

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «18» октября 2021 г. № 2303

Регистрационный № 83405-21

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Пирометры инфракрасные TROTEC

Назначение средства измерений

Пирометры инфракрасные TROTEC (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.

Описание средства измерений

Принцип действия пирометров основан на преобразовании потока инфракрасного излучения исследуемого объекта, переданного через оптическую систему и инфракрасный фильтр на фотоэлектрический приемник, в электрический сигнал, пропорциональный температуре, затем сигнал преобразуется внутренней микропроцессорной системой в цифровой сигнал.

Принцип действия термометров при измерении температуры контактным способом (при помощи внешнего зонда) основан на измерении электрических сигналов, поступающих в электронный блок от зонда, погружаемого в измеряемую среду, и преобразовании их в значение измеренной температуры, отображаемой на жидкокристаллическом (ж/к) дисплее прибора.

Пирометры инфракрасные TROTEC изготавливаются в следующих моделях: BP17, BP21, BP25, TP7, TP10, BP2F, BP5F. Модели пирометров различаются по метрологическим и техническим характеристикам, а также по конструктивному исполнению.

Пирометры представляют собой оптико-электронные устройства, состоящие из: объектива, фокусирующего излучение объекта на термоэлектрический приемник и электронного блока измерения, регистрации и индикации. Микропроцессорная система пирометров обеспечивает обработку полученного результата измерения и индикацию на жидкокристаллическом дисплее в виде цифрового сигнала текущего значения измеряемой температуры объекта. На корпусе пирометров расположены ж/к дисплей и функциональные кнопки.

Пирометры инфракрасные TROTEC моделей BP2F, BP5F имеют, присоединенный к корпусу при помощи круглого поворачивающегося крепления внешний зонд (датчик) измерения температуры игольчатого типа из нержавеющей стали.

Пирометры инфракрасные TROTEC моделей TP10 могут также работать с внешними термоэлектрическими преобразователями (ТП) с номинальной статистической характеристикой преобразования (НСХ) типа «К» (по ГОСТ Р 8.585-2001/ МЭК 60584-1:2013) утвержденных типов, которые подключаются с помощью мини-адаптера к соответствующему разъему на корпусе пирометра. Сигналы с внешнего ТП преобразуются внутренней микропроцессорной системой пирометра в температуру и индицируются на дисплее.

Пирометры инфракрасные TROTEC модели TP10 имеют в корпусе USB-разъем для присоединения к персональному компьютеру (ПК).

Все пирометры имеют отключаемый лазерный целеуказатель, а также функцию автоматического отключения питания.

Питание пирометров моделей BP17, BP21, BP25, TP7, TP10, BP5F осуществляется при помощи сменного элемента питания типа «Крона». Питание пирометров моделей BP2F осуществляется при помощи 2-х сменных элементов питания типа «AAA». Фотографии общего вида пирометров инфракрасных TROTEC приведены на рисунках 1-7.

Цветовая гамма корпусов пирометров может быть изменена по решению Изготовителя в одностороннем порядке.



Рисунок 1 - Общий вид пирометров инфракрасных TROTEC модели BP17

Рисунок 2 - Общий вид пирометров инфракрасных TROTEC модели BP21



Рисунок 3 - Общий вид пирометров инфракрасных TROTEC модели BP25



Рисунок 4 - Общий вид пирометров инфракрасных TROTEC модели TP7



Рисунок 5 - Общий вид пирометров инфракрасных TROTEC модели BP2F



Рисунок 6 - Общий вид пирометров инфракрасных TROTEC модели BP5F



Рисунок 7 - Общий вид пирометров инфракрасных TROTEC модели TP10

Пломбирование пирометров не предусмотрено. Для пирометров инфракрасных TROTEC заводской номер наносится в виде наклейки на корпусе. Конструкция пирометров не предусматривает нанесение знака поверки на средство измерений.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) пирометров моделей BP17, BP21, BP25, TP7, BP2F, BP5F состоит только из встроенного, метрологически значимого ПО. У пирометров модели TP10 помимо встроенного также есть еще и автономное ПО «IR And K-Type Thermometer», которое устанавливается на персональный компьютер и предназначено для передачи и обработки данных измерений пирометра.

Встроенное ПО устанавливается в энергонезависимой памяти пирометра на заводе-изготовителе во время производственного цикла, оно недоступно пользователю и не подлежит изменению на протяжении всего времени функционирования изделия. Метрологические характеристики пирометров нормированы с учетом влияния на них данного ПО.

В соответствии с п. 4.3 рекомендации по метрологии Р 50.2.077-2014 конструкция пирометров исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию. В соответствии с п. 4.5 рекомендации по метрологии Р 50.2.077-2014 уровень защиты встроенного ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий».

Идентификационные данные встроенного ПО – отсутствуют.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и основные технические характеристики пирометров приведены в таблицах 2 и 8.

Таблица 1 – Метрологические характеристики пирометров инфракрасных TROTEC модели ВР17

| Наименование характеристики | Значение |
|---|----------------------|
| Диапазон измерений температуры, °С | от -40 до +380 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С: - в диапазоне от -40 до 0 °С включ. - в диапазоне св. 0 до +100 °С включ. | ±3,0 ±2,0 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений температуры в диапазоне св. +100 °С, % | ±2,0 |
| Время установления показаний, с, не более | 0,5 |
| Разрешающая способность (цена единицы младшего разряда), °С | 0,1 |
| Показатель визирования | 10:1 |
| Спектральный диапазон, мкм | от 8 до 14 |
| Коэффициент излучения | 0,95 (фиксированный) |

Таблица 2 – Метрологические характеристики пирометров инфракрасных TROTEC модели ВР21

| Наименование характеристики | Значение |
|---|---------------------------------|
| Диапазон измерений температуры, °С | от -20 до +800 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С: - в диапазоне от -20 до 0 °С включ. - в диапазоне св. 0 до +100 °С включ. | ±5,0 ±2,0 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений температуры в диапазоне св. +100 °С, % | ±2,0 |
| Время установления показаний, с, не более | 1,0 |
| Разрешающая способность (цена единицы младшего разряда), °С | 0,1 |
| Показатель визирования | 12:1 |
| Спектральный диапазон, мкм | от 8 до 14 |
| Коэффициент излучения | от 0,10 до 1,00 (настраиваемый) |

Таблица 3 – Метрологические характеристики пирометров инфракрасных TROTEC модели ВР25

| Наименование характеристики | Значение |
|---|----------------------|
| Диапазон измерений температуры, °С | от -20 до +260 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С: - в диапазоне от -20 до -10 °С включ. - в диапазоне св. -10 до 0 °С включ. - в диапазоне св. 0 до +100 °С включ. | ±5,0 ±3,5 ±2,0 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений температуры в диапазоне св. +100 °С, % | ±2,0 |
| Время установления показаний, с, не более | 0,5 |
| Разрешающая способность (цена единицы младшего разряда), °С | 0,1 |
| Показатель визирования | 20:1 |
| Спектральный диапазон, мкм | от 8 до 14 |
| Коэффициент излучения | 0,95 (фиксированный) |

Таблица 4 – Метрологические характеристики пирометров инфракрасных TROTЭС модели TP7

| Наименование характеристики | Значение |
|---|---------------------------------|
| Диапазон измерений температуры, °С | от -30 до +1000 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С: - в диапазоне от -30 до -20 °С включ. - в диапазоне св. -20 до 0 °С включ. - в диапазоне св. 0 до +100 °С включ. | ±5,0 ±2,5 ±2,0 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений температуры в диапазоне св. +100 °С, % | ±2,0 |
| Время установления показаний, с, не более | 0,5 |
| Разрешающая способность (цена единицы младшего разряда), °С | 0,1 |
| Показатель визирования | 40:1 |
| Спектральный диапазон, мкм | от 8 до 14 |
| Коэффициент излучения | от 0,10 до 1,00 (настраиваемый) |

Таблица 5 – Метрологические характеристики пирометров инфракрасных TROTЭС модели TP10

| Наименование характеристики | Значение |
|---|---------------------------------|
| Диапазон измерений температуры, °С | от -30 до +1850 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С: - в диапазоне от -30 до -20 °С включ. - в диапазоне св. -20 до 0 °С включ. - в диапазоне св. 0 до +100 °С включ. | ±5,0 ±2,5 ±2,0 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений температуры в диапазоне св. +100 °С, % | ±2,0 |
| Диапазон измерений температуры при работе с внешними ТП, °С | от -50 до +1370 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры при работе с внешними ТП в диапазоне от -50 до +200 °С, °С | ±3,0 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений температуры при работе с внешними ТП в диапазоне св. +200 до +1370 °С, % | ±1,5 |
| Время установления показаний, с, не более | 0,5 |
| Разрешающая способность (цена единицы младшего разряда), °С | 0,1 |
| Показатель визирования | 75:1 |
| Спектральный диапазон, мкм | от 8 до 14 |
| Коэффициент излучения | от 0,10 до 1,00 (настраиваемый) |

Таблица 6 – Метрологические характеристики пирометров инфракрасных TROTEC модели BP2F

| Наименование характеристики | Значение |
|--|----------------------|
| Диапазон измерений температуры (ИК-канал), °С | от -40 до +280 |
| Диапазон измерений температуры (контактный зонд), °С | от -40 до +200 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры (ИК-канал), °С: - в диапазоне от -40 до -30 °С включ. - в диапазоне св. -30 до 0 °С включ. - в диапазоне св. 0 до +100 °С включ. | ±5,0 ±2,5 ±2,0 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений температуры в диапазоне св. +100 °С (ИК-канал), % | ±2,0 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры (контактный зонд), °С: - в диапазоне от -40 до -30 °С включ. - в диапазоне св. -30 до +100 °С включ. | ±1,5 ±1,0 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений температуры в диапазоне св. +100 °С (контактный зонд), % | ±1,0 |
| Время установления показаний, с, не более | 0,5 |
| Разрешающая способность (цена единицы младшего разряда), °С | 0,1 |
| Показатель визирования | 4:1 |
| Спектральный диапазон, мкм | от 8 до 14 |
| Коэффициент излучения | 0,95 (фиксированный) |

Таблица 7 – Метрологические характеристики пирометров инфракрасных TROTEC модели BP5F

| Наименование характеристики | Значение |
|--|----------------------|
| Диапазон измерений температуры (ИК-канал), °С | от -40 до +280 |
| Диапазон измерений температуры (контактный зонд), °С | от -40 до +200 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры (ИК-канал), °С: - в диапазоне от -40 до -30 °С включ. - в диапазоне св. -30 до 0 °С включ. - в диапазоне св. 0 до +100 °С включ. | ±5,0 ±2,5 ±2,0 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений температуры в диапазоне св. +100 °С (ИК-канал), % | ±2,0 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры (контактный зонд), °С: - в диапазоне от -40 до -30 °С включ. - в диапазоне св. -30 до +100 °С включ. | ±1,5 ±1,0 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений температуры в диапазоне св. +100 °С (контактный зонд), % | ±1,0 |
| Время установления показаний, с, не более | 0,5 |
| Разрешающая способность (цена единицы младшего разряда), °С | 0,1 |
| Показатель визирования | 20:1 |
| Спектральный диапазон, мкм | от 8 до 14 |
| Коэффициент излучения | 0,95 (фиксированный) |

Таблица 8 – Основные технические характеристики пирометров инфракрасных TROTEC модели BP17

| Наименование характеристики | Значение |
|---|-------------------|
| Масса, г, не более | 188 |
| Габаритные размеры, мм (высота × ширина × длина) | 105×42×151 |
| Напряжение питания, В | 9 |
| Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %, не более | от 0 до +50 90 |
| Средняя наработка до отказа, ч, не менее | 40 000 |
| Средний срок службы, лет, не менее | 5 |

Таблица 9 – Основные технические характеристики пирометров инфракрасных TROTEC модели BP21

| Наименование характеристики | Значение |
|---|-------------------|
| Масса, г, не более | 185 |
| Габаритные размеры, мм (высота × ширина × длина) | 160×53×46 |
| Напряжение питания, В | 9 |
| Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %, не более | от 0 до +50 90 |
| Средняя наработка до отказа, ч, не менее | 40 000 |
| Средний срок службы, лет, не менее | 5 |

Таблица 10 – Основные технические характеристики пирометров инфракрасных TROTEC модели BP25

| Наименование характеристики | Значение |
|---|-------------------|
| Масса, г, не более | 163 |
| Габаритные размеры, мм (высота × ширина × длина) | 168×58×82 |
| Напряжение питания, В | 9 |
| Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %, не более | от 0 до +50 90 |
| Средняя наработка до отказа, ч, не менее | 40 000 |
| Средний срок службы, лет, не менее | 5 |

Таблица 11 – Основные технические характеристики пирометров инфракрасных TROTEC модели TP7

| Наименование характеристики | Значение |
|---|-------------------|
| Масса, г, не более | 224 |
| Габаритные размеры, мм (высота × ширина × длина) | 122×49×160 |
| Напряжение питания, В | 9 |
| Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %, не более | от 0 до +50 90 |
| Средняя наработка до отказа, ч, не менее | 40 000 |
| Средний срок службы, лет, не менее | 5 |

Таблица 12 – Основные технические характеристики пирометров инфракрасных TROTEC модели TP10

| Наименование характеристики | Значение |
|---|-------------------|
| Масса, г, не более | 300 |
| Габаритные размеры, мм (высота × ширина × длина) | 225×56×168 |
| Напряжение питания, В | 9 |
| Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %, не более | от 0 до +50 90 |
| Средняя наработка до отказа, ч, не менее | 40 000 |
| Средний срок службы, лет, не менее | 5 |

Таблица 13 – Основные технические характеристики пирометров инфракрасных TROTEC модели BP2F

| Наименование характеристики | Значение |
|---|-------------------|
| Масса, г, не более | 150 |
| Габаритные размеры, мм (высота × ширина × длина) | 38×24×140 |
| Длина контактного зонда, мм | 75 |
| Напряжение питания, В | 3 |
| Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %, не более | от 0 до +50 80 |
| Средняя наработка до отказа, ч, не менее | 40 000 |
| Средний срок службы, лет, не менее | 5 |

Таблица 14 – Основные технические характеристики пирометров инфракрасных TROTEC модели BP5F

| Наименование характеристики | Значение |
|---|-------------------|
| Масса, г, не более | 180 |
| Габаритные размеры, мм (высота × ширина × длина) | 67×50×185 |
| Длина контактного зонда, мм | 78 |
| Напряжение питания, В | 9 |
| Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %, не более | от 0 до +50 80 |
| Средняя наработка до отказа, ч, не менее | 40 000 |
| 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 15 – Комплектность средства измерений

| Наименование | Обозначение | Количество |
|--|--------------------------|------------|
| Пирометр инфракрасный TROTEC | в соответствии с заказом | 1 шт. |
| Футляр | - | 1 шт. |
| Руководство по эксплуатации (на русском языке) | - | 1 экз. |
| Батарея 9 В типа «Крона» (для моделей BP17, BP21, BP25, TP7, TP10, BP5F) | - | 1 шт. |

| Наименование | Обозначение | Количество |
|--|-------------|------------|
| Батарея 1,5 В типа «ААА» (для модели ВР2F) | - | 2 шт. |
| Мини-штатив (только для модели ТР10) | - | 1 шт. |
| Преобразователь термоэлектрический ((НСХ) типа «К») (только для модели ТР10) | - | 1 шт. |
| Диск с руководством по эксплуатации (только для модели ТР10) | - | 1 шт. |
| Кабель USB 2.0 (только для модели ТР10) | - | 1 шт. |

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Проведение измерений» Руководства по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к пирометрам инфракрасным TROTEC

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

ГОСТ 28243-96 Пирометры. Общие технические требования.

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

Техническая документация фирмы-изготовителя.

Изготовитель

Фирма Trotec GmbH & Co.KG, Германия

Адрес: Grebbener Str. 7, D-52525 Heinsberg, Germany

Телефон: +49 2452 962-400

Факс: +49 2452 962-200

Web-сайт: www.trotec.com

E-mail: info@trotec.com

Завод-изготовитель

Shenzhen Everbest Machinery Industry Co., Ltd., Китай

Адрес: 19th Build, 5th Region, Baiwangxin Industrial Park, Somngbai Rd, Baimang, Xili, Nanshan, 518108, China

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

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.

