

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители плотности теплового потока и температуры ИТП-МГ4.03/Х(У) «ПОТОК»

Назначение средства измерений

Измерители плотности теплового потока и температуры ИТП-МГ4.03/Х(У) «ПОТОК» (далее – измерители) предназначены для измерений плотности теплового потока, проходящего через теплообменные поверхности теплоэнергетических объектов, а также температур таких поверхностей и (или) окружающих их газообразных и сыпучих сред.

Описание средства измерений

Принцип действия, положенный в основу измерителей заключается в измерении термо-ЭДС контактных термоэлектрических датчиков теплового потока и сопротивления датчиков температуры. Микропроцессорное устройство измерителя осуществляет преобразование измеренных сигналов в плотность теплового потока и температуру, отображает их на дисплее электронного блока, сохраняет результаты измерений в памяти измерителя и через USB-порт передает в персональный компьютер (ПК).

Конструктивно измеритель выполнен в виде электронного блока и подключенных к нему, непосредственно либо через автономные модули, измерительных каналов (датчиков теплового потока и датчиков температуры). В качестве выносных датчиков теплового потока в измерителе используются контактные термоэлектрические преобразователи теплового потока, работающие на принципе «дополнительной стенки». В качестве выносных датчиков температуры используются термопреобразователи сопротивления, обеспечивающие измерение температуры поверхности твердых тел, а также температуры окружающих их газообразных и сыпучих сред методом погружения.

Электронный блок включает в себя устройство программирования модулей, сбора и хранения информации, накопленной модулями, передачи данных в персональный компьютер и отображения результатов измерений. На лицевой панели электронного блока расположены клавиатура управления и дисплей для отображения результатов измерений.

Модуль осуществляет измерения и регистрацию плотности теплового потока и температуры, хранение полученной информации и передачу ее в электронный блок.

Электропитание электронного блока и модулей осуществляется как от элементов питания, так и от внешнего источника постоянного тока (сетевое адаптера).

Измерители выпускаются в трех модификациях, которые отличаются пределами измерений температуры, количеством измерительных каналов, вариантом исполнения, габаритными размерами и массой.

Измерители имеют обозначение: ИТП-МГ4.03/Х(У) «ПОТОК», где

Х – количество измерительных каналов (от трех до ста);

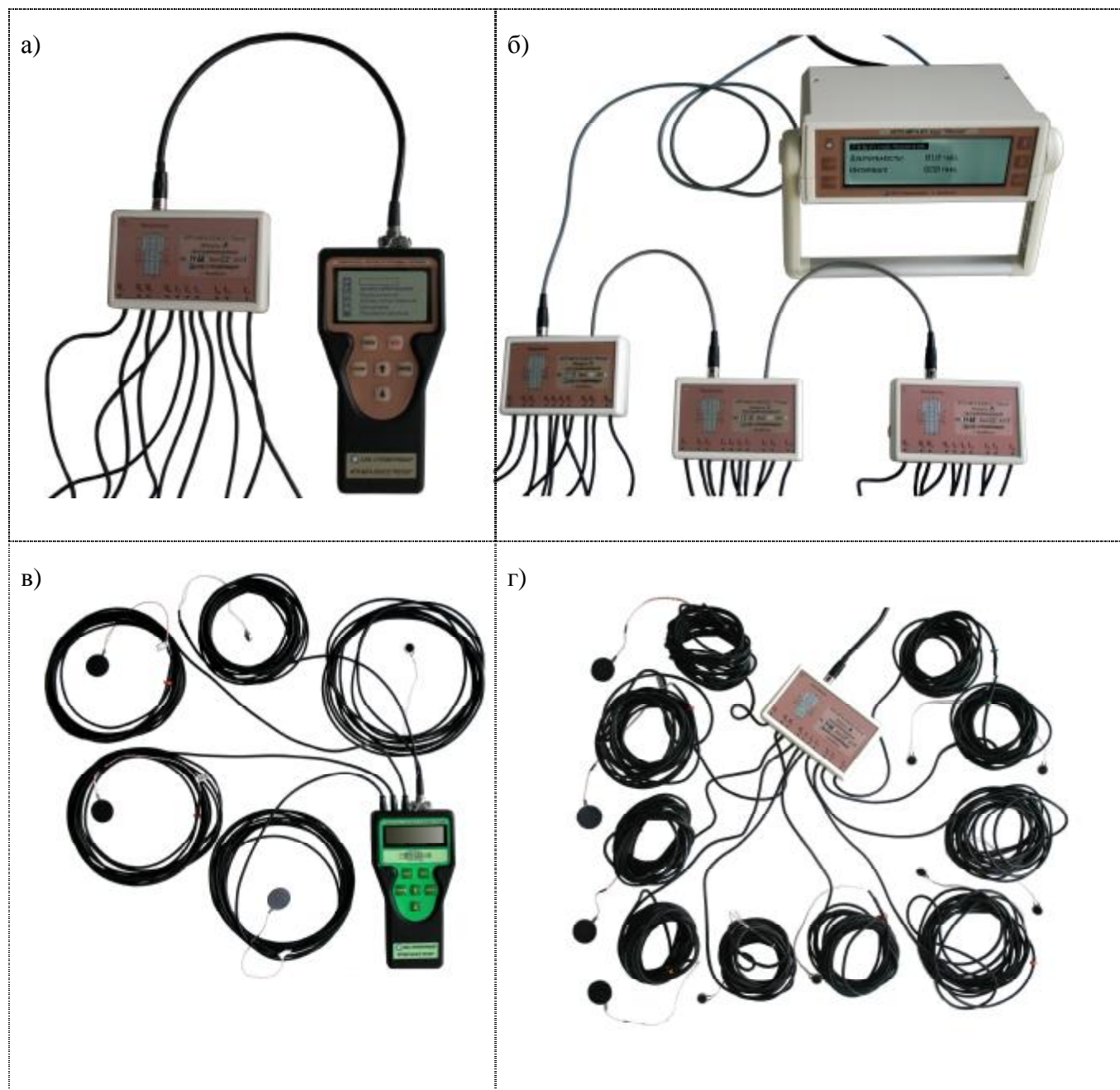
У – вариант исполнения (I, II, III).

Вариант исполнения I – Измерители имеют в своем составе от одного до десяти модулей (каждый модуль по десять измерительных каналов), которые обеспечивают проведение измерений одновременно по всем измерительным каналам на различных объектах (этажах, участках, зданиях). Каждый модуль обеспечивает сбор информации с датчиков в течение заданного вре-

мени автономно (без электронного блока). Для просмотра результатов измерений, модуль подключается к электронному блоку.

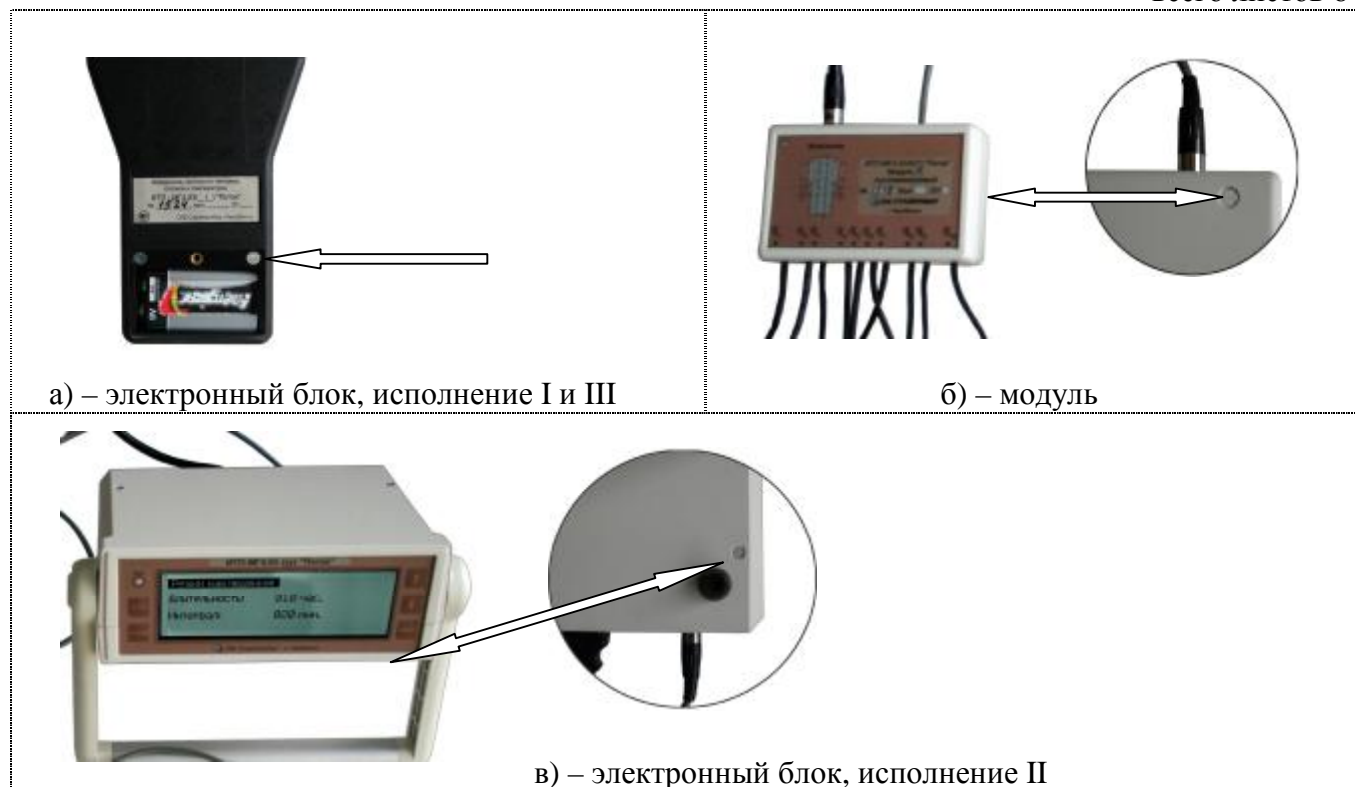
Вариант исполнения II – Измерители предназначены для работы в стационарных условиях (климатических камерах), имеют от одного до десяти модулей (каждый модуль по десять измерительных каналов) последовательно подключаемых к электронному блоку. Измерители комплектуются электронным блоком с увеличенным дисплеем.

Вариант исполнения III – Измерители имеют от трех до пяти измерительных каналов, при этом датчики теплового потока и температуры соединены кабелем непосредственно с электронным блоком.



а) вариант исполнения I; б) вариант исполнения II; в) вариант исполнения III;
г) десятиканальный модуль измерителя

Рисунок 1 – Общий вид измерителя плотности теплового потока
и температуры ИТП-МГ4.03/Х(У) «ПОТОК»



а) под крышкой батарейного отсека; б) на задней панели; в) на нижней панели

Рисунок 2 – Места пломбирования от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

Измерители имеют встроенное программное обеспечение (далее - ПО) (микропрограмма электронного блока с защитой от считывания и перезаписи), управляющая программа электронного блока реализует сбор, передачу, обработку, хранение и представление результатов измерений. Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010 и «среднему» по Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
ИТРП_MG4	ИТРП_MG4 V1.01	V1.01	0xD7B5	CRC16
ИТРП10_MG4	ИТРП10_MG4 V1.03	V1.03	0x18F0	CRC16
ИТРП100_MG4	ИТРП100_MG4 V1.02	V1.02	0x9FE5	CRC16

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики измерителей приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Метрологические и технические характеристики измерителей

Наименование характеристики	Значение характеристики
<p>Диапазон измерений:</p> <ul style="list-style-type: none"> - каналов плотности теплового потока, Вт/м² - каналов температуры, °С - каналов температуры, °С, для варианта исполнения II 	<p>от 10 до 999 от минус 30 до плюс 100 от минус 50 до плюс 100</p>
<p>Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений плотности теплового потока, %</p>	± 6
<p>Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений температуры, °С:</p> <ul style="list-style-type: none"> - от минус 50 до минус 29 - свыше минус 29 до плюс 80 - свыше плюс 80 до плюс 100 	<p>± 0,5 ± 0,2 ± 0,5</p>
<p>Коэффициент преобразования датчиков теплового потока, Вт/(м²•мВ), не более</p>	50
<p>Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений плотности теплового потока, вызванной отклонением температуры датчиков теплового потока от 20 °С (на каждые 10 °С отклонения), %</p>	± 0,5
<p>Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерения температуры, вызванной отклонением температуры электронного блока и модулей от 20 °С (на каждые 10 °С отклонения), °С</p>	± 0,05
<p>Рабочие условия измерений:</p> <p>температура окружающей среды, °С:</p> <ul style="list-style-type: none"> - для датчиков плотности теплового потока - для электронного блока и модулей 	<p>от минус 30 до плюс 70 от минус 20 до плюс 40</p>
<p>Потребляемая мощность, Вт, не более:</p> <ul style="list-style-type: none"> - электронный блок исполнение I - электронный блок исполнение II - электронный блок исполнение III с пятью датчиками - модуль (с десятью датчиками) 	<p>0,1 7,0 0,25 0,07</p>
<p>Габаритные размеры, мм, не более:</p> <ul style="list-style-type: none"> - электронный блок исполнение I и III - электронный блок исполнение II - модуль - датчик температуры - датчик теплового потока (прямоугольный)* - датчик теплового потока (круглый)* 	<p>175×90×30 250´ 180´ 85 120×75×35 Ø 12×3 от 10×10×1 до 100×100×3 от Ø 18×1,5 до Ø 100×3</p>
<p>Масса, кг, не более</p> <ul style="list-style-type: none"> - электронный блок исполнение I - электронный блок исполнение II - электронный блок исполнение III с пятью датчиками (кабель 5 м) - модуль с десятью датчиками (кабель 5 м) 	<p>0,25 1,70 0,65 1,20</p>
<p>Средняя наработка на отказ, ч, не менее</p>	4000
<p>Средний срок службы, лет</p>	10
* – форма и размеры по согласованию с заказчиком	

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации в центре листа, типографским способом и на табличку, закрепленную на электронном блоке измерителя, фотохимическим способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 - Комплектность средства измерений

Наименование	Количество, шт.	Примечание
Измеритель плотности теплового потока и температуры ИТП-МГ4.03/Х(У) «Поток» в составе: - электронный блок - модуль (для исполнения I и II) - датчик теплового потока - датчик температуры	1 от 1 до 10* от 1 до 100* от 2 до 100*	длина кабеля, соединяющего датчик с модулем (электронным блоком) от 5 до 50* м
Адаптер сетевой	от 1 до 11	
Кабель для подключения модуля	1	для варианта исполнения I
Кабель связи с ПК	1	
Сетевой кабель питания	1	для варианта исполнения II
CD с программным обеспечением	1	для передачи данных из архива электронного блока в ПК
Руководство по эксплуатации, экз.	1	
Методика поверки, экз.	1	
Укладочный кейс	1	
* – по согласованию с заказчиком		

Поверка

осуществляется в соответствии с документом КБСП.427648.027 МП «Измерители плотности теплового потока и температуры ИТП-МГ-МГ4.03/Х(У) «ПОТОК». Методика поверки», утвержденной ГЦИ СИ ФБУ «Челябинский ЦСМ» в ноябре 2014 г.

Основные средства поверки:

1. Установка теплотрическая РГ- ПТП.01, диапазон задания и измерений поверхностной плотности теплового потока от 10 до 1000 Вт/м², пределы допускаемой относительной погрешности задания и измерений плотности теплового потока $\pm 3\%$.

2. Термостаты жидкостные серии «ТЕРМОТЕСТ» с диапазоном регулирования температуры:

от минус 30 до плюс 100 °С, нестабильность поддержания установленной температуры в течение 30 мин – 0,01 °С

от минус 80 до плюс 30 °С, нестабильность поддержания установленной температуры в течение 30 мин – 0,02 °С.

3. Термометр лабораторный электронный «ЛТ-300», диапазон измерений от минус 50 до плюс 300 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности в диапазоне от минус 50 до плюс 199,99 °С $\pm 0,05$ °С.

Сведения о методиках (методах) измерений

содержатся в документе «Измеритель плотности теплового потока и температуры ИТП-МГ4.03/Х(У) «ПОТОК». Руководство по эксплуатации КБСП.427648.027 РЭ».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям

1. ГОСТ Р 8.797-2012 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений поверхностной плотности теплового потока в диапазоне от 1 до 10000 Вт/м²»
2. КБСП.427648.027 ТУ «Измеритель плотности теплового потока и температуры ИТП-МГ4.03 «ПОТОК»»

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Выполнение работ по оценке соответствия продукции и иных объектов обязательным требованиям в соответствии с законодательством РФ о техническом регулировании.

Изготовитель

ООО «Специальное конструкторское бюро Стройприбор»,
Адрес: Россия, 454084, г. Челябинск, ул. Калинина, 11-Г
Тел/Факс (351) 790-16-13, 790-16-85 e-mail: info@stroypribor.ru

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений ФБУ «Челябинский ЦСМ».
Адрес: 454048, Россия, г. Челябинск, ул. Энгельса, 101
Телефон, факс (351) 232-04-01, e-mail: stand@chel.surnet.ru
Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Челябинский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30059-10 от 05.05.2010 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. «___» _____ 2015 г.