УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «13» ноября 2026 г. № 2307

Регистрационный № 51094-12

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители теплофизических величин «Теплограф»

Назначение средства измерений

Измеритель теплофизических величин «Теплограф» (далее – Теплограф) предназначен для измерения и регистрации тепловых потоков через ограждающие конструкции строительных объектов, промышленного (теплоэнергетического) оборудования, температуры ограждающих конструкций и температуры окружающих их сред, в том числе с целью количественной оценки эффективности их тепловой защиты.

Описание средства измерений

Принцип действия Теплографа заключается в преобразовании плотности тепловых потоков в электрический сигнал напряжения с помощью датчиков теплового потока (ДТП), преобразовании температуры в сопротивление с помощью платиновых термопреобразователей (датчиков) сопротивления (ПДТ) или непосредственно в цифровой код с помощью цифровых датчиков температуры (ЦДТ), измерении сигналов напряжения и сопротивления и преобразовании их в цифровой код, дальнейшем преобразовании кода в поименованные величины, в соответствии с номинальными статическими характеристиками, хранении и отображении массивов измерительной информации и передачи данных во внешние устройства.

Конструктивно Теплограф выполнен в виде набора измерительных модулей последовательно соединенных между собой и с регистратором по четырехпроводной шине реализующей внутренний интерфейс Теплографа.

Регистратор снабжен двенадцатиклавишной клавиатурой и жидкокристаллическим дисплеем, на котором в зависимости от выбора пунктов меню отображаются результаты измерений по выбранным измерительным каналам в цифровой или графической форме.

Связь регистратора с внешними устройствами, в том числе с компьютером осуществляется через USB порт.

Измерительные модули выполняются в трех модификациях, отличающихся количеством подключаемых через встроенные адаптеры измерительных преобразователей различного вида. Измерительные преобразователи ДТП и ПДТ входят в состав измерительных модулей и градуируются вместе с соответствующими адаптерами.

Обозначения измерительных модулей и состав входящих в них адаптеров измерительных преобразователей (датчиков) представлен в таблице 1.

Общий вид регистратора представлен на рисунке 1, а модулей различных модификаций на рисунках 2, 3, 4.

Таблица 1 – Модификации модулей

Тип модуля	Количество датчиков теплового потока и температуры
Модуль-01	ДТП – 1шт.; ПДТ – 2 шт.; ЦДТ – 2шт.
Модуль -02	ДТП – 2 шт.; ПДТ – 4 шт.; ЦДТ– 2шт.
Модуль -07	ДТП – 7 шт.; ПДТ – 14 шт.; ЦДТ– 4шт.



Рисунок 1 – Общий вид регистратора

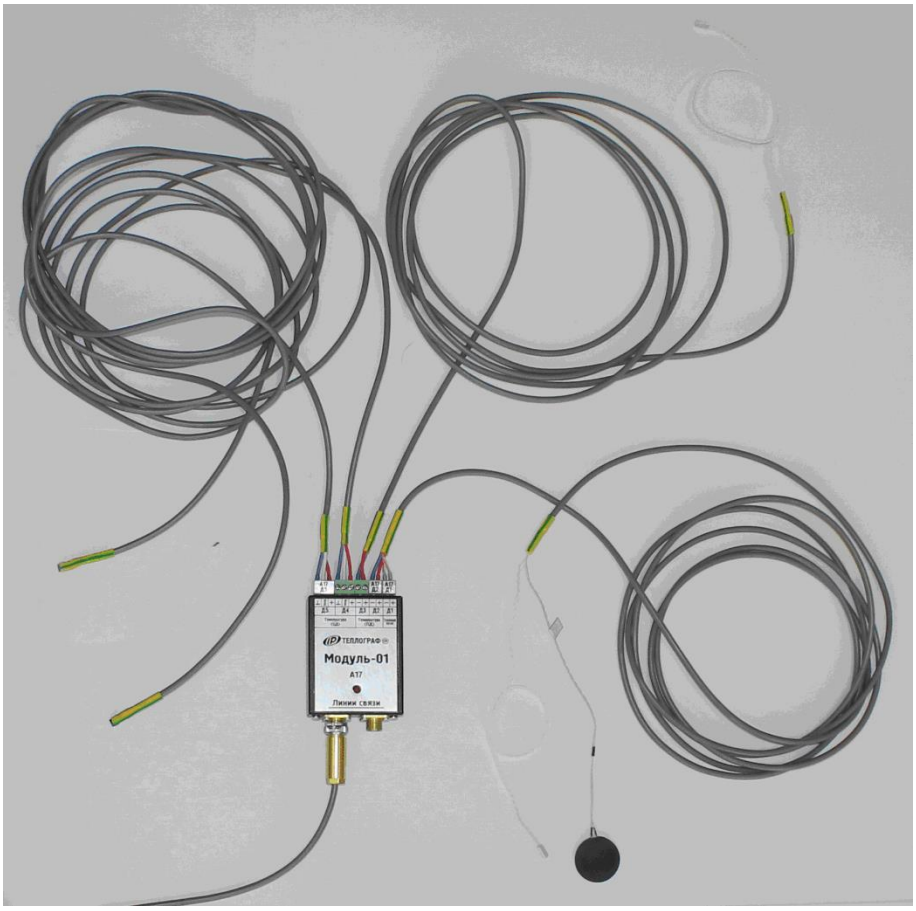


Рисунок 2 – Общий вид модуля - 01

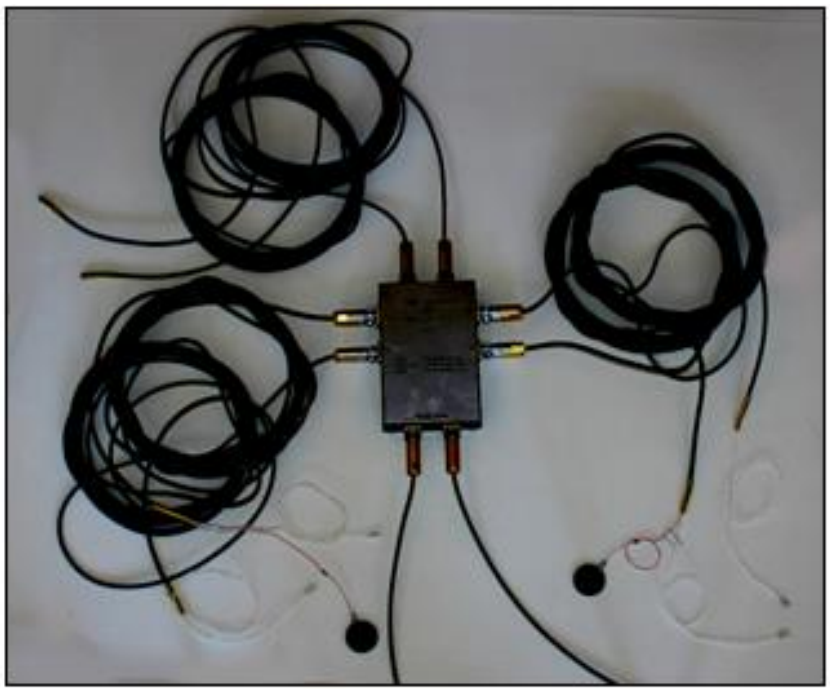


Рисунок 3 – Общий вид модуля - 02

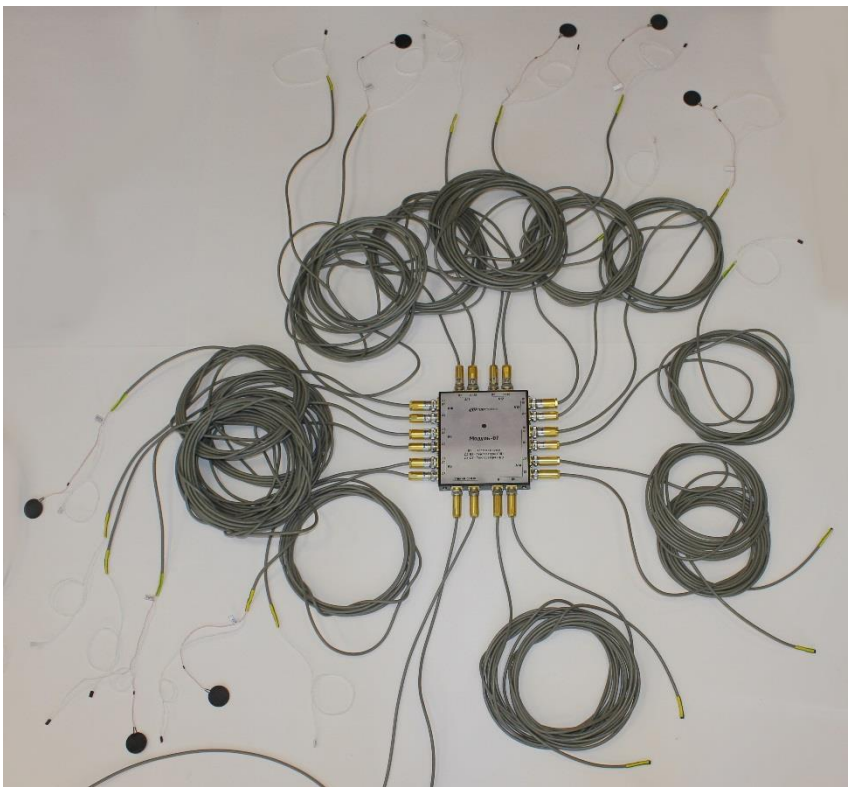


Рисунок 4 – Общий вид модуля - 07

Конфигурация Теплографа формируется в зависимости от количества измерительных каналов и модификации модулей. К одному регистратору можно подключить последовательно от одного до четырех модулей любой модификации. Допускается подключать к одному модулю меньшее количество датчиков.

Программное обеспечение

Программное обеспечение реализовано на микросхеме Flash-микроконтроллера с защитой от считывания и перезаписи: тип микроконтроллера MSP430F2418 фирмы «Texas Instruments» (США).

Управляющая программа микроконтроллера реализует алгоритм измерения и регистрации значений с датчиков температуры и тепловых потоков, а также передачу информации на компьютер для последующего расчета.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ПО «Теплограф»	НКИП.408131.100 ПО	29.11.2011	5734	CRC 16

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню "С" по МИ 3286-2010.

Погрешности, вносимые программным обеспечением, входят в суммарные погрешности измерений плотности теплового потока и температуры.

Место пломбирования от несанкционированного доступа расположено в батарейном отсеке регистратора на винте крепления корпуса. Это место одновременно является местом нанесения оттиска клейма при поверке (рисунок 5).

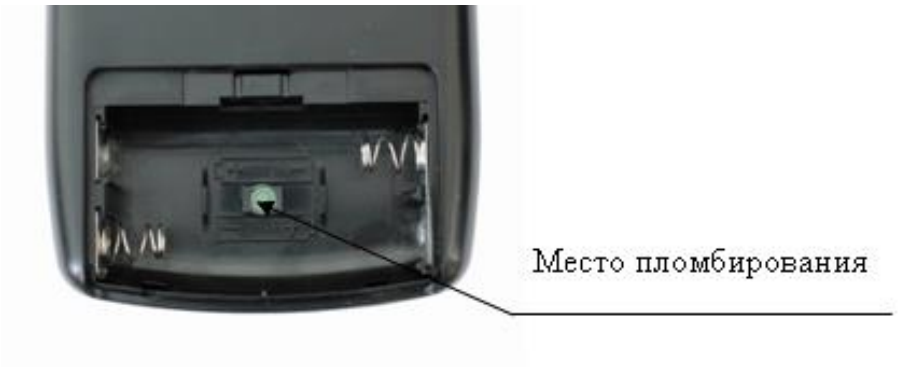


Рисунок 5 – Место пломбирования и клеймения

Метрологические и технические характеристики

1 Диапазон измерения плотности теплового потока, Вт/м^2 ……от 10 до 500

2 Диапазоны измерения температуры, °С . ……..от минус 40 до плюс 100

3 Пределы допускаемой основной относительной погрешности
измерения плотности теплового потока, %, не более ……± 6,0

4 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения
температуры платиновыми датчиками температуры, °С, не более……..…….± 0,2

5 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения
температуры цифровыми датчиками температуры, °С, не более
– в диапазоне от минус 10 до плюс 80 °С ……....± 0,5
– в диапазоне от минус 40 до минус 10 °С ……± 2,0
– в диапазоне от плюс 80 до плюс 100 °С ……....± 2,0

6 Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности при измерении плотности теплового потока, вызванной отклонением
температуры датчиков теплового потока от 20 °С на каждые 10 °С
отклонения, %.....± 0,5

7 Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности
при измерении температуры ПДТ, вызванной отклонением температуры
регистратора и модулей от 20 °С на каждые 10 °С отклонения, °С…..……± 0,05

8 Тепловое сопротивление, м^2·К/Вт, не более
– датчиков теплового потока ……..0,005
– платиновых датчиков температуры……...0,001

9 Питание Теплографа, В
– от встроенных аккумуляторов типа АА напряжением ……..2,5 ± 0,5
– от внешнего блока питания с выходным напряжением……..5,0 ± 0,5

10 Потребляемая мощность, Вт, не более……1,0

11 Габаритные размеры (длина х ширина х высота), мм, не более

– регистратора ……..151×81×32
– модуля - 01 ……..55×87×23
– модуля - 02……..145×101×25
– модуля - 07……..148×136×27
датчика температуры платинового……...8×5×2
– датчика температуры цифрового …….∅6×30
– датчика теплового потока ……….∅27×2
12 Масса, кг, не более
– регистратор……..0,20
– модуля - 01 ……..0,10
– модуля - 02……...0,15
– модуля - 07 ……..0,30
13 Рабочий условия эксплуатации:
диапазон температур окружающей среды:
– регистратора и модулей …….от минус 10 до плюс 40 °С
– датчиков теплового потока ……...…от минус 40 до плюс 70 °С
относительная влажность воздуха, при +25°С…….……..80 %
14 Средняя наработка на отказ, ч, не менее ……..…….8000
15 Средний срок службы, лет, не менее ……10

Знак утверждения типа
наносится наклейкой на лицевую панель регистратора, модулей и печатается типографским способом на титульном листе в левом верхнем углу руководства по эксплуатации НКИП.408131.100РЭ.

Комплектность средства измерений

Наименование и условное обозначение	Количество	Примечание
1 Регистратор	1 шт.	
2 Модуль - 01 - датчик теплового потока - платиновые датчики температуры - цифровые датчики температуры	1- 4 шт. ** 1 шт.* 2 шт.* 2 шт.*	количество по заказу, длина кабелей для датчиков от 1 до 15 м
3 Модуль - 02 - датчики теплового потока - платиновые датчики температуры - цифровые датчики температуры	1- 4 шт. ** 2 шт.* 4 шт.* 2 шт.*	количество по заказу, длина кабелей для датчиков от 1 до 15 м
4 Модуль - 07 - датчики теплового потока - платиновые датчики температуры - цифровые датчики температуры	1- 4 шт.** 7 шт.* 14 шт.* 4 шт.*	количество по заказу, длина кабелей для датчиков от 1 до 15 м
5 Кабель соединительный «Регистратор - модуль»	1 шт.	длина кабеля по заказу от 1м до 100 м.
6 Кабель соединительный «Модуль-модуль»	до 3 шт.	количество по заказу модулей, длина от 1 м до 100 м
7 Футляр	1 шт.	
8 Кабель USB связи с ПК	1 шт.	
9 Аккумуляторы типа АА	2 шт.	
10 Блок питания 5В	1 шт.	

Наименование и условное обозначение	Количество	Примечание
11 Программное обеспечение НКИП.408131.100 ПО	1 шт.	
12 Руководство по эксплуатации НКИП.408131.100 РЭ	1 шт.	
13 Методика поверки	1 шт.	
* указано максимальное количество на один модуль, длина кабеля по заказу ** - общее количество модулей не более 4 шт.		

Сведения о методиках (методах) измерений

Описание методики измерений содержится в руководстве по эксплуатации НКИП.408131.100 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям теплофизических величин «Теплограф»

ТУ 4211-006-7453096769-11 «Измеритель теплофизических величин «Теплограф». Технические условия»

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «Интерприбор»

(ООО НПП «Интерприбор»)

ИНН 7453096769

Адрес: 454080, Челябинская обл., г. Челябинск, ул. Тернопольская, д. 6, офис 508

Тел/факс (351) 729-88-85

Web-сайт: www.interpribor.ru

E-mail: info@interpribor.ru

Испытательный центр

Государственный центр испытаний ГСИ СИ СНИИМ

630004, г.Новосибирск, пр-т Димитрова, д.4

Тел./факс (383) 210-20-03, 210-13-60 E-mail: tphys @.sniim.nsk.ru

Аттестат аккредитации № 30007-09