ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Тепловизоры инфракрасные Fluke моделей Ti300 PRO, Ti400 PRO, Ti450 PRO, Ti450 SF6, Ti480 PRO

Назначение средства измерений

Тепловизоры инфракрасные Fluke моделей Ti300 PRO, Ti400 PRO, Ti450 PRO, Ti450 SF6, Ti480 PRO (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.

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 сенсорном жидкокристаллическом дисплее тепловизора. Приемник 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 Fluke моделей Ti300 PRO, Ti400 PRO, Ti450 PRO, Ti450 SF6, Ti480 PRO отличаются друг от друга по техническим и метрологическим характеристикам и имеют исполнения, различающиеся частотой захвата изображений.

В тепловизорах используются:

- система оптической автофокусировки Fluke LaserSharp Auto Focus System, либо расширенная система ручной фокусировки;
- функция мультифокальной записи MultiSharp Focus;
- система аннотации фотографий IR-PhotoNotes для создания и связывания с ИК-изображением до пяти визуальных снимков различных объектов, текст или другую информацию, относящуюся к анализу данных и созданию отчетов;
- технология IR-Fusion для наложения друг на друга совмещенных изображений в видимом и ИК-спектре;
- функция для увеличения геометрического разрешения термографической системы на основе аппаратного обеспечения в режиме сверхразрешения («SuperResolution»);
- функция обнаружения утечки газа (только для модели Ti450 SF6).

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, подключения через HDMI порт или при помощи беспроводной передачи данных (WiFi, Bluetooth) на персональный компьютер или мобильное устройство. В тепловизорах предусмотрена поддержка беспроводной системы Fluke Connect™, которая позволяет соединять измерительные приборы в приложении на вашем смартфоне или планшете.

Фотографии общего вида тепловизоров инфракрасных Fluke моделей Ti300 PRO, Ti400 PRO, Ti450 PRO, Ti450 SF6, Ti480 PRO приведены на рисунке 1.



Рисунок 1 - Общий вид тепловизоров инфракрасных Fluke моделей Ti300 PRO, Ti400 PRO, Ti450 PRO, Ti450 SF6, Ti480 PRO

Пломбирование тепловизоров не предусмотрено.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) тепловизоров состоит из двух частей: из встроенного и автономного 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.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
Идентификационное наименование ПО	CINL FPGA	CINL NIOS	CMB FPGA	SOC
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	5.1.8	9.1.20	1.6.18	6.0.28
Цифровой идентификатор программного обеспечения	отсутствует			

Автономное программное обеспечение «SmartView» устанавливается на персональный компьютер и предназначено для анализа сохраненных в тепловизоре изображений и составления различных отчетов по данным измерений.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики тепловизоров в зависимости от модели приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение характеристики (в зависимости от модели тепловизора)				
	Ti300 PRO	Ti400 PRO	Ti450 PRO	Ti450 SF6	Ti480 PRO
Диапазон измерений температуры, °С	от -20 до +650	от -20 до +1200	от -10 до +1500	от -10 до +1500	от -10 до +1000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры в диапазоне от -20 до +100 °С включ., °С	±2,0				
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений температуры в остальном диапазоне, %	±2,0				
Порог температурной чувствительности (при температуре объекта +30 °С), °С	≤0,04	≤0,04	≤0,035 (0,025 в режиме фильтрации)	≤0,035 (0,025 в режиме фильтрации)	≤0,1 (0,050 в режиме фильтрации)
Спектральный диапазон, мкм	от 7,5 до 14				
Углы поля зрения, градус по горизонтали × градус по вертикали: - стандартный ИК-объектив - телескопический интеллектуальный объектив 2-кратного увеличения(*) - телескопический интеллектуальный объектив 4-кратного увеличения(*) - широкоугольный интеллектуальный объектив* - интеллектуальный объектив для макросъемки(*)	 24°×17° 12°×9° 6°×4,5° 48°×43° 36,1°×27,1°	 24°×17° 12°×9° 6°×4,5° 48°×43° 36,1°×27,1°	 24°×17° 12°×9° 6°×4,5° 48°×43° 36,1°×27,1°	 24°×17° 12°×9° 6°×4,5° 48°×43° 36,1°×27,1°	 34°×24° 17°×12° 6°×4,5° 48°×43° 36,1°×27,1°
Минимальное фокусное расстояние (в зависимости от объектива), м: - стандартный ИК-объектив	 0,15	 0,15	 0,15	 0,15	 0,15

Наименование характеристики	Значение характеристики (в зависимости от модели тепловизора)				
	Ti300 PRO	Ti400 PRO	Ti450 PRO	Ti450 SF6	Ti480 PRO
- телескопический интеллектуальный объектив 2-кратного увеличения(*)	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45
- телескопический интеллектуальный объектив 4-кратного увеличения(*)	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
- широкоугольный интеллектуальный объектив(*)	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
- интеллектуальный объектив для макросъемки(*)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Пространственное разрешение, мрад:					
- стандартный ИК-объектив	1,75	1,31	1,31	1,31	0,93
- телескопический интеллектуальный объектив 2-кратного увеличения(*)	0,87	0,65	0,65	0,65	0,47
- телескопический интеллектуальный объектив 4-кратного увеличения(*)	0,44	0,33	0,33	0,33	0,23
- широкоугольный интеллектуальный объектив(*)	3,49	2,62	2,62	2,62	1,31
- интеллектуальный объектив для макросъемки(*)	-	-	-	-	-
Количество пикселей матрицы детектора, пиксели×пиксели	240×180	320×240	320×240 (640×480 в режиме «сверхразрешения»)		640×480 (1280×960 в режиме «сверхразрешения»)
Масса (с аккумулятором и со стандартным ИК-объективом), кг, не более	1,04				
Запись изображений или частота обновлений, Гц	9 или 60				
Габаритные размеры, мм (высота × ширина × длина)	277×122×167				

Наименование характеристики	Значение характеристики (в зависимости от модели тепловизора)				
	Ti300 PRO	Ti400 PRO	Ti450 PRO	Ti450 SF6	Ti480 PRO
Напряжение питания, В	7,2 (литий-ионная аккумуляторная батарея) от 12 до 24 (внешний адаптер постоянного тока)				
Срок службы батареи при непрерывном использовании, ч	от 3 до 4 непрерывной работы				от 2 до 3 непрерывной работы
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %	от -10 до +50 от 10 до 95 (без конденсации)				
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	14000 часов				
Средний срок службы, лет, не менее	5 лет				
Примечание: (*) – по дополнительному заказу					

Знак утверждения типа
наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации на тепловизор (в правом верхнем углу) типографским способом, а также при помощи наклейки на корпус тепловизора.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Количество
Тепловизор (модель в соответствии с заказом)	1 шт.
Блок питания переменного тока с сетевыми переходниками	1 шт.
Зарядное устройство с двумя отсеками для батареи	1 шт.
USB-кабель	1 шт.
Кабель HDMI	1 шт.
Сменная карта памяти типа microSD (4 Gb)	1 шт.
Руководство по эксплуатации (на русском языке)	1 экз.
Руководство по эксплуатации (на английском языке)	1 экз.
Методика поверки МП 207-032-2018	1 экз.
Аккумуляторные литий-ионные батареи (с индикацией оставшегося заряда)	2 шт.
Прочный переносной кейс для транспортировки	1 шт.
Регулируемый ремень для тепловизора (лево- или правосторонний)	1 шт.
Диск с руководствами по эксплуатации	1 шт.
Диск с программным обеспечением «SmartView»	1 шт.
Гарантийный регистрационный талон	1 шт.

По дополнительному заказу могут поставляться: телескопический интеллектуальный объектив 2-кратного увеличения FLK-LENS/TELE2, широкоугольный интеллектуальный объектив FLK-LENS/WIDE2, телескопический интеллектуальный объектив 4-кратного увеличения FLK-LENS/4XTELE2, интеллектуальный объектив для макросъемки FLK-LENS/25MAC2.

Поверка
осуществляется по документу МП 207-032-2018 «Тепловизоры инфракрасные Fluke моделей Ti300 PRO, Ti400 PRO, Ti450 PRO, Ti450 SF6, Ti480 PRO. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 23.07.2018 г.

Основные средства поверки:

Рабочие эталоны 2-го разряда по ГОСТ 8.558-2009 - источники излучения в виде модели абсолютно черного тела, в т.ч. и протяженные, эталонные с диапазоном воспроизводимых температур от минус 20 до плюс 1500 °С.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к тепловизорам инфракрасным Fluke моделей Ti300 PRO, Ti400 PRO, Ti450 PRO, Ti450 SF6, Ti480 PRO

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

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

Техническая документация фирмы-изготовителя

Изготовитель

Фирма «Fluke Corporation», США
Адрес: P.O. Box 9090, Everett, WA 98206-9090, USA
Web-сайт: www.fluke.com

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Флюк СИАЙЭС»
(ООО «Флюк СИАЙЭС»)
ИНН 7714829526
Адрес: 125167, г. Москва, Ленинградский пр-т, д. 37, к. 9
Web-сайт: www.fluke.ru
E-mail: info@fluke.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46
Тел./факс: (495) 437-55-77 / 437-56-66
E-mail: office@vniims.ru
Web-сайт: www.vniims.ru
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии А.В. Кулешов

М.п. « ___ » _____ 2018 г.