32». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им Д. И. Менделеева» в декабре 2009 г.

Основные средства поверки:

- источники излучения в виде моделей черного тела, эталонные 2-го разряда по ГОСТ 8.558-2009 с рабочим диапазоном воспроизводимых температур от минус 20 до плюс 600 °С;
- протяженный излучатель эталонный для диапазона температур от 30 до 95 °С, с излучательной способностью не менее 0,96.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в соответствующем разделе Руководства по эксплуатации на тепловизоры.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к тепловизорам «Fluke», модификаций «Fluke Ti9», «Fluke Ti10», «Fluke Ti25», «Fluke TiR», «Fluke TiR1», «Fluke TiR2FT», «Fluke TiR3FT», «Fluke TiR4FT», «Fluke TiRx», «Fluke Ti32», «Fluke TiR32»

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.

Техническая документация фирмы-изготовителя.

ГОСТ 8.558-2009. ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры.

ГОСТ Р 8.619-2006 ГСИ. Приборы тепловизионные измерительные. Методика поверки.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта; выполнение работ по оценке соответствия продукции и иных объектов обязательным требованиям в соответствии с законодательством Российской Федерации о техническом регулировании.

Изготовитель

Фирма «Fluke Corporation», США

Адрес: P.O. Box 9090, Everett, WA 98206-9090, USA

адрес в Интернет: www.fluke.com

Заявитель

ООО «НОУБЛ ХАУС БЕТА»

Адрес: 125040, г.Москва, ул. Скаковая, д.36

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»,
Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19,
Тел.: (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14, E-mail: info@vniim.ru,
<http://www.vniim.ru>

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению
испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30001-10 от 20.12.2010 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. «___» _____ 2015 г.