

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Термометры радиационные Thermalert 4.0 серии T40

Назначение средства измерений

Термометры радиационные Thermalert 4.0 серии T40 (далее по тексту – пирометры) предназначены для бесконтактных измерений температуры поверхностей твердых тел по их собственному тепловому излучению, при этом размеры отображаемой поверхности объекта определяются угловым полем зрения пирометра.

Описание средства измерений

Принцип действия пирометров основан на измерении энергетической яркости части инфракрасного излучения теплового объекта, прошедшего через оптическую систему и поглощенного его приемником и преобразовании измеренной яркости в выходной аналоговый сигнал, по току и (или) напряжению, пропорциональной температуре объекта.

Термометры радиационные Thermalert 4.0 серии T40 изготавливаются в 18 различных модификациях: LT-07-ТК, LT-15-ТК, LT-30-ТК, LT-50-ТК, LT-70-ТК, LTB-30-ТК, МТ-30-ТК, МТ-70-ТК, G5-30-ТК, G5-70-ТК, G7-70-ТК, НТ-60-ТК, P3-20-ТК, P7-30-ТК, ЗМ-70-ТК, 2М-150-ТК, 1МЛ-150-ТК, 1МН-150-ТК. Все модификации различаются метрологическими и техническими характеристиками, а также областью применения.

Пирометры конструктивно выполнены в цилиндрическом корпусе из нержавеющей стали. Во всех модификациях пирометров, за исключением модификаций LT-07-ТК, LT-15-ТК, LTB-30-ТК, P3-20-ТК, имеется лазерный целеуказатель.

Интерфейс USB (отсутствует в модификациях с 4-х проводным интерфейсом) используется только для настройки пирометра.

Измерительная информация от пирометра передается в виде аналогового (кроме модификаций с 4-х проводным интерфейсом), или цифрового сигнала.

Обозначение модификации пирометра указывается на корпусе в формате «Т40-XX-YY-ТК-ZZZ-I». Расшифровка буквенно-цифровых обозначений и возможные значения представлены в таблице 1.

Таблица 1

Код поля	Описание поля	Возможные значения
T40	Обозначение серии	-
XX	Спектральная характеристика (спектральный диапазон)	LT (от 8 до 14 мкм) LTB (от 8 до 14 мкм) MT (3,9 мкм) HT (2,2 мкм) G5 (5 мкм) G7 (7,9 мкм) P3 (3,43 мкм) P7 (7,9 мкм) ЗМ (2,3 мкм) 2М (1,6 мкм) 1МЛ (1 мкм) 1МН (1 мкм)
YY-ТК	Оптическое разрешение (показатель визирования)	07-ТК (7:1) 15-ТК (15:1) 20-ТК (20:1) 30-ТК (33:1) 50-ТК (50:1) 60-ТК (60:1) 70-ТК (70:1) 150-ТК (150:1)

Код поля	Описание поля	Возможные значения
ZZZ	Фокусное расстояние	SF0 (1520 мм) SF2 (1250 мм) SF4 (500 мм) CF0 (50 мм) CF1 (76 мм) CF2 (200 мм)
I	Интерфейс	0 (2-проводный) 1 (6-ти проводный) 2 (12-ти проводный) 3 (Ethernet) 4 (EtherNet/IP) 5 (PROFINET IO)

Фотография общего вида пирометров приведена на рисунке 1:



Рисунок 1 - Общий вид термометров радиационных Thermalert 4.0 серии T40

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 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 2.

Таблица 2

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Thermalert
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.03
Цифровой идентификатор программного обеспечения	отсутствует

Автономное программное обеспечение «DataTemp Multidrop Software» устанавливается на персональный компьютер и предназначено для отображения измеренной температуры на мониторе персонального компьютера, а также передачи, обработки и представления измерительной информации.

Идентификационные данные автономной части ПО приведены в таблице 3.

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	DataTemp Multidrop Software
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	6.0
Цифровой идентификатор программного обеспечения	отсутствует

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики термометров радиационных Thermalert 4.0 серии T40 приведены в таблицах 4-10.

Таблица 4

Наименование характеристики	Значение характеристики (в зависимости модификации пирометра)				
	LT-07-ТК	LT-15-ТК	LT-30-ТК, LTV-30-ТК	LT-50-ТК	LT-70-ТК
Диапазон измерений температуры, °С	от -20 до +600			от -40 до +1000	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °С ($t_{изм}$ – значение измеряемой температуры)	$\pm(1,0+0,1 \cdot t_{изм})$ (в диапазоне от -40 до 0 °С включ.) $\pm 1,0$ (в диапазоне св. 0 до +100 °С включ.) $\pm 0,01 \cdot t_{изм}$ (св. +100 °С)				
Повторяемость результатов измерений, °С	$\pm 0,3$ или $\pm 0,003 \cdot t_{изм}$ (выбирают большее значение)				
Время установления показаний (90 %), мс	150		30		130
Разрешаемая способность, °С	0,1				
Показатель визирования	7:1	15:1	33:1	50:1	70:1
Спектральный диапазон, мкм	от 8 до 14				
Коэффициент излучения: - 2-х проводной интерфейс - 4-х, 6-ти, 12-ти проводной интерфейс	от 0,10 до 1,00 (шаг изменения 0,01) от 0,100 до 1,000 (шаг изменения 0,001)				
Применяемый тип линзы	CF0	SF0	SF0, CF1, CF2	SF0, CF2	SF2, CF2
Примечания: Для модификаций LTV-30-ТК доступен только 2-х проводной интерфейс. Для модификации пирометров с защитным корпусом с функцией воздушного/водяного охлаждения необходимо вычесть 70 мм из фокусного расстояния. Для модификации пирометров с защитным корпусом ThermoJacket необходимо вычесть 55 мм из фокусного расстояния. Допускается применять пирометры в сокращенном диапазоне измерений температуры, лежащим внутри диапазона измерений, приведенного в таблице.					

Таблица 5

Наименование характеристики	Значение характеристики (в зависимости модификации пирометра)	
	MT-30-ТК	MT-70-ТК
Диапазон измерений температуры, °С	от +200 до +1000	от +450 до +2250
Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °С ($t_{изм}$ – значение измеряемой температуры)	$\pm 0,01 \cdot t_{изм}$	
Повторяемость результатов измерений, °С	$\pm 0,3$ или $\pm 0,003 \cdot t_{изм}$ (выбирают большее значение)	
Время установления показаний (90 %), мс	130	
Разрешаемая способность, °С	0,1	
Показатель визирования	33:1	70:1
Эффективная длина волны, мкм	3,9	
Коэффициент излучения: - 2-х проводной интерфейс - 4-х, 6-ти, 12-ти проводной интерфейс	от 0,10 до 1,00 (шаг изменения 0,01) от 0,100 до 1,000 (шаг изменения 0,001)	
Применяемый тип линзы	SF0, CF1, CF2	SF2, CF1, CF2
<p>Примечания:</p> <p>Для модификации пирометров с защитным корпусом с функцией воздушного/водяного охлаждения необходимо вычесть 70 мм из фокусного расстояния.</p> <p>Для модификации пирометров с защитным корпусом ThermoJacket необходимо вычесть 55 мм из фокусного расстояния.</p> <p>Допускается применять пирометры в сокращенном диапазоне измерений температуры, лежащим внутри диапазона измерений, приведенного в таблице.</p>		

Таблица 6

Наименование характеристики	Значение характеристики (в зависимости модификации пирометра)	
	G5-30-ТК	G5-70-ТК
Диапазон измерений температуры, °С	от +250 до +1650	от +450 до +2250
Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °С ($t_{изм}$ – значение измеряемой температуры)	$\pm 0,01 \cdot t_{изм}$	
Повторяемость результатов измерений, °С	$\pm 0,3$ или $\pm 0,003 \cdot t_{изм}$ (выбирают большее значение)	
Разрешаемая способность, °С	0,1	
Время установления показаний (90 %), мс	60	
Показатель визирования	33:1	70:1
Эффективная длина волны, мкм	5,0	
Коэффициент излучения: - 2-х проводной интерфейс - 4-х, 6-ти, 12-ти проводной интерфейс	от 0,10 до 1,00 (шаг изменения 0,01) от 0,100 до 1,000 (шаг изменения 0,001)	
Применяемый тип линзы	SF0	SF2
<p>Примечание:</p> <p>Для модификации пирометров с защитным корпусом с функцией воздушного/водяного охлаждения необходимо вычесть 70 мм из фокусного расстояния.</p> <p>Для модификации пирометров с защитным корпусом ThermoJacket необходимо вычесть 55 мм из фокусного расстояния.</p> <p>Допускается применять пирометры в сокращенном диапазоне измерений температуры, лежащим внутри диапазона измерений, приведенного в таблице.</p>		

Таблица 7

Наименование характеристики	Значение характеристики (в зависимости модификации пирометра)	
	G7-70-ТК	НТ-60-ТК
Диапазон измерений температуры, °С	от +300 до +900	от +500 до +2000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °С ($t_{изм}$ – значение измеряемой температуры)	$\pm 0,01 \cdot t_{изм}$	
Повторяемость результатов измерений, °С	$\pm 0,3$ или $\pm 0,003 \cdot t_{изм}$ (выбирают большее значение)	
Разрешаемая способность, °С	0,1	
Время установления показаний (90 %), мс	130	
Показатель визирования	70:1	60:1
Эффективная длина волны, мкм	7,9	2,2
Коэффициент излучения: - 2-х проводной интерфейс - 4-х, 6-ти, 12-ти проводной интерфейс	от 0,10 до 1,00 (шаг изменения 0,01) от 0,100 до 1,000 (шаг изменения 0,001)	
Применяемый тип линзы	SF2	SF0, CF1, CF2
<p>Примечания:</p> <p>Для модификации пирометров с защитным корпусом с функцией воздушного/водяного охлаждения необходимо вычесть 70 мм из фокусного расстояния.</p> <p>Для модификации пирометров с защитным корпусом ThermoJacket необходимо вычесть 55 мм из фокусного расстояния.</p> <p>Допускается применять пирометры в сокращенном диапазоне измерений температуры, лежащим внутри диапазона измерений, приведенного в таблице.</p>		

Таблица 8

Наименование характеристики	Значение характеристики (в зависимости модификации пирометра)	
	P3-20-ТК	P7-30-ТК
Диапазон измерений температуры, °С	от +25 до +450	от +10 до +360
Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °С ($t_{изм}$ – значение измеряемой температуры)	$\pm 1,0$ (в диапазоне св. +25 до +75 °С включ.) $\pm (3,0 + 0,01 \cdot t_{изм})$ (в диапазоне св. +75 °С)	$\pm 1,0$ (в диапазоне св. +10 до +100 °С включ.) $\pm 0,01 \cdot t_{изм}$ (св. +100 °С)
Повторяемость результатов измерений, °С	$\pm 1,0$ или $\pm 0,005 \cdot t_{изм}$ (выбирают большее значение)	$\pm 0,3$ или $\pm 0,003 \cdot t_{изм}$ (выбирают большее значение)
Разрешаемая способность, °С	0,1	
Время установления показаний (90 %), мс	130	
Показатель визирования	15:1	33:1
Эффективная длина волны, мкм	3,43	7,9
Коэффициент излучения: - 2-х проводной интерфейс - 4-х, 6-ти, 12-ти проводной интерфейс	от 0,10 до 1,00 (шаг изменения 0,01) от 0,100 до 1,000 (шаг изменения 0,001)	
Применяемый тип линзы	SF4	SF0
<p>Примечания:</p> <p>Для модификации пирометров с защитным корпусом с функцией воздушного/водяного охлаждения необходимо вычесть 70 мм из фокусного расстояния.</p> <p>Для модификации пирометров с защитным корпусом ThermoJacket необходимо вычесть 55 мм из фокусного расстояния.</p>		

Наименование характеристики	Значение характеристики (в зависимости модификации пирометра)	
	P3-20-ТК	P7-30-ТК
Допускается применять пирометры в сокращенном диапазоне измерений температуры, лежащим внутри диапазона измерений, приведенного в таблице.		

Таблица 9

Наименование характеристики	Значение характеристики (в зависимости модификации пирометра)	
	3М-70-ТК	2М-150-ТК
Диапазон измерений температуры, °С	от +100 до +600	от +250 до +1400
Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °С ($t_{изм}$ – значение измеряемой температуры)	$\pm(2,0 + 0,005 \cdot t_{изм})$	
Повторяемость результатов измерений, °С	$\pm(1,0 + 0,0025 \cdot t_{изм})$	
Разрешаемая способность, °С	0,1	
Время установления показаний (90 %), мс	20	10
Показатель визирования	70:1	150:1
Эффективная длина волны, мкм	2,3	1,6
Коэффициент излучения: - 2-х проводной интерфейс - 6-ти, 12-ти проводной интерфейс	от 0,10 до 1,00 (шаг изменения 0,01) от 0,100 до 1,000 (шаг изменения 0,001)	
Применяемый тип линзы	SF0, CF2	
Примечания: Для модификации пирометров с защитным корпусом с функцией воздушного/водяного охлаждения необходимо вычесть 70 мм из фокусного расстояния. Для модификации пирометров с защитным корпусом ThermoJacket необходимо вычесть 55 мм из фокусного расстояния. Допускается применять пирометры в сокращенном диапазоне измерений температуры, лежащим внутри диапазона измерений, приведенного в таблице.		

Таблица 10

Наименование характеристики	Значение характеристики (в зависимости модификации пирометра)	
	1ML-150-ТК	1MH-150-ТК
Диапазон измерений температуры, °С	от +500 до +1650	от +650 до +2300
Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °С ($t_{изм}$ – значение измеряемой температуры)	$\pm(2,0 + 0,005 \cdot t_{изм})$	
Повторяемость результатов измерений, °С	$\pm(1,0 + 0,0025 \cdot t_{изм})$	
Разрешаемая способность, °С	0,1	
Время установления показаний (90 %), мс	10	
Показатель визирования	150:1	
Эффективная длина волны, мкм	1	
Коэффициент излучения: - 2-х проводной интерфейс - 4-х, 6-ти, 12-ти проводной интерфейс	от 0,10 до 1,00 (шаг изменения 0,01) от 0,100 до 1,000 (шаг изменения 0,001)	
Применяемый тип линзы	SF0, CF2	
Примечания: Для модификации пирометров с защитным корпусом с функцией воздушного/водяного охлаждения необходимо вычесть 70 мм из фокусного расстояния.		

Наименование характеристики	Значение характеристики (в зависимости модификации пирометра)	
	1ML-150-ТК	1МН-150-ТК
Для модификации пирометров с защитным корпусом ThermoJacket необходимо вычисть 55 мм из фокусного расстояния. Допускается применять пирометры в сокращенном диапазоне измерений температуры, лежащим внутри диапазона измерений, приведенного в таблице.		

Основные технические характеристики термометров радиационных Thermalert 4.0 серии T40 приведены в таблицах 11-12.

Таблица 11

Наименование характеристики	Значение характеристики (в зависимости от модификации соединения)		
	2-х проводное соединение	6-ти проводное соединение	12-ти проводное соединение
Напряжение питания, В	от 12 до 24		от 20 до 48 (номинально 24)
Выходной сигнал: - мА - В - мВ в соответствии с ГОСТ Р 8.585-2001 - цифровой	от 4 до 20 - - -	от 0 до 20 или от 4 до 20 от 0 до 10 преобразователь термоэлектрический с НСХ типа J или K RS485	от 0 до 20 или от 4 до 20 от 0 до 10 - RS485
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %, не более	от -20 до +85 (без дополнительного охлаждения) от +10 до +120 (с воздушным охлаждением) от +10 до +175 (с водяным охлаждением) от +10 до +315 (с водяным охлаждением и защитным корпусом ThermoJacket) 95 (без конденсации)		
Габаритные размеры (диаметр ´ длина), мм, не более:	42×186	42×186	42×165
Масса, г, не более:	500	500	500

Таблица 12

Наименование характеристики	Значение характеристики (в зависимости от модификации соединения)
	4-х проводное соединение
Напряжение питания, В	Питание осуществляется через Ethernet (802.3af) соединение
Разъем	M12
Протокол передачи данных	UDP, порт по умолчанию 6363, или TCP/IP версия 4, порт по умолчанию 6363, или web-сервер, порт 80, или PROFINET IO, или EtherNet/IP

Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С	от -20 до +85 (без дополнительного охлаждения) от +10 до +120 (с воздушным охлаждением) от +10 до +175 (с водяным охлаждением) от +10 до +315 (с водяным охлаждением и защитным корпусом ThermoJacket)
- относительная влажность, %, не более	95 (без конденсации)
Габаритные размеры (диаметр ´ длина), мм, не более:	42×171
Масса, г, не более:	500

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом или методом штемпелевания, а также на наклейку, прикрепленную на корпус пирометра.

Комплектность средства измерений

Таблица 13 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Термометр радиационный Thermalert 4.0 серии T40	В зависимости от модели	1 шт.
Руководство по эксплуатации (на русском языке)	-	1 экз.
Методика поверки	МП 207-043-2019	1 экз.
Гарантийный регистрационный талон	-	1 шт.
USB-кабель	-	1 шт.
Крепежная гайка (кроме модификации ЛТВ-30-ТК)	-	1 шт.
Кронштейн для неподвижного крепления (кроме модификации ЛТВ-30-ТК)	-	1 шт.
Программное обеспечение	DataTemp Multidrop Software	1 шт.

Поверка

осуществляется по документу МП 207-043-2019 «Термометры радиационные Thermalert 4.0 серии T40. Методика поверки», утвержденной ФГУП «ВНИИМС», 03.12.2019 г.

Основные средства поверки:

Рабочие эталоны 1-го, 2-го разрядов по ГОСТ 8.558-2009 – источники излучения в виде модели абсолютно черного тела с диапазоном воспроизводимых температур от минус 40 до плюс 2300 °С.

Пирометры прецизионные ПД-4 мод. ПД-4-01, ПД-4-02, ПД-4-03, ПД-4-04, ПД-4-05, ПД-4-06 (Регистрационный № 29468-05).

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 термометрам радиационным Thermalert 4.0 серии T40

ГОСТ 28243-96 Пирометры. Общие технические требования
ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов.
Общие технические условия
ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерения температуры
Техническая документация фирмы-изготовителя

Изготовитель

Фирма «Fluke Process Instruments GmbH», Германия
Адрес: Blankenburger str. 135, Berlin 13127 Germany
Web-сайт: www.flukeprocessinstruments.com
E-mail: info@flukeprocessinstruments.de
Тел.: +49 304 780 80
Факс: +49 047 102 51

Завод-изготовитель

Фирма «ANHUI SHIFU INSTRUMENTS CO LTD», Китай
Адрес: No. 66 Longteng Road, Juijiang Economic Development, Zone Of Wuhu Anhui, Intercompany, Wuhu 241000
Web-сайт: www.flukeprocessinstruments.com
Тел.: + 86 400 921 08365
Факс: + 86 400 921 08365

Заявитель

Акционерное общество «Теккно» (АО «Теккно»)
ИНН 7801136180
Адрес: 199155, г. Санкт-Петербург, Уральская ул., д. 17 корп. 3 литер Е, помещ. 24Н
офис 3
Тел.: +7 (812) 303-82-37
Факс: +7 (812) 324-56-29
Web-сайт: www.tekkno.ru
E-mail: info@tekkno.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46
Тел./факс: +7 (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.

« ____ » _____ 2020 г.