Общество с ограниченной ответственностью «СКБ Стройприбор»

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

Руководство по эксплуатации Э 27.150.005 РЭ

> Паспорт Э 27.150.005 ПС



Челябинск



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

PATTERN APPROVAL CERTIFICATE OF MEASURING INSTRUMENTS

RU.C.32.007.A

No 37473

Действительно до 01, января 2015 г.

Настоящее свидетельство удостоверяет, что на основании положительных

результатов испытаний утвержден тип измерителей плотности теплового потока и температуры ИТП-МГ4.03/Х(У) "ПОТОК" наименование средства измерений ООО "СКБ Стройприбор", г.Челябинск

который зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № **42424-09** и допущен к применению в Российской Федерации.

Описание типа средства измерений приведено в приложении к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя



В.Н.Крутиков

17. 12 20 0g r.

Г.

Продлено до

"....." г.

Заместитель Руководителя

370473

СОДЕРЖАНИЕ

1 Назначение и область применения	5
2 Технические характеристики	5
3 Состав изделия	7
4 Устройство и принцип работы	7
5 Указание мер безопасности	2
6 Использование по назначения 1	2
6.1 Подготовка измерителя к использованию12	2
6.1.1 Основные требования к объекту контроля 12	2
6.1.2 Подготовка измерителя к работе1	3
6.2 Использование измерителя14	4
6.2.1 Работа в режиме «Наблюдения»14	4
6.2.2 Работа в режиме «Оперативный» 19	9
6.2.3 Работа в режиме «Архив наблюдения»19	9
6.2.4 Работа в режиме «Архив оперативный» 20	0
6.2.5 Работа в режиме «Настройки»2	1
6.2.6 Выбор метода усреднения в режиме «Наблюдения» 22	2
6.2.7 Работа в режиме «Передача данных»2	3
7 Поверка ИТП-МГ4.03/Х(У) «ПОТОК»	7
8 Техническое обслуживание	8
9 Транспортирование и хранение	8
Паспорт	0
Методика поверки 3-	4
1 Операции поверки 3:	5
2 Средства поверки 3:	5
3 Требования безопасности 30	6
4 Условия поверки и подготовка к ней 30	6
5 Проведение поверки	6
6 Оформление результатов поверки 33	8

Руководство по эксплуатации (РЭ) включает в себя общие сведения необходимые для изучения и правильной эксплуатации измерителей плотности теплового потока и температуры ИТП-МГ4.03/Х(У) «ПОТОК» (далее – измеритель). РЭ содержит описание принципа действия, технические характеристики, методы контроля и другие сведения, необходимые для нормальной эксплуатации измерителей.

Измерители выпускаются различных модификаций, отличающихся количеством каналов измерения плотности тепловых потоков и температуры. Имеют обозначение:

ИТП-МГ4.03/Х(У) «ПОТОК», где:

ИТП-МГ4.03 «ПОТОК» – обозначение типа;

Х – общее количество измерительных каналов;

У – исполнение электронного блока (І – стандартный дисплей, ІІ – увеличенный дисплей).

Пример записи обозначения измерителя с десятью измерительными каналами со стандартным дисплеем при его заказе и в других документах: ИТП-МГ4.03/10(I) «ПОТОК».

1 Назначение и область применения

1.1 Измеритель предназначен для измерений и регистрации плотности теплового потока, проходящего через теплообменные поверхности теплоэнергетических объектов, а также температур таких поверхностей и (или) окружающих их газообразных и сыпучих сред.

1.2 Область применения: исследование и контроль параметров теплообменных процессов, в том числе, при экспериментальном определении теплотехнических показателей ограждающих конструкций зданий и сооружений и энергетической эффективности их тепловой защиты в соответствии с методами по ГОСТ 25380, ГОСТ 26254 и ГОСТ 26602.1.

1.3 Условия эксплуатации:

1.3.1 Для датчиков теплового потока и температуры:

- температура окружающего воздуха от минус 30 до 70 °C;

- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа (630...800 мм рт.ст.);

- относительная влажность воздуха 95 % при 35 °С.

1.3.2 Для электронного блока:

- температура окружающего воздуха от минус 20 до 50 °C;

- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа (630...800 мм рт.ст.);

– относительная влажность воздуха 95 % при 35 °C.

Наименорание узрагтеристики	Значение
паименование характеристики	характеристики
1	2
1 Диапазон измерений:	
– каналов плотности теплового потока, Вт/м ²	от 10 до 999
– каналов температуры, °С	от - 30 до 100

2 Технические характеристики

1	2
2 Пределы допускаемой основной относительной погрешности при	
2 пределы допускаемой основной относительной погрешности при	+ 6
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при из-	± 0
$\frac{1}{2}$	+0.2
	- 0,2
з пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности	
при измерении плотности теплового потока, вызванной отклонением температуры датников теплового потока от 20 °C %	+ 0 5
	$\pm 0,3$
4 пределы допускаемой дополнительной погрешности каналов изме-	
рении температуры, вызванной отклонением температуры электрон-	± 0.05
	± 0,03
5 максимальное суммарное количество подключаемых к измерителю	100
датчиков теплового потока и температуры, не менее, шт	100
6 Напряжение питания электронного блока и модулеи, В	от 1,7 до 3,5
7 Коэффициент преобразования датчиков теплового потока,	50
$BT/(M^{\bullet} MB)$, He bonee	50
8 Термическое сопротивление датчиков, м ² ·К/Вт, не более	
- плотности теплового потока	0,005
- температуры	0,001
9 Ток, потребляемый электронным блоком, не более, мА	28
10 Ток, потребляемый модулем, не более, мА	7
11 Габаритные размеры, мм, не более:	
– электронного блока	175×90×30
– электронного блока с увеличенным дисплеем	250×350×100
— модуля	120×75×35
— датчиков температуры	Ø 12×3
– датчиков теплового потока (прямоугольных)*	от 10×10×1 до
	100×100×3
 датчиков теплового потока (круглых)* 	от Ø 18×1,5 до
	Ø 100×3
12 Масса, кг, не более	
– электронного блока	0,25
– электронного блока с увеличенным дисплеем	1,70
– модуля с десятью датчиками (с кабелем длиной 5 м)	1,20
– единичного датчика температуры (с кабелем длиной 5 м)	0,3
– единичного датчика теплового потока (с кабелем длиной 5 м)	0,3
13 Максимальная длина кабеля, соединяющего каждый датчик тепло-	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
вого потока и температуры с электронным блоком, м, не менее*	50
14 Средняя наработка на отказ, час, не менее	20000
15 Средний срок службы, лет	10
	10

* - уточняется по согласованию с заказчиком

3 Состав изделия

3.1 Конструктивно измеритель выполнен в виде электронного блока и соединённых с ним посредством кабелей модуля (модулей), к каждому из которых, в свою очередь, подсоединены посредством кабелей 10 датчиков теплового потока и/или температуры (рисунок 1).

3.2 Измеритель поставляется заказчику в потребительской таре.

Маркировка, пломбирование, упаковка, транспортирование и хранение производятся в соответствии с требованиями нормативно-технической документации.

4 Устройство и принцип работы

4.1 Принцип действия, положенный в основу измерителя заключается в измерениях ТЭДС контактных термоэлектрических датчиков теплового потока и сопротивления датчиков температуры.

4.1.1 Датчики теплового потока представляют собой гальваническую медьконстантановую термобатарею из нескольких сот последовательно соединенных термопар, сложенных бифилярно в спираль и залитую эпоксидным компаундом с различными добавками. Датчик имеет два вывода (по одному от каждого конца чувствительного элемента). Работа датчика основана на принципе «дополнительной стенки». Датчик закрепляется на теплообменной поверхности исследуемого объекта, образуя дополнительную стенку. Тепловой поток, проходящий через датчик, создает в нем градиент температур и соответствующий термоэлектрический сигнал. Величина плотности теплового потока *q* определяется по формуле:

$$q = K \bullet E , \tag{1}$$

где *q* – плотность теплового потока, Вт/м²; *К* – коэффициент преобразования, Вт/(м²·мВ); *E* - величина термоэлектрического сигнала, мВ.

4.1.2 В качестве выносных датчиков температуры в измерителе применяются платиновые термодатчики сопротивления, заключенные в металлический герметичный дискообразный корпус или в трубчатый зонд, обеспечивающие измерение поверхностных температур объемных твердых тел путем их крепления (наклеивания) на исследуемые поверхности, а также температур воздуха и сыпучих сред методом погружения.

Схема внешних соединений приведена на рисунке 1.

4.2 Электронный блок включает устройства программирования модулей, сбора и хранения информации, накопленной модулями, передачи данных на ПК и индикации результатов измерения. Общий вид электронного блока приведен на рисунке 2.

Питание электронного блока осуществляется от 2-х элементов AA(LR6) или от сетевого адаптера.

4.2.2 На верхней панели электронного блока расположен разъем для подключения модулей и кабеля связи с ПК и разъем для подключения сетевого адаптера (блока питания от сети 220В, 50 Гц).



Рисунок 2 – Общий вид электронного блока ИТП-МГ4.03/X(У) «ПОТОК»

4.2.3 На задней панели электронного блока размещен батарейный отсек.

Включение электронного блока и его отключение производится кнопкой вкл., расположенной на лицевой панели.

4.3 Модуль включает схемы измерения и регистрации плотности тепловых потоков и температуры, хранения полученной информации и передачи ее в электронный блок. Общий вид модуля приведен на рисунке 3.

Питание модулей осуществляется от 2-х элементов AALR6 или от сетевого адаптера.



Рисунок 3 – Общий вид модуля измерителя ИТП-МГ4.03/X(У) «ПОТОК»

4.3.1 На лицевой панели модуля размещена маркировка, выходящих из него кабелей, и светодиод, индицирующий состояние модуля.

4.3.2 На нижней панели модуля размещены выходы кабелей датчиков теплового потока (температуры).

4.3.3 На верхней панели модуля размещено гнездо для подключения электронного блока и кабель подключения к следующему модулю (для стационарных измерителей).

4.3.4 На левой боковой панели модуля размещен разъем для подключения сетевого адаптера.

4.3.5 На задней панели модуля размещен батарейный отсек.

4.4 Особенности совместной работы электронного блока и автономных программируемых модулей

Измеритель ИТП-МГ4.03/Х(У) «ПОТОК» имеет в своем составе модули (каждый модуль по 10 каналов) и обеспечивает проведение измерений одновременно по 10...100 измерительным каналам на различных объектах (этажах, участках, зданиях), при этом каждый из модулей устанавливается на свой объект контроля и автономно (без электронного блока) собирает информацию с 10 датчиков в течение периода от 1 до 400 часов.

При работе в стационарных условиях (в климатической камере) модули последовательно подключаются к электронному блоку, состояние датчиков каждого модуля индицируется поочередно.

4.4.1 Подключение электронного блока к модулям производится с целью:

- программирования модуля при установке датчиков на объект контроля в режиме «Наблюдения»;

 просмотра состояния датчиков, элементов питания и текущих значений измеряемых параметров в режиме «Наблюдения»;

 передачи из памяти модулей в архив электронного блока, накопленной модулями в режиме «Наблюдения» информации и очистки содержимого памяти модулей;

– выполнения измерений в режиме «Оперативный» с регистрацией измеряемых параметров и занесением в архив электронного блока вручную нажатием кнопки

4.4.2 Индикация состояния модуля, его элементов питания производится светодиодом, расположенным на лицевой панели модуля:

– вспышки светодиода с частотой 0,2...0,3 Гц (1 раз в 3...5 секунд) – модуль находится в режиме измерений («Наблюдения» или «Оперативный»), либо подключен электронный блок для просмотра состояния модуля;

– вспышки светодиода с частотой 5 Гц (5 раз в секунду) – модуль находится в режиме передачи данных в архив электронного блока, дисплей имеет вид:



– двукратные вспышки светодиода с интервалом в 3...5 секунд – напряжение на элементах питания модуля ниже 1,7 В, дисплей имеет вид, например:

символ разряда элементов питания модуля



4.4.3 При подключении электронного блока к модулю питание модуля производится от элементов питания электронного блока.

4.5 Режимы работы измерителя ИТП-МГ4.03/Х(У) «ПОТОК»

Измеритель может находиться в шести различных режимах.

4.5.1 <u>Режим 1</u> – Режим измерений «Наблюдения».

В Режиме 1 измерения и занесение результатов в память модуля осуществляются в автоматическом режиме, в соответствии с программой, заданной оператором.

При включении измерителя на дисплее электронного блока высвечивается экран «**Режим**» с индикацией всех шести режимов работы измерителя:



(2)

Для перевода измерителя в режим «Наблюдения» необходимо из экрана «Режим» кнопками , треместить рамку-курсор (далее – курсор) на пункт «Наблюдения» и кнопкой вод активировать режим.

При работе в Режиме 1 в нижней части дисплея высвечивается символ режима «**H**» 4.5.2 <u>Режим 2</u> – Режим измерений «**Оперативный**».

В Режиме 2 измерения выполняются с участием оператора. Занесение результата производится в архив электронного блока, после фиксации измеряемых параметров теплового потока и температур нажатием кнопки ввод.

Для перевода измерителя в режим «Оперативный» необходимо из экрана «Режим» кнопками , т переместить курсор на пункт «Оперативный» и кнопкой ввод активировать режим.

При работе в Режиме 2 в нижней части дисплея высвечивается символ режима «О»

4.5.3 <u>Режим 3</u> – Режим «Архив наблюдения». В Режиме 3 осуществляется просмотр результатов измерений, выполненных в режиме 1, времени фиксации каждого из результатов измерений, а также стирание содержимого архива.

Для перевода измерителя в режим «Архив наблюдения» необходимо из экрана «Режим» кнопками , с переместить курсор на пункт «Архив наблюдения» и кноп-

кой ввод активировать режим.

4.5.4 <u>Режим 4</u> – Режим «**Архив оперативный**». В Режиме 4 осуществляется просмотр результатов измерений, выполненных в режиме 2, времени фиксации каждого из результатов измерений, а также стирание содержимого архива.

Для перевода измерителя в режим «Архив оперативный» необходимо из экрана «Режим» кнопками , в переместить курсор на пункт «Архив оперативный» и

кнопкой ввод активировать режим.

4.5.5 <u>Режим 5</u> – Режим «Настройки». В Режиме 5 осуществляется установка даты и часов реального времени, включение подсветки дисплея и выбор метода усреднения измеряемых значений.

Для перевода измерителя в Режим «Настройки» необходимо из экрана «Режим» кнопками , т переместить курсор на пункт «Настройки» и кнопкой ввод активировать режим.

4.5.6 <u>Режим 6</u> – Режим «**Передача данных**». В Режиме 6 производится передача данных из архива электронного блока в компьютер через USB-порт.

Для перевода измерителя в Режим «Передача данных» необходимо из экрана «Режим» кнопками , переместить курсор на пункт «Передача данных» и кнопкой

ввод активировать режим.

Возврат измерителя из режимов 1, 2, 3, 4, 5 и 6 к экрану «Режим» производится нажатием кнопки Режим.

5 Указание мер безопасности

5.1 Подготовка измерителя к работе и порядок работы, техническое и метрологическое обслуживание должны осуществляться в соответствии с руководством по эксплуатации.

5.2 К работе с измерителем допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности при неразрушающем контроле бетонных и железобетонных изделий на предприятиях стройиндустрии, стройках и при обследовании зданий и сооружений.

5.3 Дополнительные мероприятия по технике безопасности, связанные со спецификой проведения контроля, должны быть предусмотрены в технологических картах (картах контроля).

6 Использование по назначения

6.1 Подготовка измерителя к использованию

6.1.1 Основные требования к объекту контроля

6.1.1.1 Измерение плотности тепловых потоков проводят, как правило, с внутренней (теплой) стороны ограждающих конструкций зданий и сооружений.

Допускается проведение измерений плотности тепловых потоков с наружной стороны ограждающих конструкций в случае невозможности проведения их с внутренней стороны (агрессивная среда, флуктуации параметров воздуха) при условии сохранения устойчивой температуры на поверхности.

6.1.1.2 Для снижения погрешности измерение плотности теплового потока рекомендуется производить при разности температур внутреннего и наружного воздуха не менее $\Delta T = 25...30$ °C.

6.1.1.3 Участки поверхности выбирают специфические или характерные для всей испытываемой ограждающей конструкции в зависимости от необходимости измерения локальной или усредненной плотности теплового потока.

Выбранные на ограждающей конструкции участки для измерений должны иметь поверхностный слой из одного материала, одинаковой обработки и состояния поверхности, иметь одинаковые условия по лучистому теплообмену и не должны находиться в непосредственной близости от элементов, которые могут изменить направление и значение тепловых потоков.

6.1.1.4 Участки поверхности ограждающих конструкций, на которые устанавливают датчики теплового потока, зачищают до устранения видимых и осязаемых на ощупь шероховатостей.

6.1.1.5 Датчики плотно прижимают по всей его поверхности к ограждающей конструкции и закрепляют в этом положении, обеспечивая постоянный контакт датчика теплового

потока с поверхностью исследуемых участков в течение всех последующих измерений.

При креплении датчика между ним и ограждающей конструкцией не допускается образование воздушных зазоров. Для их исключения на участке поверхности в местах измерений наносят тонкий слой теплопроводной пасты КПТ-8 или технического вазелина, перекрывающий неровности поверхности.

Датчики теплового потока могут быть закреплены от смещения по его боковой поверхности при помощи раствора строительного гипса, технического вазелина, пластилина и других средств, исключающих искажение теплового потока в зоне измерения.

Кабель, соединяющий датчик с модулем, крепится к объекту контроля клеящей лентой вблизи датчика.

6.1.1.6 Датчики температуры крепятся на объект контроля аналогично. Для исключения смещения датчики температуры допускается их крепление к поверхности производить клеящей лентой (лейкопластырь).

6.1.1.7 Модули и электронный блок измерителя располагают на расстоянии 3-5 м от места измерения или в соседнем помещении для исключения влияния наблюдателя на значение теплового потока и температуры.

6.1.1.8 При температуре окружающего воздуха ниже минус 20 °C модуль и электронный блок измерителя располагают в помещении с температурой воздуха, допустимой для их эксплуатации (от – 20 до 50 °C).

6.1.2 Подготовка измерителя к работе

6.1.2.1 Перед началом работы необходимо изучить руководство по эксплуатации измерителя.

6.1.2.2 Подключить модуль к электронному блоку специальным кабелем в соответствии с рисунком 1. Закрепить датчики на объекте контроля в соответствии с рисунком 4 и программой испытаний.



Рисунок 4 - Схема установки датчиков на объект контроля

6.1.2.3 Включить питание электронного блока, на дисплее при этом высвечивается тип измерителя, а затем экран выбора режима работы измерителя:

П



Выбрать режим, для чего кнопками

переместить курсор на требуемый

пункт меню, например режим «Наблюдения», и зафиксировать кнопкой вод

6.2 Использование измерителя

6.2.1 Работа в режиме «Наблюдения»

После выбора режима дисплей имеет вид, например:

Режим наблюдения:		
Ілительность:	120 час.	
Интервал:	001 мин.	
Лоступно:	0500 изм.	
	095%	

с индикацией заданной длительности и интервала записи, свободных ячеек архива наблюдения электронного блока и степени заряда элементов питания электронного блока.

6.2.1.1 Кнопками 🚮, 🕔 установите требуемую длительность наблюдений и за-

фиксируйте кнопкой [вод (длительность может меняться от 1 до 400 часов). Курсор перемещается на интервал измерений.

6.2.1.2 Кнопками , Ју установите требуемый интервал измерений и зафиксируй-

те кнопкой ввод (интервал может меняться от 1 до 180 минут). После чего дисплей имеет вид:

Модуль: А, автономный в помати: 0014	
в памяти: 0014 Наблюдение: выкл.	
ПУСК – вход в режим	

(4)

(2)

(3)

6.2.1.3 Если модуль не подключен к электронному блоку, на дисплее высвечивается сообщение:



(5)

(6)

Подключите модуль к электронному блоку в соответствии с рис.1.

6.2.1.4 Если оставшегося объема памяти модуля недостаточно для фиксации всех значений, предусмотренных программой испытаний (установленной комбинацией «Длительность–Интервал» измерений), на дисплее высвечивается сообщение:



(7)

Для продолжения измерений необходимо очистить память модуля, передав информацию в электронный блок, либо увеличить интервал измерений (уменьшить длительность измерений), учитывая, что объем памяти модуля составляет 1500 измерений на каждый измерительный канал.

– Нажатием кнопки пуск запустите модуль в работу, при этом на дисплее высвечиваются текущие значения измеряемых величин, например:



Убедившись, что модуль работает исправно (состояние подключенных датчиков индицируется, светодиод модуля мигает с частотой 0,2 – 0,3Гц), электронный блок может быть отключен и использован для запуска в работу модулей В, С, D и т.д. (если измеритель укомплектован дополнительными модулями) на других объектах контроля.

В дальнейшем модуль работает в автономном режиме, выполняя измерения через установленный интервал времени в течение установленной длительности наблюдений с занесением в память измеренных значений **q** и **t**, даты и времени измерений.

Примечания:

1 При работе в режиме «Наблюдения» питание модулей и электронного блока рекомендуется производить от сетевых адаптеров, поскольку время непрерывной работы электронного блока от свежих элементов питания AA(LR6) "Energizer" не превышает 100 часов, а модулей – 300 часов.

2 При снижении напряжения питания модуля до 1,7 В на дисплее появляется сообщение о необходимости замены элементов питания и перечеркнутый символ элементов:

символ разряда элементов питания модуля



3 При снижении напряжения питания электронного блока до 1,7 В на дисплее с интервалом в 5 сек появляется предупреждающее сообщение о необходимости замены элементов питания:



(11)

При снижении напряжения питания до 1,7 В на дисплее появляется:

P	Наблюдения	
	Замените	11
ii)	батарею!	й
Ľ.	UK10%	
	передача данных	-

(12)

4. Если оператором при выполнении операций п.п.6.2.1.1 – 6.2.1.2 установлена комбинация значений "Длительность-Интервал", не позволяющая в дальнейшем принять в архив электронного блока информацию, предусмотренную программой испытаний (недостаточен объем архива электронного блока), на дисплее высвечивается сообщение:



(13)

Увеличить интервал измерений либо удалить из архива занесенную ранее информацию, передав ее на ПК, и повторно выполнить операции п.п. 6.2.1.1 - 6.2.1.2, запустив модуль в работу.

5 Перед выполнением измерений длительностью более 5 (пяти) суток рекомендуется удалять из памяти модуля и архива электронного блока занесенные ранее серии измерений.

6 Если в цепи какого либо датчика температуры имеет место повреждение кабеля, то

из соответствующей строки дисплея исчезает информация, поступающая от этого датчика.

7 В случае нарушения целостности кабеля, соединяющего электронный блок с модулями, дисплей имеет вид:



8 По окончании измерений на данном объекте (изделии) съем датчиков следует производить путем отслаивания тонкой пластиной (лезвием ножа или отвертки). Не допускается механическое воздействие на соединительные кабели.

6.2.1.5 Для просмотра текущих значений измеряемых модулем параметров необходимо подключить модуль к электронному блоку, включить питание электронного блока, переместить курсор на пункт «Наблюдение» и нажатием кнопки пуск вывести на дисплей информацию о состоянии модуля (номер модуля, режим работы, количество занесенной в память информации). Повторным нажатием кнопки пуск вывести на дисплей текущие значения измеряемых параметров, например:

$\begin{array}{l} \mathbf{q}_1 = 020.5 \ B_{2}^{*2} \ \mathbf{t}_3 = 23.1 \ ^0 \mathrm{C} \\ \mathbf{q}_2 = 022.5 \ B_{2}^{*2} \ \mathbf{t}_4 = 22.2 \ ^0 \mathrm{C} \\ \mathbf{q}_3 = 026.0 \ B_{2}^{*2} \ \mathbf{t}_5 = 22.1 \ ^0 \mathrm{C} \\ \mathbf{t}_1 = 21.1 \ ^0 \mathrm{C} \ \mathbf{t}_6 = 23.0 \ ^0 \mathrm{C} \\ \mathbf{t}_2 = 22.1 \ ^0 \mathrm{C} \ \mathbf{t}_7 = 22.1 \ ^0 \mathrm{C} \end{array}$
серия: 01 А [] 13:04:52 N: 00001 А [] 11/05/06

6.2.1.6 Для просмотра установленных ранее параметров наблюдения, степени заряда элементов питания электронного блока, оставшегося времени измерений необходимо из экрана (8) нажатием кнопки пуск вывести на дисплей вспомогательное меню, например:

Режим:	Наблюдение
9ст.алите Интервал:	льность: 120 ч
Осталось: Батарея:	119ч 59мин 000%
серия: 01 N: 00001	A

(15)

(8)

(14)

Возврат к экрану (8) производится повторным нажатием кнопки пуск

6.2.1.7 После запуска в работу измеритель формирует серию, в которую будут включены все измерения, выполненные модулем в соответствии с установленными длительностью и интервалом измерений.

Количество формируемых серий – до 20.

При формировании новой серии измеритель определяет, достаточен ли объем памяти модуля для записи всех измерений серии. Если оставшегося объема памяти модуля недостаточно, на дисплее появляется сообщение, например:



6.2.1.8 Полученные в каждой из серий результаты измерения должны быть переданы в электронный блок, а затем из электронного блока на ПК для дальнейшей обработки и построения графиков.

6.2.1.9 Для передачи данных из памяти модуля в архив электронного блока необходимо:

– подключить модуль к электронному блоку, включить питание электронного блока и установить курсор на пункт меню «Наблюдения»;

- нажатием кнопки пуск вывести на дисплей сообщение, например:

Модуль: А, автономный в памяти: 0014 наблюдение: выкл. ПУСК — вход в режим	(16)
нажать, удерживая 2 секунды кнопку ввод,	до появления на дисплее сообщения:
МОДУЛЬ Н: <u>загрузить архив</u> очистить память модуля прекратить наблюдение	(17)

– переместить курсор на пункт «Загрузить архив» и нажатием кнопки вера активировать процесс передачи данных из памяти модуля в архив электронного блока, дисплей при этом имеет вид:



(18)

(7)

 по окончании загрузки архива электронного блока данными из памяти модуля на дисплее появляется сообщение, предлагающее очистить память модуля:



(19)

- для очистки памяти модуля кнопками

переместить мигающее поле на

пункт «Да» и нажатием кнопки ввод выполнить действие.

Возврат в основное меню к экрану «Режим» производится нажатием кнопки РЕЖИМ

Примечание - Очистка памяти модуля и прекращение работы в режиме «Наблюдения» может производиться в любое время по усмотрению оператора, для чего переместить курсор на требуемый пункт экрана (17) и нажатием кнопки ввод выполнить действие.

6.2.2 Работа в режиме «Оперативный»

6.2.2.1 Выбрать режим в соответствии с указаниями п.4.5.2., после выбора режима дисплей имеет вид, например:



6.2.2.2 Фиксация и занесение в архив электронного блока измеряемых значений q и t, даты и времени измерений производится одновременно по всем измерительным каналам нажатием кнопки ввод в момент стабилизации показаний.

Зафиксированные значения **q** и **t** заносятся в «Архив оперативный», после чего измеритель начинает новый цикл измерения.

6.2.2.3 При необходимости проведения повторных измерений на том же участке конструкции без перестановки датчиков выполнить операции п. 6.2.2.2.

6.2.3 Работа в режиме «Архив наблюдения»

6.2.3.1 Перевести измеритель в режим «Архив наблюдения», выполнив операции по п.4.5.3, после выбора режима дисплей имеет вид:

$q_1=020.5 B_{x_1}^{x_2} t_3=23.1 \circ C$ $q_2=022.5 B_{x_1}^{x_2} t_3=22.2 \circ C$ $q_3=026.0 B_{x_1}^{x_2} t_5=22.1 \circ C$ $t_1=21.1 \circ C$ $t_2=22.1 \circ C$ $t_7=22.1 \circ C$ $t_7=22.1 \circ C$ $t_{2}=02.1 \circ C$ $t_{2}=02.1 \circ C$ $t_{2}=02.1 \circ C$ $t_{2}=02.1 \circ C$ $t_{1}=00.56$ M: 00081		
Серия:04 АН 16:00:56 М: 00081 АН 12/05/06	$\begin{array}{llllllllllllllllllllllllllllllllllll$	
	<mark>Серия:04</mark> АН 16:00:56 М: 00081 АН 12/05/06	Ī

(21)

6.2.3.2 Для просмотра измерений, выполненных модулем А в серии 4 необходимо нажатием кнопки пуск переместить инверсное поле на номер измерений (М: 00081):

$\begin{array}{llllllllllllllllllllllllllllllllllll$	
серия: 04 А 🕂 16:00:56 <u>М: 00081</u> А 🕂 12:05/06	56

(22)

и кнопками

вывести на дисплей результаты с М: 00081... до М: 00001.

6.2.3..3 Для просмотра измерений, выполненных в других сериях, необходимо нажатием кнопки пуск переместить инверсное поле на номер серии:



и нажатием кнопок , . вывести на дисплей номер требуемой серии (от 1 до 20), затем повторить операции по п. 6.2.3.2.

6.2.3.4 Для просмотра дополнительной информации о длительности и интервале измерений в серии необходимо нажать кнопку вод, дисплей примет вид, например:

Архив:	Наблюдения
Уст.Әлитель	мость: 120 ч
Интервал:	001 мин
серия: 01	Ⅱ 13:06:45
M: 00001 А	11/05/06

6.2.3.5 Для стирания содержимого архива необходимо нажать и удерживать в течение двух секунд кнопку вод до появления сообщения:

9)3	020.5 B 🔀 🔩	=23.1 °C
9; 9;	Архив наблк	дения:
t ₁ t;	Па	нет 🛛
R		11/05/06

(24)

(23)

(21)

Кнопками 🕥, 💽 переместить мигающее поле на требуемый пункт и нажатием

кнопки ввод выполнить действие.

При выборе пункта «Нет» измеритель возвращается в архив к экрану (21). При выборе пункта «Да» вся информация, находящаяся в архиве, стирается, измеритель возвращается к экрану (2) «Режим».

6.2.3.6 Выход из режима «Архив наблюдения» осуществляется нажатием кнопки РЕЖИМ

6.2.4 Работа в режиме «Архив оперативный»

6.2.4.1 Перевести измеритель в режим «Архив оперативный», выполнив операции по п. 4.5.4, после выбора режима дисплей имеет вид:



(25)

6.2.4.2 Для просмотра измерений, выполненных модулем А, необходимо кнопками

вывести на дисплей результаты измерений, выполненных модулем А.
 6.2.4.3 Для стирания информации из архива оперативных измерений нажать и удерживать кнопку
 в течении 2-х секунд до появления на дисплее сообщения:



(26)

Кнопками , . переместить мигающее поле на требуемый пункт («Да» или «Нет») и нажатием кнопки ввод выполнить действие.

При выборе пункта «Нет» измеритель возвращается в архив к экрану (25). При выборе пункта «Да» вся информация, находящаяся в архиве, стирается, измеритель возвращается к экрану (2) «Режим».

6.2.4.4 Выход из режима «Архив оперативный» осуществляется нажатием кнопки

6.2.5 Работа в режиме «Настройки»

6.5.2.1 Перевести измеритель в режим «Настройки», выполнив операции по п.4.5.5, после выбора режима дисплей имеет вид:

Настройки
Установка календаря
Режим по∂светки
Метод усреднения

(27)

Просмотр и установка текущего времени и даты

– переместить курсор на пункт «Установка календаря» и нажать кнопку веод, дисплей имеет вид, например:

> <mark>9ст. календаря:</mark> 11/05/2006 08:00:56

(28)

Для изменения данных нажать кнопку веся и по миганию изменяемого параметра

кнопками 🕥, 👽 установить дату и время, фиксируя их значения кнопкой вод

Перемещение мигающего поля осуществляется кнопкой ввод

Возврат измерителя к экрану (27) осуществляется нажатием кнопки РЕЖИМ, к экра-

ну (2) двукратным нажатием кнопки Режим

Установка подсветки дисплея

– переместить курсор на пункт «Режим подсветки» и нажать кнопку веод, дисплей имеет вид:



(29)

Кнопками 🕋, 👽 переместить курсор на требуемый пункт и выбрать нажатием

кнопки ввод

- пункт «Выключена» - подсветка постоянно выключена;

– пункт «При внешнем питании» – подсветка постоянно включена только при питании электронного блока от сетевого адаптера. В случае пропадания сетевого напряжения подсветка отключается;

– пункт «От клавиатуры» – подсветка включается при каждом нажатии кнопок клавиатуры.

Примечание - При работе с подсветкой потребляемый от элементов питания ток возрастает в 3 раза (до 85мА).

Возврат измерителя к экрану (27) осуществляется нажатием кнопки РЕЖИМ, к экра-

ну (2) двукратным нажатием кнопки режим

6.2.6 Выбор метода усреднения в режиме «Наблюдения»

6.2.6.1 Переместить курсор на пункт «Метод усреднения» и нажать кнопку дисплей при этом имеет вид:



(30)

– пункт «Мгновенные значения» – измеритель заносит в «Архив наблюдения» мгновенные значения q и t;

– пункт «Усреднять по 02 изм.» – измеритель заносит в «Архив наблюдения» усредненные по 2...10 измерениям значения измеряемых параметров.

Кнопками 🚹, 💵 выбрать требуемый метод и нажать кнопку ввод

Выбор количества усредняемых измерений осуществляется по миганию изменяемого значения кнопками , и и вод.

Возврат измерителя к экрану (28) осуществляется нажатием кнопки РЕЖИМ, к экра-

ну (2) двукратным нажатием кнопки Режим

6.2.7 Работа в режиме «Передача данных»

6.2.7.1 Подключение измерителя к ПК

Установить измеритель рядом с компьютером. Нажатием кнопки вкл. включить электронный блок.

Перевести электронный блок в режим передачи данных из архива измерителя в ПК, для чего, нажатием кнопки перевести электронный блок в основное меню к экрану «Режим», кнопками , со переместить мигающее поле на пункт «Передача данных» и, нажатием кнопки вод активировать режим. Экран имеет вид:



6.2.7.2 Системные требования к ПК

Для работы программы необходима система, удовлетворяющая следующим требованиям:

(31)

– операционная система Windows 95, 98, 98SE, 2000, ME, XP © Microsoft Corp;

- один свободный USB-порт.

6.2.7.3 Подключение измерителя к ПК

Для передачи данных используется стандартный USB-порт. Для подключения необходим свободный USB-порт. Подсоедините кабель, поставляемый в комплекте с измерителем, к компьютеру, второй конец подсоедините к включенному измерителю.

6.2.7.4 Назначение, установка и возможности программы

6.2.7.4.1 Назначение программы

Программа для передачи данных предназначена для работы совместно с измерителем ИТП-МГ4.03/Х(У) «ПОТОК» фирмы «СКБ Стройприбор». Программа позволяет передавать данные, записанные в архив измерителя, на компьютер.

6.2.7.4.2 Установка программы

Для установки программы необходимо выполнить следующие действия:

- вставить компакт-диск в привод CD-ROM;

- открыть папку «Programs» на прилагаемом CD;

- найти и открыть папку с названием «ИТП-МГ4 10 «ПОТОК»;

- начать установку, запустив файл Install.exe.

После загрузки нажмите кнопку «Извлечь». По завершению установки программа будет доступна в меню «Пуск» – «Программы» – «Стройприбор» – «ИТП-МГ4.03-10 «ПОТОК»».

6.2.7.4.3 Возможности программы:

 просмотр данных и занесение служебной информации в поле «Примечание» для каждого измерения;

- сортировка по любому столбцу таблицы;

- экспорт отчетов в Excel;

- выделение цветом колонок таблицы

- построение графиков.

6.2.7.4.4 Настройка USB-соединения

Для настройки USB-соединения необходимо подключить измеритель к компьютеру через USB-порт. Установить драйвер USB, который поставляется вместе с программой связи.

Автоматическая установка драйвера:

После того как OC Windows обнаружила новое устройство, в мастере установки драйверов (см. рис 6.1), необходимо указать папку с USB драйвером (X:/Programs/USB driver/) и нажать кнопку «Далее» (см. рис 6.2).



Рис. 6.1. Окно мастера обновления оборудования



Рис. 6.2. Окно выбора драйвера для установки.

Ручная установка USB драйвера:

- вставить компакт-диск в привод CD-ROM;

- открыть папку «Programs» на прилагаемом CD;

– найти и открыть папку «USB driver»;

– нажать правой клавишей мыши на файле FTDIBUS.INF в выпадающем меню выберите пункт «Установить» (см. рис 6.3);

чаил правка вид избранное	Сер	вис справка				
) Назад 👻 🔘 🖓 🎊 🔎 Поиск	Ø	1апки 🛄▼				
дрес: 🛅 D:\CD SKB\Programs\USB	driver	\w2k_2003_xp				
		Имя		Размер	Тип 🔺	Изменен
Задачи для файлов и папок	*	2176 Rela	ase Info.DOC	11 KD	Документ Microsof	12.12.2005 8:29
🗐 Переименовать файл		🗃 🚰 ftdibus.ca	at	10 KE	Каталог безопасн	26.12.2005 22:02
		🗃 ftdiport.c	at	11 KE	Каталог безопасн	26.12.2005 22:02
Переместить фаил		FTCSERO	O.DLL	20 KB	Компонент прилож	19.12.2005 16:02
📋 Копировать файл		FTLang.d	I	77 KB	Компонент прилож	19.12.2005 16:02
👩 Опубликовать файл в вебе		🔊 ftserui2.d	II.	48 KB	Компонент прилож	19.12.2005 16:02
🙆 Отправить этот файл по		FTDIUN2	(.INI	1 KE	Параметры конфи	02.12.2005 13:12
 электронной почте 		FTDIUNIN	l.exe	85 KB	Приложение	19.12.2005 16:02
🍓 Печатать файл		FTDIBUS		зкБ	Сведения для уст	12.12.2005 8:26
🗙 Удалить файл		FTDIPOR	Открыть		Сведения для уст	12.12.2005 8:26
		ftdibus.s	установить	Þ	Системный файл	19.12.2005 16:02
	00020	ftser2k.s	Печать	Þ	Системный файл	19.12.2005 16:02
Другие места	*	Applicatic	Extract riles	5	Ярлык Интернета	02.12.2005 15:12
🗁 LISB driver		🗊 Installatio	Extract Here	5	Ярлык Интернета	02.12.2005 15:12
			Add to prohive			
П МОИ ДОКУМЕНТЫ			Add to archive			
общие документы			🔁 Convert to Adobe PI	DF		
😼 Мой компьютер			📸 Convert to Adobe Pl	DF and EMail		
🧐 Сетевое окружение			Seciel you pile			
			A ATMP Classic			
-	222					
Подробно	*		Открыть с понощы	-		
			Отправить			
			Вырезать			
			Копировать			
			Создать ярлык			
			Удалить			
			Переименовать			
			Свойства			

Рис. 6.3. Окно ручной установки драйвера

– нажать правой клавишей мыши на файле FTDIPORT.INF в выпадающем меню выберите пункт «Установить»;

– перезагрузить OC Windows.

6.2.7.5 Прием данных с измерителя

6.2.7.5.1 Включите компьютер и запустите программу «Пуск» – «Программы» – «Стройприбор» – «ИТП-МГ4.03-10 ПОТОК».

6.2.7.5.2 Подключите измеритель к ПК согласно пп. 4.5.6 и 6.2.7.3.

При подключении измерителя через USB-порт после установки драйвера необходимо определить номер COM-порта:

– открыть ПУСК \rightarrow Панель управления \rightarrow Система \rightarrow Оборудование \rightarrow Диспетчер устройств;

– открыть список портов Диспетчер Устройств – Порты ;

– найти строку «USB Serial Port (COM№)», в скобках указан номер COM-порта, если номер в скобках «1» настройка завершена - ничего менять не нужно, если номер не «1» необходимо вызвать окно свойств «USB Serial Port (COM №)» (правой клавишей мыши щелкнуть по строке USB Serial Port (COM №) и выбрать пункт меню «Свойства») (см. рис 6.4), перейти на вкладку «Параметры Окна», нажать кнопку «Дополнительно» (см. рис 6.5) и в выпадающем списке «Номер Сот- порта» выбрать «СОМ 1» (см. рис 6.6), нажать кнопку «ОК».

⊜ диспе	тчер устроиств	<u> </u>
Консоль	Действие Вид Спр	авка
	• • • •	2 2 2
6	🔓 Корневой USB конце	нтратор
6	👌 Поддержка USB прин	нтера
e (👌 Универсальный USB	концентратор
🗄 🌽 M	Юдемы	
+ 🛃 M	1ониторы	
🕀 🚫 M	Іыши и иные указываю	щие устройства
⊡ ⊉ ⊓	юрты (СОМ и LPT)	
e	Bluetooth Serial Port (COM10)
e	Bluetooth Serial Port (COM11)
e	Bluetooth Serial Port (COM12)
G	Bluetooth Serial Port (COM13)
e	Bluetooth Serial Port (COM14)
e	Bluetooth Serial Port (COM15)
6	Bluetooth Serial Port (COM16)
6	Bluetooth Serial Port (
6	Bluetooth Serial Port (Diversity Cavial Part (
6	Bluetooth Serial Port (
9		Обновить драйвер
9	у Порт принтера (скт Опоследовательный	Отключить
9	У Последовательный У Последовательный	Удалить
H 🐟 🗍	у последовательный Процессоры	
E ₩₩ C	етевые платы	Обновить конфигурацию оборудования
H 🗐 C	истемные устройства	Свойства
+ 🍛 T	ома запоминающих уст	роиств
+ 🖾 y	стройства HID (Human)	Interface Devices)
ച്ച് അം പ	стройства обработии и	วาธีกระหอนเหนั

Рис. 6.4. Окно диспетчера устройств



Рис. 6.5. Окно свойств USB-порта

vanced Settings for COM2	2			?
COM Port Number: COM22	•			OK
USB Transfer Sizes COM2 (in u COM3 (in u COM4 (in u				Cancel
Select lower setting COM4 (in C Select higher settings for faste	r performance.	N Daud rates.		Defaults
Receive (Bytes):	4096 💌			
Transmit (Bytes):	4096 💌			
BM Options		Miscellaneous Options		
Select lower settings to correc	t response problems.	Serial Enumerator	▼	
Latencu Timer (msec):	16	Serial Printer		
Later of Farmer (mercy		Cancel If Power Off	Γ	
Timeouts		Event On Surprise Removal	Γ	
		Set RTS On Close	Г	
Minimum Read Timeout (msec		Disable Modem Ctrl At Startup	Г	
Minimum Write Timeout (msec)	: 0 🕶			

Рис. 6.6. Дополнительные настройки драйвера.

6.2.7.5.3 В программе для приема данных нажмите на панели кнопку «Создать».

6.2.7.5.4 Введите имя файла для будущей базы данных и нажмите кнопку «Сохранить».

На экране отобразится процесс передачи данных с измерителя на компьютер. После передачи на экране данные будут отображены в табличном виде. Теперь можно:

- удалить ненужные данные;

- добавить примечание;

- экспортировать в Excel;

– построить графики.

6.2.7.5.5 Подробное описание работы с программой находится в файле справки «Пуск» – «Программы» – «Стройприбор» – «Помощь – ИТП-МГ4.03-10 ПОТОК».

6.2.7.5.6 Если во время передачи данных произошел сбой, на экране ПК появляется сообщение: «Прибор не обнаружен. Проверьте правильность подключения прибора согласно инструкции и убедитесь, что прибор находится в режиме связи с ПК». В этом случае необходимо проверить подключение измерителя, целостность кабеля и работоспособность USB-порта компьютера, к которому подключен измеритель, и повторить попытку, нажав кнопку «Создать».

6.2.7.6 Для возврата в основное меню нажать кнопку режим

7 Поверка ИТП-МГ4.03/Х(У) «ПОТОК»

7.1 В процессе эксплуатации измеритель подлежит поверке один раз в год.

7.2 Поверка производится в соответствии с методикой 7648-027-2008 МИ «Измерители плотности тепловых потоков и температуры ИТП-МГ4.03/Х(У) «ПОТОК». Методика поверки», утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «СНИИМ».

8 Техническое обслуживание

8.1 Техническое обслуживание измерителя включает:

- проверку работоспособности измерителя;

- профилактический осмотр;

- планово-профилактический и текущий ремонт.

8.2 Проверку работоспособности измерителя следует производить не реже одного раза в месяц. Проверка работоспособности производится при подключенных датчиках. Работоспособность измерителя оценивается по наличию индикации текущих значений теплового потока и температуры.

8.3 Периодичность профилактических осмотров устанавливается в зависимости от интенсивности эксплуатации измерителя, но не реже одного раза в год.

При профилактическом осмотре проверяется крепление органов управления, плавность их действия и четкость фиксации, состояние соединительных элементов, кабелей и лакокрасочного покрытия.

8.4 Планово-профилактический ремонт производится после истечения гарантийного срока не реже одного раза в год. Ремонт включает в себя внешний осмотр, замену органов управления и окраску измерителя (при необходимости).

8.5 При текущем ремонте устраняют неисправности, обнаруженные при эксплуатации измерителя. Текущий ремонт производятся разработчиком-изготовителем. После ремонта производится калибровка и поверка измерителя.

9 Транспортирование и хранение

9.1 При транспортировании каждый кейс с измерителем должен упаковываться в чехол из полиэтиленовой пленки с осушителем и дополнительно упаковываться в потребительскую тару – картонную коробку по ГОСТ 12301.

9.2 В картонную коробку вместе с измерителем (всеми его комплектующими) должны помещаться «Руководство по эксплуатации» и «Методика поверки», упакованные предварительно в полиэтиленовый пакет.

9.3 Картонная коробка с упакованным измерителем, «Руководством по эксплуатации» и «Методикой поверки» должны оклеиваться лентой на клеевой основе или перевязываться шпагатом.

9.4 Упаковочная коробка должна иметь маркировку, содержащую:

- обозначение типа - ИТП-МГ4.03/Х(У) «Поток»;

- обозначение настоящих ТУ - «ТУ7648-027-1258581-2008»;

- товарный знак предприятия-изготовителя и его адрес;

- порядковый номер (по системе нумерации предприятия-изготовителя);

– дата упаковки (месяц, год);

- штамп отдела технического контроля предприятия-изготовителя.

9.5 Транспортная тара должна соответствовать ГОСТ 14192. Манипуляционные знаки (предупредительные надписи) «Боится сырости» и «Осторожно, хрупкое» должны наноситься на боковую стенку транспортной тары в левом верхнем углу. Нанесение на

транспортную тару знака «Осторожно, хрупкое» обязательно!

На транспортную тару должны наноситься надписи, содержащие:

- наименование грузополучателя и пункта назначения;

– наименование грузоотправителя и пункта отправления.

9.6 Измеритель, упакованный в транспортную тару, может перевозиться крытым автомобильным, железнодорожным и авиационным (в герметизированных и отапливаемых отсеках) транспортом при соблюдении соответствующих правил перевозки грузов).

9.7 Климатические условия хранения измерителей должны соответствовать группе 1 по ГОСТ 15150:

– низшая допускаемая температура плюс 5 °C, высшая допускаемая температура плюс 40 °C;

– средняя относительная влажность 80 % при 15 °C, максимальная относительная влажность 98 % при 25 °C.

9.8 Измерители должны храниться в сухом помещении на стеллажах при температуре от плюс 10 °C до плюс 35 °C и относительной влажности воздуха не более 80 % на расстоянии не менее 0,5 м от отопительных приборов.

9.9 В помещении для хранения не должно быть токопроводящей пыли, паров кислот и щелочей, а также газов, вызывающих коррозию и разрушение изоляции.

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

1 Назначение и область применения

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

1.2 Область применения: исследование и контроль параметров теплообменных процессов, в том числе, при экспериментальном определении теплотехнических показателей ограждающих конструкций зданий и сооружений и энергетической эффективности их тепловой защиты в соответствии с методами по ГОСТ 25380, ГОСТ 26254 и ГОСТ 26602.1.

1.3 Условия эксплуатации

- 1.3.1 Для датчиков теплового потока и температуры:
- температура окружающего воздуха от минус 30 до 70 °C;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа (630...800 мм рт.ст.);
- относительная влажность воздуха 95 % при 35 °C.
- 1.3.2 Для электронного блока:
- температура окружающего воздуха от минус 20 до 50 °C;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа (630...800 мм рт.ст.);
- относительная влажность воздуха 95 % при 35 °C.

2 Технические характеристики

Наименорацие узрагтеристики	Значение	
паименование характеристики	характеристики	
1	2	
1 Диапазон измерений:		
– каналов плотности теплового потока, Вт/м ²	от 10 до 999	
– каналов температуры, °С	от - 30 до 100	
2 Пределы допускаемой основной относительной погрешности при		
измерении плотности теплового потока, %	± 6	
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при из-		
мерении температуры, °С	$\pm 0,2$	
3 Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности		
при измерении плотности теплового потока, вызванной отклонением		
температуры датчиков теплового потока от 20 °C, %	$\pm 0,5$	

1	2
4 Пределы допускаемой дополнительной погрешности каналов изме-	
рений температуры, вызванной отклонением температуры электрон-	
ного блока и модулей от 20 °C, °C	$\pm 0,05$
5 Максимальное суммарное количество подключаемых к измерителю	
датчиков теплового потока и температуры, не менее, шт	100
6 Напряжение питания электронного блока и модулей, В	от 1,7 до 3,5
7 Коэффициент преобразования датчиков теплового потока,	
Вт/(м ² •мВ), не более	50
8 Термическое сопротивление датчиков, м ² ·К/Вт, не более	
- плотности теплового потока	0,005
- температуры	0,001
9 Ток, потребляемый электронным блоком, не более, мА	28
10 Ток, потребляемый модулем, не более, мА	7
11 Габаритные размеры, мм, не более:	
– электронного блока	175×90×30
– электронного блока с увеличенным дисплеем	250×350×100
— модуля	120×75×35
– датчиков температуры	Ø 12×3
– датчиков теплового потока (прямоугольных)*	от 10×10×1 до
	100×100×3
 датчиков теплового потока (круглых)* 	от Ø 18×1,5 до
	Ø 100×3
12 Масса, кг, не более	
– электронного блока	0,25
– электронного блока с увеличенным дисплеем	1,70
 модуля с десятью датчиками (с кабелем длиной 5 м) 	1,20
– единичного датчика температуры (с кабелем длиной 5 м)	0,3
– единичного датчика теплового потока (с кабелем длиной 5 м)	0,3
13 Максимальная длина кабеля, соединяющего каждый датчик тепло-	
вого потока и температуры с электронным блоком, м, не менее*	50
14 Средняя наработка на отказ, час, не менее	20000
15 Средний срок службы, лет	10

* - уточняется по согласованию с заказчиком

3 Комплект поставки

В комплект поставки измерителя ИТП-МГ4.03/X(У) «Поток» входят:

- электронный блок, шт	1
- модуль, шт	
в том числе:	
- модуль А с() датчиками плотности теплового потока и с	
() датчиками температуры	
- модуль В с) датчиками плотности теплового потока и с	
() датчиками температуры	
- модуль C с() датчиками плотности теплового потока и с	
() датчиками температуры	
- модуль D с) датчиками плотности теплового потока и с	
() датчиками температуры	
- модуль Е с) датчиками плотности теплового потока и с	
() датчиками температуры	
- модуль F с() датчиками плотности теплового потока и с	
() датчиками температуры	
- модуль G с) датчиками плотности теплового потока и с	
() датчиками температуры	
- модуль H с() датчиками плотности теплового потока и с	
() датчиками температуры	
- модуль I с) датчиками плотности теплового потока и с	
() датчиками температуры	
- модуль J с() датчиками плотности теплового потока и с	
() датчиками температуры	
- сетевой адаптер, шт	
- кабель подключения модуля, шт	1
- кабель подключения интерфейса USB, шт	1
- сетевой кабель*, шт	1
- CD-диск с опциональным программным обеспечением**, шт	1
- теплопроводная паста КПТ-8, шт	
- Измеритель плотности теплового потока и температуры ИТП-	
МГ4.03/Х(У) «ПОТОК». Руководство по эксплуатации. Паспорт. экз	1
- Измеритель плотности теплового потока и температуры ИТП-	
МГ4.03/Х(У) «ПОТОК». Методика поверки, экз	1
- упаковочный кейс, шт	1

* для измерителя, работающего в стационарных условиях

** обеспечивает передачу данных из архива электронного блока в ПК

4 Свидетельство о приемке

4.1 Измеритель плотности тепловых потоков ИТП-МГ4.03/Х(У) «ПОТОК», № _____ соответствует требованиям ТУ 7648-027-12585810-2008 и признан годным к эксплуатации.

Дата выпуска «____» ____ 201_г.

Дата продажи «____» _____ 201_г.

М.П.

(подпись лиц, ответственных за приемку)

5 Гарантийные обязательства

5.1 Изготовитель гарантирует соответствие измерителя нормируемым техническим требованиям при условии соблюдения потребителем правил эксплуатации и хранения, установленных в настоящей инструкции по эксплуатации.

5.2 Срок гарантии устанавливается 18 месяцев со дня продажи измерителя.

5.3 В течение гарантийного срока безвозмездно устраняются выявленные дефекты.

Гарантийные обязательства не распространяются на измерители с нарушенным клеймом изготовителя и имеющие грубые механические повреждения.

Адрес разработчика-изготовителя

Фактический: г. Челябинск, ул. Калинина, 11 «г»; Почтовый: 454084, г.Челябинск, а/я 8538 ООО «СКБ Стройприбор» Тел. в Челябинске: (351) 790-16-13, 790-16-85, 790-91-78 в Москве: (495) 964-95-63, 220-38-58 e-mail: Stroypribor@chel.surnet.ru www.Stroypribor.ru Общество с ограниченной ответственностью «СКБ Стройприбор»

УТВЕРЖДАЮ: Руководитель ГЦИ СИ ФГУП СНИИМзам. директора ФГУП «СНИИМ» В.И.Евграфов 09 2009г.

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

Методика поверки 7648-027-2008 МП

> Новосибирск 2009 г.

Настоящая методика, распространяется на измерители плотности теплового потока и температуры ИТП-МГ4.03/Х(У) «ПОТОК» и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки.

Рекомендуемый межповерочный интервал – 1 год.

1 Операции поверки

При проведении поверки должны быть выполнены операции указанные в таблице 1 Таблица 1

	Номер пунк-	омер пунк- Проведение опера	
Наименование операции	та настоящей	первичной	периодиче-
	методики	поверке	ской поверке
Внешний осмотр	5.1	+	+
Опробование	5.2		
Определение метрологических характери-			
стик:	5.3		
– проверка основной относительной по-			
грешности при измерений плотности теп-			
лового потока;	5.3.1	+	+
– проверка основной абсолютной погреш-			
ности при измерении температуры	5.3.2	+	+

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки применяют средства измерений и вспомогательные средства, указанные в таблице 2

Таблица 2

Номер пункта	Наименование и тип основного и вспомогательного средства по-
методики	верки и их основные технические характеристики
5.3.1-5.3.2	Установка теплометрическая РГ- ПТП. Диапазон воспроизведения
	плотности теплового потока от 10 до 1000 Вт/м ² , доверительные
	границы погрешности установки при вероятности 0,95 3%.
	Термостат жидкостный М 7103. Диапазон воспроизводимых зна-
	чений температуры от минус 30 °С до 120 °С. Нестабильность под-
	держания установленной температуры в течение 1 часа для диапа-
	зона от минус 30 °С до 90 °С – 0,01 °С.
	Термометр лабораторный электронный «ЛТ-300», диапазон изме-
	рений от минус 50 °C до 300 °C, $\Pi\Gamma \pm 0.05$ °C

2.2 Допускается применять другие средства поверки, не приведенные в таблице 2, обеспечивающие требуемую точность определении метрологических характеристик.

2.3 Все средства поверки должны иметь действующие документы о метрологическом контроле.

3 Требования безопасности

3.1 При поверке измерителя ИТП-МГ4.03/Х(У) «ПОТОК» с встроенной батареей питания требования к электробезопасности не предъявляются.

3.3 При проведении поверки измерителя с применением электроизмерительных установок и приборов, а также вспомогательного электрооборудования, должны соблюдаться требования безопасности по ГОСТ 12.3.019, ГОСТ Р 51350.

4 Условия поверки и подготовка к ней

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха – (20 ± 3) °C;

- относительная влажность воздуха - от 30 до 80 %;

- атмосферное давление - от 84 до 106 кПа (от 630 до 800 мм.рт.ст.)

5 Проведение поверки

5.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре измерителя ИТП-МГ4.03/Х(У) «ПОТОК» устанавливают:

- соответствие комплектности требованиям Приложения А руководства по эксплуатации;

– четкость маркировки и наличие всех предусмотренных надписей на наружных панелях;

- отсутствие видимых внешних повреждений;

- отсутствие повреждений изоляции соединительных кабелей.

5.2 Опробование

Подготовить поверяемый измеритель к работе согласно руководству по его эксплуатации с подключением всех датчиков теплового потока и температуры через модуль к электронному блоку.

При включении питания электронного блока на дисплее должен высветиться тип измерителя. Убедиться, что на цифровом дисплее отображается информация о режимах работы, отсутствует сигнализация о разряде элементов питания.

Перевести измеритель в режим измерений. Убедиться, что модуль работает исправно – состояние подключенных преобразователей индицируется, светодиод модуля мигает с частотой 0,2...0,3 Гц.

5.3 Определение метрологических характеристик

5.3.1 Проверка основной относительной погрешности при измерении плотности теплового потока

5.3.1.1 При проверке основной относительной погрешности измерения плотности теплового потока поверяемого измерителя, все датчики теплового потока поверяемого измерителя, а также эталонный датчик (входящий в состав РГ-ПТП) разместить на тепловоспринимающей поверхности «холодильника» теплометрической установки (см. рисунок 1) с

применением легко удаляемой (смываемой) контактной смазки КПТ-8. Эталонный датчик теплового потока подключить к соответствующему входу блока управления (измерения).

5.3.1.2 Поверка сводится к сравнению показаний измерителя с данными измерений плотности теплового потока в рабочей камере установки с помощью эталонного датчика в разных точках диапазона. А именно при следующих значениях плотности теплового потока: $q: (15 \pm 5) \text{ Bt/m}^2; (500 \pm 20) \text{ Bt/m}^2; (950 \pm 50) \text{ Bt/m}^2.$



1 – нагреватель, 2 – теплоотдающая поверхность нагревателя, 3 – холодильник, 4 – тепловоспринимающая поверхность холодильника, 5 – теплометрическая камера, 6 – датчики температур холодильника и нагревателя, 7 – кварцевый песок, 8 – эталонный ДТП, 9 – поверяемые ДТП, 10 – штуцеры для подключения к термостату, 11 – корпус теплометрической камеры

Рисунок 1 – Теплометрическая установка РГ-ПТП

5.3.1.3 Основная относительная погрешность измерения плотности теплового потока поверяемого измерителя в каждой точке диапазона находится на основании снятых с дисплея электронного блока его показаний (q_H) и результатов измерений потока с помощью эталонного датчика ($q_{\mathcal{P}}$) по формуле:

$$\Delta q_i = \frac{q_H - q_{\mathcal{B}}}{q_{\mathcal{B}}} \cdot 100 \,\% \,,$$

где *i* – номер канала измерения плотности теплового поверяемого измерителя.

Результаты поверки основной относительной погрешности при измерении плотности теплового потока считаются удовлетворительными, если основная погрешность найденная по формуле (1) для каждого канала и в каждой точке диапазона отвечают требованиям п. 1.1.21 ТУ, то есть не превышает 6 %.

5.3.2 Проверка диапазонов и основной погрешности каналов измерений температуры

5.3.2.1 Поверка по данному пункту проводится в нормальных условиях, при номинальном напряжении питания измерителя; с применением жидкостного термостата (см. рисунок 2) с диапазоном воспроизводимых температур от минус 30 °C до 120 °C типа М- 7103 и лабораторного термометра типа «ЛТ-300».

5.3.2.2 Поверка сводится к сравнению показаний поверяемого измерителя (датчиков температуры) с показаниями лабораторного термометра, при погружении датчиков температуры измерителя и лабораторного термометра в термостат при следующих задаваемых температурах: (-30 ± 2) °C; (50 ± 2) °C; (100 ± 5) °C.



1– электронный блок, 2 – модуль, 3 – лабораторный термометр, 4 – датчики температуры поверяемого измерителя, 5 – термостат

Рисунок 2 - Схема поверки диапазонов и основной погрешности датчиков измерения температуры

5.3.2.3 Основная абсолютная погрешность каждого канала измерений температуры в каждой точке температурного диапазона находится по формуле:

$$\Delta t_{OCH} = t_{H3M} - t_{\Im} ,$$

где t_{U3M} – показания, снятые с дисплея электронного блока измерителя (какого-либо датчика измерения температуры) в отдельной точке температурного диапазона, °C;

 $t_{\mathcal{P}}$ – показания лабораторного термометра в соответствующей точке температурного диапазона, °C.

5.3.2.4 Результаты поверки считаются удовлетворительными, если основная абсолютная погрешность, вычисленная по формуле (2) для каждого датчика температуры и в каждой точке диапазона отвечают требованиям п. 1.1.22 ТУ, то есть не превышает ± 0.2 °C.

6 Оформление результатов поверки

6.1 Результаты поверки оформляют протоколом произвольной формы.

6.2 При положительных результатах поверки выдают свидетельство о поверке в соответствии с действующими правилами.

6.3 При отрицательных результатах поверки измеритель изымается из обращения, на него выдается извещение о непригодности.