

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Пирометры инфракрасные тепловизионные FLIR серии TG моделей TG267, TG275, TG297

Назначение средства измерений

Пирометры инфракрасные тепловизионные FLIR серии TG моделей TG267, TG275, TG297 (далее по тексту – пирометры) предназначены для бесконтактных измерений радиационной температуры твердых тел по их собственному тепловому излучению в пределах зоны, определяемой полем зрения оптической системы пирометров, и визуализации пространственного распределения радиационной температуры на дисплее пирометра, а также для измерений и преобразования сигналов термо-ЭДС от внешних термоэлектрических преобразователей утвержденных типов в значение температуры. Основное назначение пирометров – осуществление диагностики деталей и узлов транспортных средств.

Описание средства измерений

Принцип действия пирометров основан преобразовании потока инфракрасного излучения исследуемого объекта, передаваемого через оптическую систему пирометра на приемник, в цифровой сигнал.

Принцип визуализации пространственного распределения радиационной температуры, а также отображении его в виде термограммы на жидкокристаллическом дисплее пирометра основан на преобразовании теплового излучения от исследуемого объекта, передаваемого через встроенный инфракрасный объектив на приемник. Приемник представляет собой неохлаждаемую микроболометрическую матрицу инфракрасных высокочувствительных детекторов фокальной плоскости (FPA). Пирометры измеряют температуру и отображают распределение температур на поверхности объекта или на границе разделения различных сред.

Принцип действия пирометров при работе с термоэлектрическими преобразователями основан на измерении и преобразовании сигналов термо-ЭДС от термоэлектрических преобразователей (ТП) в значение температуры в соответствии с номинальной статической характеристикой преобразования (НСХ) типа «К» по ГОСТ Р 8.585-2001 (МЭК 60584-1:2013), с последующим отображением результатов измерений на жидкокристаллическом (ЖК) дисплее и/или их записью.

Пирометры являются переносными оптико-электронными измерительными микропроцессорными приборами, работающими в инфракрасной области электромагнитного спектра, и конструктивно выполнены в пластиковом корпусе со встроенным инфракрасным объективом, фокусирующим излучение объекта на пироэлектрический керамический детектор, видеокамерой, микропроцессором и жидкокристаллическим дисплеем. Микропроцессорная система пирометров обеспечивает обработку полученного результата измерения и индикацию на жидкокристаллическом дисплее текущего значения измеряемой температуры объекта. На передней части корпуса прибора имеются два лазерных указателя, обрамляющие точку, в которой пирометр производит измерение. Пирометры имеют на корпусе разъем для карты Micro SD, на которую производится запись данных, а также отсек с крышкой, в котором находится разъем USB type C для зарядки аккумулятора и подключения к компьютеру.

Пирометры инфракрасные тепловизионные FLIR серии TG моделей TG267, TG275, TG297 отличаются друг от друга по метрологическим и техническим характеристикам. В корпусе модели TG267 имеется разъем для подключения термоэлектрического преобразователя.

В пирометрах реализуются:

- длинноволновый инфракрасный микроболометр FLIR Lepton™ со встроенным затвором;
- функция регулируемой визуализации MSX™ (Multi-Spectral Dynamic Imaging – мультиспектральное динамическое изображение), которая позволяет производить наложение друг на друга изображений в видимом и ИК-спектре;
- возможность контактных измерений при помощи внешнего подключаемого термоэлектрического преобразователя (только для пирометров модели TG297).

Измерительная информация, может быть передана посредством прямого подключения к USB-порту или при помощи беспроводной передачи данных (Bluetooth) на компьютер или мобильное устройство.

Фотографии общего вида пирометров инфракрасных тепловизионных FLIR серии TG моделей TG267, TG275, TG297 приведены на рисунках 1-4.



Рисунок 1 - Общий вид пирометров модели TG267

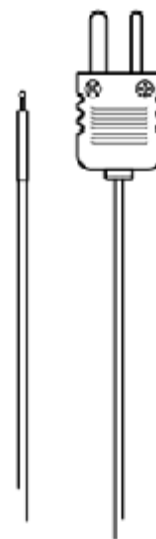


Рисунок 2 – Общий вид термопары типа «К», применяемой для пирометров модели TG267



Рисунок 3 - Общий вид пирометров модели TG275



Рисунок 4 - Общий вид пирометров модели TG297

Пломбирование пирометров не предусмотрено.

Программное обеспечение

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

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

Уровень защиты встроенного 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	Firmware
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.0.0
Цифровой идентификатор программного обеспечения	отсутствует

Пакеты автономного программного обеспечения FLIR Tools Mobile/ Tools+/ Remote/ Viewer/ Reporter/ Research IR/IR-Monitor и т.д. устанавливаются на персональный компьютер или мобильное устройство и предназначены для анализа сохраненных в пирометре изображений, составления различных отчетов по данным измерений.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и основные технические характеристики пирометров приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 – Метрологические характеристики пирометров

Наименование характеристики	Значение характеристики (в зависимости от модификации пирометра)		
	TG267	TG275	TG297
Диапазон измерений температуры, °C	от -25 до +380	от -25 до +550	от -25 до +1030
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C			
- от -25 до 0 °C включ.	±3,0		
- св. 0 до +50 °C включ.	±2,5		
- св. +50 до +100 °C включ.	±1,5		
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений температуры, %			
- св. 100 до +500 °C включ.	±2,5		
- св. +500 °C	±3,0		
Повторяемость результатов измерений, не более	±1,0 °C или ±1,0 % от показания (берут большее значение)		
Порог температурной чувствительности (при температуре объекта +30 °C), °C	≤0,07		
Время установления рабочего режима (τ_{95}), с, не более	0,15		
Разрешающая способность (цена единицы младшего разряда), °C	0,1		
Показатель визирования	30:1		

Наименование характеристики	Значение характеристики (в зависимости от модификации пирометра)		
	TG267	TG275	TG297
Спектральный диапазон, мкм	от 7,5 до 14		
Коэффициент излучения	от 0,10 до 0,99		
Примечание: Допускается применять пирометры в сокращенном диапазоне измерений температуры, лежащим внутри диапазона измерений, приведенного в таблице.			

Таблица 3 – Метрологические характеристики пирометров модели TG267 в режиме работы с термоэлектрическими преобразователями

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон измерений температуры, °C	от -30 до +390
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C	$\pm(0,01 \cdot t + 3)$
Разрешающая способность (цена единицы младшего разряда), °C	0,1
Примечания: 1) $ t $ - абсолютное значение температуры, °C, без учета знака 2) Погрешность приведена без учета термоэлектрического преобразователя	

Таблица 4 – Основные технические характеристики пирометров

Наименование характеристики	Значение характеристики
Масса, г, не более	400
Габаритные размеры, мм (высота × ширина × длина)	210×64×81
Напряжение питания, В	3,6
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность, %, не более	от -10 до +45 90 (без конденсации при температуре +37 °C)
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	15 000
Средний срок службы, лет, не менее	5

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации на пирометр типографским способом, а также при помощи наклейки на корпус пирометра.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Количество
Пирометр инфракрасный тепловизионный (модель в соответствии с заказом)	1 шт.
Зарядное устройство	1 шт.
USB-кабель	1 шт.
Карта памяти типа microSD	1 шт.
Руководство по эксплуатации (на русском языке)	1 экз.
Методика поверки МП 207-014-2020	1 экз.
Аккумуляторные литий-ионные батареи	2 шт.
Кейс для транспортировки	1 шт.
Регулируемый ремень на запястье	1 шт.
Диск с руководствами по эксплуатации	1 шт.
Гарантийный регистрационный талон	1 шт.

Наименование	Количество
Преобразователь термоэлектрический с НСХ типа «К»	1 шт. (поставляется по заказу)

Поверка

осуществляется по документу МП 207-014-2020 «Пирометры инфракрасные тепловизионные FLIR серии TG, моделей TG267, TG275, TG297. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 23.04.2020 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 1030 °С.

Калибратор многофункциональный и коммуникатор BEAMEX MC6 (-R) (Регистрационный № 52489-13);

Термометр лабораторный электронный ЛТ-300 (Регистрационный № 61806-15).

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 пирометрам инфракрасным тепловизионным FLIR серии TG моделей TG267, TG275, TG297

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

ГОСТ 28243-96 Пирометры. Общие технические требования

ГОСТ Р 8.585-2001 ГСИ. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования

Международный стандарт МЭК 60584-1:2013 (2013-08) Термопары Часть 1. Градуировочные таблицы и допуска

ГОСТ 8.027-2001 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы

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

Техническая документация фирмы-изготовителя

Изготовитель

Фирма «FLIR Systems AB», Швеция

Адрес: Antennvägen 6, SE-187 66 Täby, Sweden, Швеция

Телефон: +46 8-753 25 00

Web-сайт: www.flir.com

E-mail: flir@flir.com

Завод-изготовитель

Фирма «Qisda Corporation», Тайвань

Адрес: 157 Shan-ying Road, Gueishan, Taoyuan 333, Taiwan, R.O.C.

Web-сайт: www.qisda.com

Телефон: +886-3-3595000

Факс: +886-3-3599000

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «ФЛИР»

(ООО «ФЛИР»)

ИНН 7725746529

Адрес: 115114, г. Москва, 1-й Кожевнический пер., д.6, стр. 1

Телефон: +7 (495) 669-70-75

E-mail: ruservice@flir.com

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон/факс: +7 (495) 437-55-77 / (495) 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.

« ____ » _____ 2020 г.