

Общество с ограниченной ответственностью
«СКБ Стройприбор»

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

**Руководство по эксплуатации
Технические и метрологические характеристики***



Челябинск

** Предназначен для ознакомления с работой прибора. Не является полноценным паспортом*



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

PATTERN APPROVAL CERTIFICATE
OF MEASURING INSTRUMENTS

RU.C.32.007.A № 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 наименование предприятия-изготовителя

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 2009 г.

Заместитель
Руководителя

Продлено до
"....." Г.

"....." 20 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 Назначение и область применения	4
2 Технические характеристики	4
3 Состав изделия.....	5
4 Устройство и принцип работы.....	6
5 Указание мер безопасности.....	9
6 Использование по назначению	10
6.1 Подготовка измерителя к использованию	10
6.1.1 Основные требования к объекту контроля	10
6.1.2 Подготовка измерителя к работе	10
6.2 Использование измерителя	11
6.2.1 Работа в режиме «Наблюдения»	11
6.2.2 Работа в режиме «Оперативный»	14
6.2.3 Работа в режиме «Архив наблюдения».....	14
6.2.4 Работа в режиме «Архив оперативный»	16
6.2.5 Работа в режиме «Настройки»	16
6.2.6 Выбор метода усреднения в режиме «Наблюдения»	17
6.2.7 Работа в режиме «Передача данных».....	17
7 Поверка ИТП-МГ4.03/Х(У) «ПОТОК»	22
8 Техническое обслуживание.....	22
9 Транспортирование и хранение	22
Паспорт.....	24
Методика поверки	26

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 (I – стандартный дисплей, II – увеличенный дисплей).

Пример записи обозначения измерителя с пятьюдесятью измерительными каналами с увеличенным дисплеем при его заказе и в других документах: ИТП-МГ4.03/50(II) «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 °С;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа (630...800 мм рт.ст.);
- верхнее значение относительной влажности воздуха 95 %.

1.3.2 Для электронного блока:

- температура окружающего воздуха от минус 20 до 50 °С;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа (630...800 мм рт.ст.);
- верхнее значение относительной влажности воздуха 95 %.

2 Технические характеристики

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

1	2
4 Пределы допускаемой дополнительной погрешности каналов измерений температуры, вызванной отклонением температуры электронного блока и модулей от 20 °С, °С	± 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 - температуры	0,005 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 – электронного блока с увеличенным дисплеем – модуля – датчиков температуры – датчиков теплового потока (прямоугольных)* - датчиков теплового потока (круглых)*	175×90×30 250×350×100 120×75×35 Ø 12×3 от 10×10×1 до 100×100×3 от Ø 18×1,5 до Ø 100×3
12 Масса, кг, не более – электронного блока – электронного блока с увеличенным дисплеем – модуля с десятью датчиками (с кабелем длиной 5 м) – единичного датчика температуры (с кабелем длиной 5 м) – единичного датчика теплового потока (с кабелем длиной 5 м)	0,25 1,70 1,20 0,3 0,3
13 Максимальная длина кабеля, соединяющего каждый датчик теплового 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 Состав изделия

3.1 Конструктивно измеритель выполнен в виде электронного блока и соединённых с ним посредством кабелей модулей (от одного до десяти), 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:

$$q = K \cdot E, \quad (1)$$

где q – плотность теплового потока, Вт/м²; K – 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.

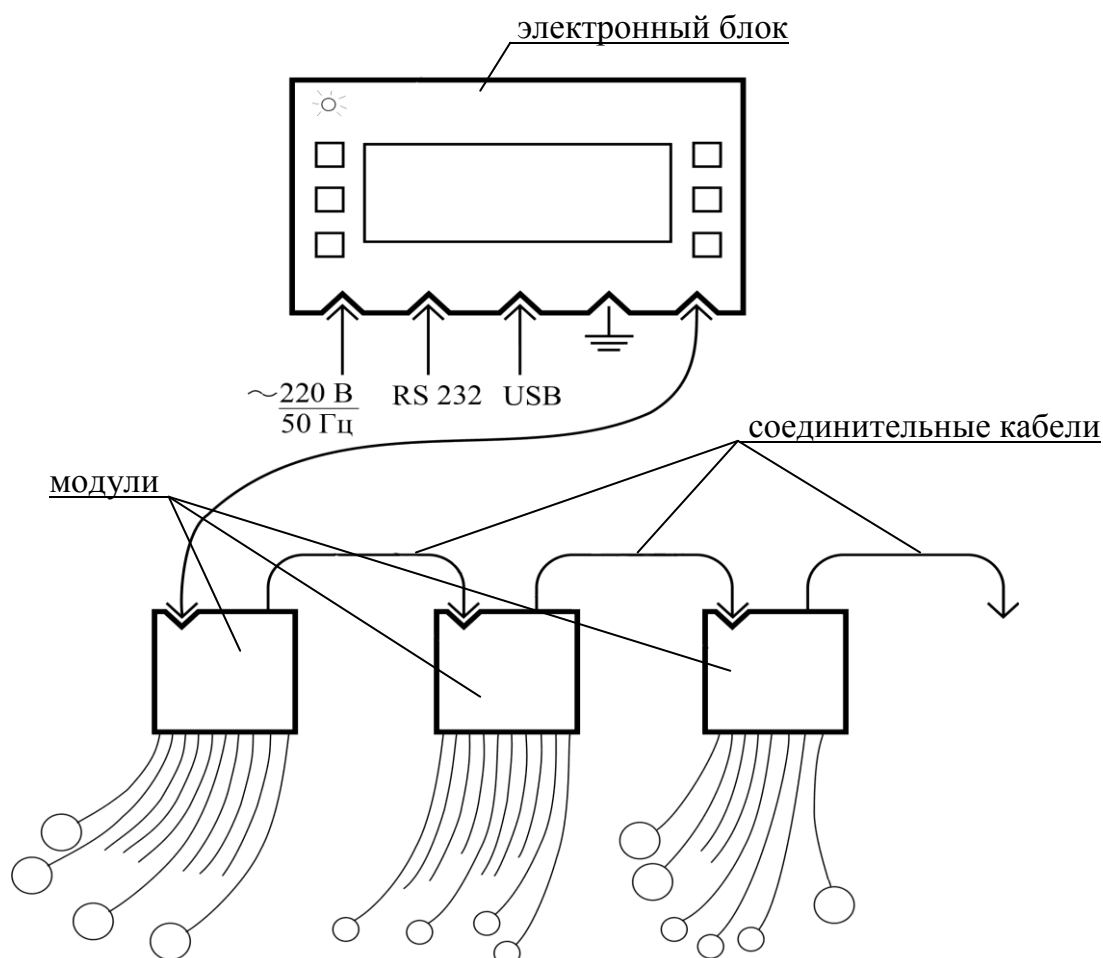


Рисунок 1 – Схема внешних соединений измерителя ИТП-МГ4.03/Х(У) «ПОТОК»

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



а) вид лицевой панели



б) вид задней панели

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

4.2.1 На лицевой панели электронного блока размещён графический дисплей и клавиатура, состоящая из шести кнопок: **РЕЖИМ**, **ВВОД**, **↑**, **↓** и **ПУСК**.

4.2.2 На задней панели электронного блока расположены гнёзда соединительных разъемов для подключения модулей, кабелей связи с ПК, кабеля сетевого питания, а также выключатель питания, сетевой предохранитель и клемма заземления.

Включение измерителя и его отключение производится выключателем питания (на задней стенке электронного блока).

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

Питание модулей осуществляется от электронного блока.

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

4.3.2 На левой боковой панели модуля размещены выходы кабелей датчиков теплового потока и/или температуры.

4.3.3 На правой боковой панели модуля размещены выход кабеля, предназначенного для соединения с другими модулями и гнездо для подключения электронного блока.

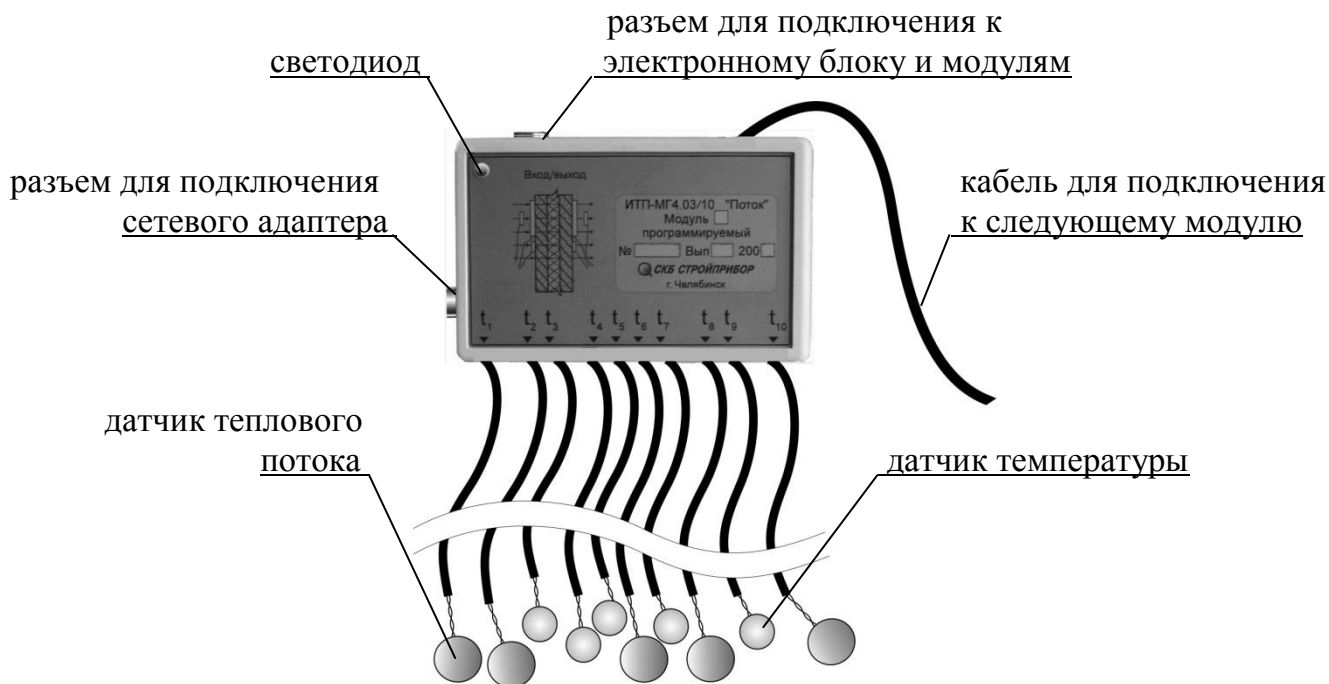


Рисунок 3 – Общий вид модуля измерителя ИТП-МГ4.03/Х(У) «ПОТОК»

4.4 Особенности совместной работы электронного блока и автономных программируемых модулей

4.4.1 Измеритель ИТП-МГ4.03/Х(У) «ПОТОК» имеет в своем составе модули от одного до десяти (каждый модуль по 10 каналов) и обеспечивает проведение измерений одновременно по 10...100 измерительным каналам в стационарных условиях (в климатической камере), модули последовательно подключаются к электронному блоку, состояние датчиков каждого модуля индицируется поочередно.

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;
- двукратные вспышки светодиода с интервалом в 3...5 секунд – напряжение на элементах питания модуля ниже 1,7 В.

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

Измеритель может находиться в шести различных режимах.

Измеритель может находиться в шести различных режимах.

4.5.1 Режим 1 – Режим измерений «Наблюдения».

В Режиме 1 измерения и занесение результатов в архив 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:

Режим	
Наблюдения	Архив наблюдения
Оперативный	Архив оперативный
Настройки	Передача данных

(1)

Для перевода измерителя в режим «**Наблюдения**» необходимо из экрана «**Режим**» кнопками ↓,↑ переместить рамку-курсор (далее – курсор) на пункт «**Наблюдения**» и кнопкой **ВВОД** активировать режим.

При работе в Режиме 1 в левой части дисплея высвечивается символ режима «**Н**» .

4.5.2 Режим 2 – Режим измерений «**Оперативный**».

В Режиме 2 измерения выполняются с участием оператора. Занесение результата в архив происходит автоматически после фиксации измеряемых параметров теплового потока и температур нажатием кнопки **ВВОД**.

Для перевода измерителя в режим «**Оперативный**» необходимо из экрана «**Режим**» кнопками ↓,↑ переместить курсор на пункт «**Оперативный**» и кнопкой **ВВОД** активировать режим.

При работе в Режиме 2 в левой части дисплея высвечивается символ режима «**О**» .

4.5.3 Режим 3 – 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 ↓,↑ переместить курсор на пункт «**Архив наблюдения**» и кнопкой **ВВОД** активировать режим.

4.5.4 Режим 4 – 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 ↓,↑ переместить курсор на пункт «**Архив оперативный**» и кнопкой **ВВОД** активировать режим.

4.5.5 Режим 5 – 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 ↓,↑ переместить курсор на пункт «**Настройки**» и кнопкой **ВВОД** активировать режим.

4.5.6 Режим 6 – Режим «**Передача данных**». В Режиме 6 производится передача данных из архива электронного блока на компьютер через *COM*-порт или *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 назначению

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 $\Delta T = 25...30$ °С.

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 КПП-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 °С модуль и электронный блок измерителя располагают в помещении с температурой воздуха, допустимой для их эксплуатации (от – 20 до 50 °С).

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 и соединить модули между собой в соответствии с рисунком 1. Модули могут соединяться между собой и подключаться к электронному блоку в любой последовательности.

Закрепить датчики на объекте контроля в соответствии с рисунком 4 и программой испытаний.

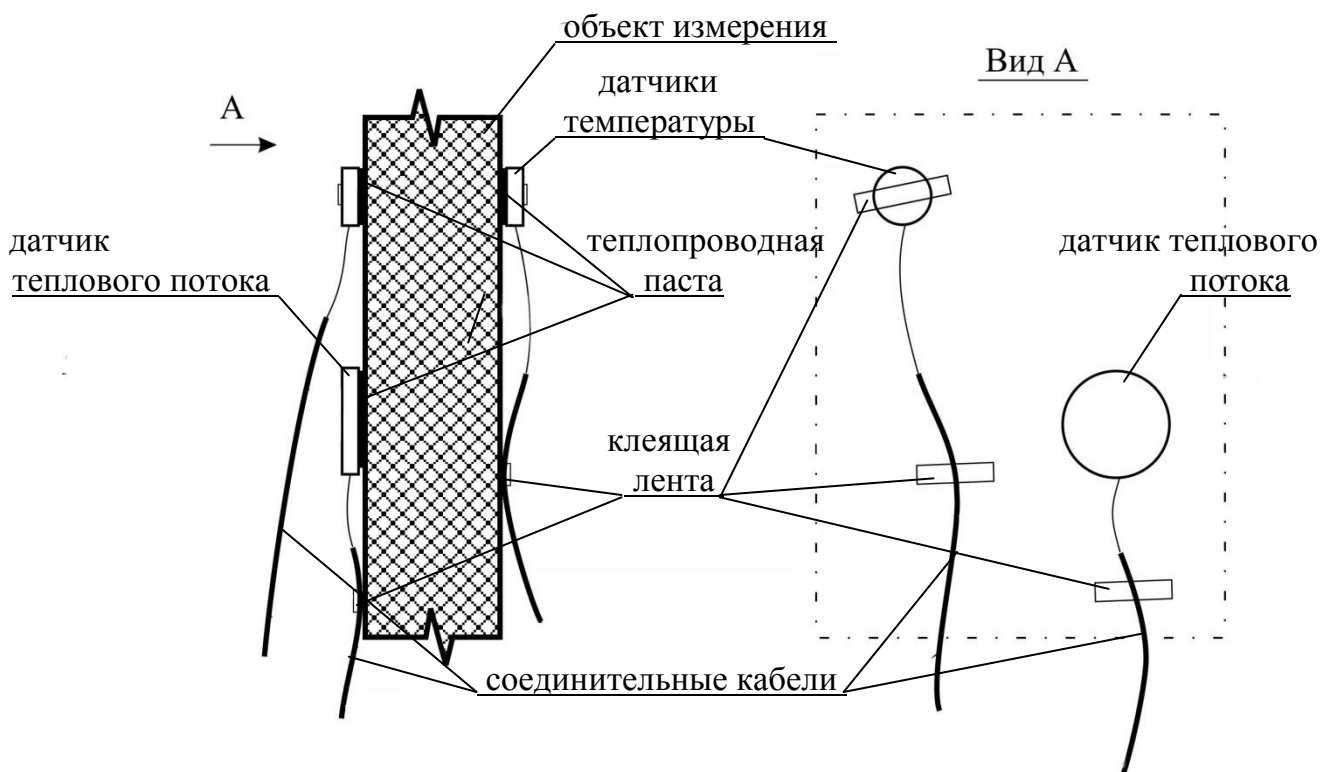
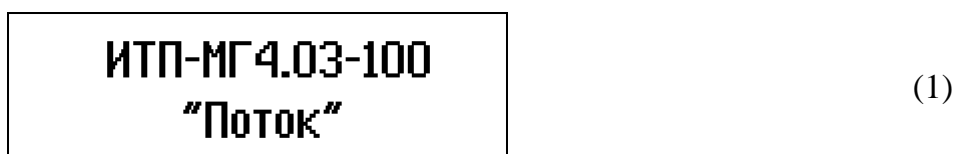
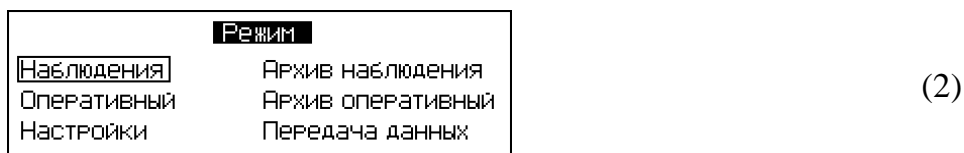





Рисунок 4 - Схема установки датчиков на объект контроля

6.1.2.3 Включить питание электронного блока, на дисплее при этом высвечивается тип измерителя:



а затем экран выбора режима работы измерителя:

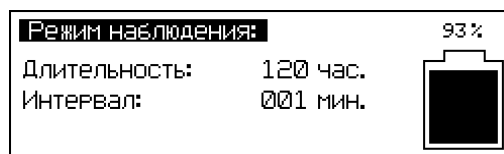


Выбрать режим, для чего кнопками ↓, ↑ переместить курсор на требуемый пункт меню, например режим «Наблюдения» и зафиксировать кнопкой **ВВОД**. Выбрать режим, для чего кнопками ,  переместить курсор на требуемый пункт меню, например режим «Наблюдения», и зафиксировать кнопкой .

6.2 Использование измерителя

6.2.1 Работа в режиме «Наблюдения»

После выбора режима дисплей имеет вид, например:



(3)

с индикацией заданной длительности и интервала записи и степени заряда встроенного аккумулятора.

6.2.1.1 Кнопками ↓,↑ установите требуемую длительность наблюдений и зафиксируйте кнопкой **ВВОД** (длительность может меняться от 1 до 400 часов). Курсор перемещается на интервал измерений.

6.2.1.2 Кнопками ↓,↑ установите требуемый интервал измерений и зафиксируйте кнопкой **ВВОД** (интервал может меняться от 1 до 180 минут). После чего дисплей имеет вид:

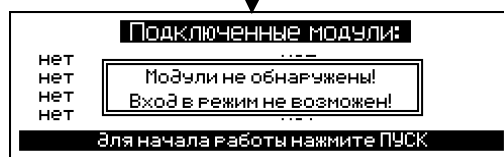


(4)

6.2.1.3 Если модули не подключены к электронному блоку на дисплее высвечивается сообщение:



(5)

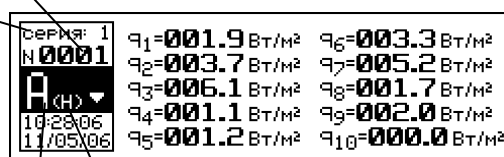


(6)

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

6.2.1.4 Нажатием кнопки **ПУСК** запустите измеритель в работу, при этом на дисплее высвечиваются текущие значения измеряемых величин, например:

номер серии количество измерений, имеющихся в «Архиве наблюдения»

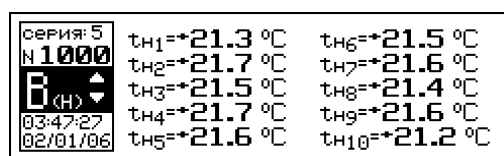


(7)

имя модуля (А, В, С и т.д.)

символ режима «Наблюдение»

Убедившись, что модуль А работает исправно (состояние подключенных датчиков индицируется, светодиод модуля мигает с частотой ок. 0,3 Гц) необходимо нажатием кнопки ↓ вывести на дисплей показания датчиков модуля В, например:



(8)

а затем модулей С, D, E, F и H.

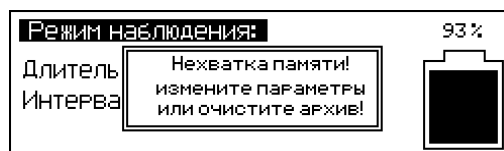
В дальнейшем измеритель работает в автономном режиме, выполняя замеры через установленный интервал времени в течение установленной длительности наблюдений с

занесением в архив измеренных значений q , t , W/t , даты и времени измерений.

Примечания: 1 При работе в режиме «Наблюдения» питание измерителя рекомендуется производить от сети ~220В/50Гц, поскольку время непрерывной работы от встроенного аккумулятора не превышает 12 часов.

2 Зарядка встроенного аккумулятора производится автоматически в процессе работы измерителя с питанием от сети ~220В/50Гц.

3 Если оператором при выполнении операций по п.п.6.2.1.2-6.2.1.3 установлена комбинация значений «Длительность-Интервал», не позволяющая зафиксировать все значения, предусмотренные программой испытаний (недостаточен объем памяти), на дисплее высвечивается сообщение:



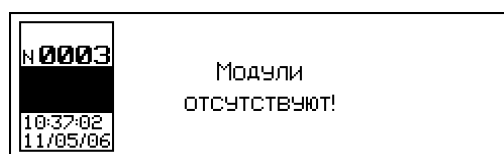
(9)

Увеличить интервал измерений либо удалить из архива занесенную ранее информацию, повторно выполнив операции по п.п.6.2.1.2-6.2.1.3.

4 Перед выполнением измерений длительностью более 5 (пяти) суток рекомендуется удалять из архива занесенные ранее серии измерений.

5 Если в цепи какого либо датчика температуры имеет место повреждение кабеля, то из соответствующей строки дисплея исчезает информация, поступающая от этого датчика.

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

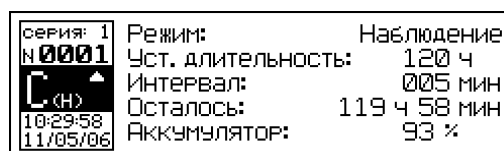


(10)

7 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 Просмотр текущих значений измеряемых модулями параметров может производиться в любой момент времени нажатием кнопок \downarrow, \uparrow (в соответствии с направлением символов ∇, Δ на дисплее).

6.2.1.6 Для просмотра установленных ранее параметров наблюдения и степени заряда аккумулятора, оставшегося времени измерений необходимо из экрана (7, 8) нажатием кнопки ПУСК вывести на дисплей вспомогательное меню:



(11)

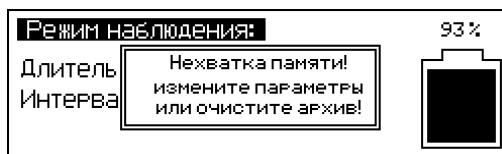
Возврат к экрану (7) производится повторным нажатием кнопки ПУСК.

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

Количество формируемых серий – до двадцати.

При формировании новой серии измеритель определяет, достаточен ли объем архива для записи всех измерений серии. Если оставшегося объема архива недостаточно, на

дисплее появляется сообщение, например:



6.2.1.8 Выполненные в каждой из серий измерения должны быть переданы на ПК для дальнейшей обработки и построения графиков.

6.2.1.9 Во время измерения в режиме «Наблюдения» существует возможность видеть текущее состояние всех датчиков на экране компьютера. Для этого в программе связи необходимо активировать режим «Онлайн», выбрав его в разделе меню «Данные». Обновление текущих данных, отображаемых компьютером, происходит с интервалом 10 секунд. Данные отображаются в виде таблицы или графика. Режим предназначен только для визуального наблюдения изменения состояния датчиков. Сохранение текущих данных компьютером не производится. Более подробно см. в разделе «Справка» программы связи «ИТП-МГ4.03/Х(У) «ПОТОК».

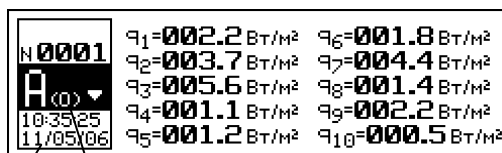
6.2.2 Работа в режиме «Оперативный»

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 Нажатием кнопки ПУСК начните процесс измерения.

Дисплей при этом имеет вид:



дата и время измерений

символ режима «Оперативный»

6.2.2.3 Фиксация и занесение в Архив измеряемых значений q , t и W производится одновременно по всем измерительным каналам нажатием кнопки **ВВОД** в момент стабилизации показаний.

6.2.2.4 Просмотр текущих значений измеряемых модулями параметров производится аналогично п.6.2.1.5.

Зафиксированные значения q , t и W заносятся в «Архив оперативный» и удерживаются на дисплее в течение трех секунд, после чего измеритель начинает новый цикл измерения.

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

6.4.6. Просмотр текущего состояния всех датчиков на экране компьютера производится аналогично п.6.2.1.9.

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:

СЕРИЯ: 1 M0111 A (H) ▾ 16:00:28 11/05/06	q ₁ =000.6 Вт/м ² q ₂ =002.1 Вт/м ² q ₃ =002.7 Вт/м ² q ₄ =000.3 Вт/м ² q ₅ =000.3 Вт/м ²	q ₆ =000.5 Вт/м ² q ₇ =001.1 Вт/м ² q ₈ =000.0 Вт/м ² q ₉ =001.2 Вт/м ² q ₁₀ =000.8 Вт/м ²
--	---	--

(14)

6.2.3.2 Для просмотра измерений, выполненных модулем А в серии 1 необходимо нажатием кнопки **ПУСК** переметить инверсное поле на номер измерений (M0111):

СЕРИЯ: 1 M0111 A (H) ▾ 16:00:28 11/05/06	q ₁ =000.6 Вт/м ² q ₂ =002.1 Вт/м ² q ₃ =002.7 Вт/м ² q ₄ =000.3 Вт/м ² q ₅ =000.3 Вт/м ²	q ₆ =000.5 Вт/м ² q ₇ =001.1 Вт/м ² q ₈ =000.0 Вт/м ² q ₉ =001.2 Вт/м ² q ₁₀ =000.8 Вт/м ²
--	---	--

(15)

и кнопками ↓,↑ вывести на дисплей результаты M0111...M001.

6.2.3.3 Для просмотра измерений, выполненных другими модулями в серии 1 необходимо нажатием кнопки **ПУСК** переместить инверсное поле на имя модуля:

СЕРИЯ: 1 M0111 C (H) ▴ 16:00:28 11/05/06	t _{в1} =+26.7 °C t _{в2} =+26.9 °C t _{в3} =+26.4 °C t _{в4} =+26.5 °C t _{в5} =+26.5 °C	t _{в6} =+26.5 °C t _{в7} =+26.6 °C t _{в8} =+26.5 °C t _{в9} =+26.6 °C t _{в10} =+26.5 °C
--	---	--

(16)

и нажатием кнопок ↓,↑ вывести на дисплей имя следующего модуля В, С и т.д. и нажатием кнопок ↓,↑ вывести на дисплей результаты измерений M0111...M001, выполненные, например, модулем С.

6.2.3.4 Для просмотра измерений, выполненных в других сериях, необходимо нажатием кнопки **ПУСК** переместить инверсное поле на номер серии (например, серия 1):

СЕРИЯ: 1 M0111 A (H) ▾ 16:00:28 11/05/06	q ₁ =000.6 Вт/м ² q ₂ =002.1 Вт/м ² q ₃ =002.7 Вт/м ² q ₄ =000.3 Вт/м ² q ₅ =000.3 Вт/м ²	q ₆ =000.5 Вт/м ² q ₇ =001.1 Вт/м ² q ₈ =000.0 Вт/м ² q ₉ =001.2 Вт/м ² q ₁₀ =000.8 Вт/м ²
--	---	--

(17)

и нажатием кнопок ↓,↑ вывести на дисплей номер требуемой серии (от 1 до 9).

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

СЕРИЯ: 1 M0111 A (H) ▾ 16:00:28 11/05/06	АРХИВ: Чст. длительность: Интервал:	Наблюдение 120 Ч 005 МИН
--	---	--------------------------------

(18)

6.2.3.6 Для стирания содержимого архива необходимо нажать и удерживать ок. одной секунды кнопку **ВВОД** до появления сообщения:

СЕРИЯ: 1 M0111 A (H) ▾ 16:00:28 11/05/06	АРХИВ НАБЛЮДЕНИЯ: СТЕРЕТЬ?	Да Нет
--	-------------------------------	--------

(19)

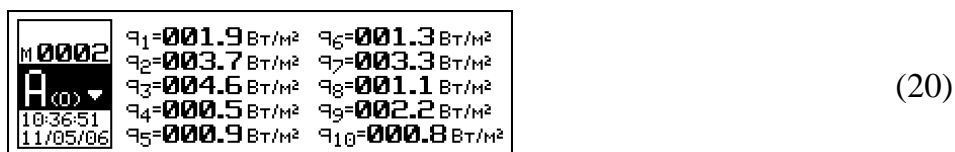
Кнопками ↓,↑ переместить мигающее поле на требуемый пункт и нажатием кнопки **ВВОД** выполнить действие.

При выборе пункта «Нет» измеритель возвращается в архив к экрану (16). При выборе пункта «Да» вся информация, находящаяся в архиве, стирается, измеритель возвращается к экрану (2) «Режим».

6.2.3.7 Выход из режима «Архив наблюдения» осуществляется нажатием кнопки **Режим**.

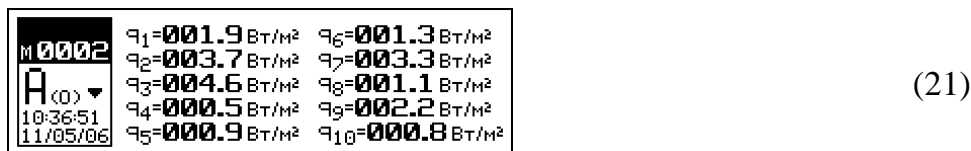
6.2.4 Работа в режиме «Архив оперативный»

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



(20)

6.2.4.2 Для просмотра измерений, выполненных модулем А, необходимо нажатием кнопки ПУСК переместить инверсное поле на номер измерения, например M002:

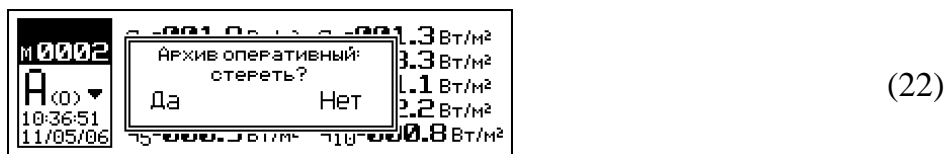


(21)

и кнопками ↓,↑ вывести на дисплей результаты измерений, выполненных модулем А.

6.2.4.3 Для просмотра измерений, выполненных другими модулями (В, С и др.), необходимо нажатием кнопки ПУСК переместить инверсное поле на имя модуля (А, В и др.), кнопками ↓,↑ установить обозначение требуемого модуля и повторить операции по п.6.2.4.2.

6.2.4.4 Для стирания информации из архива оперативных измерений нажать и удерживать кнопку ВВОД ок. одной секунды до появления на дисплее сообщения:



(22)

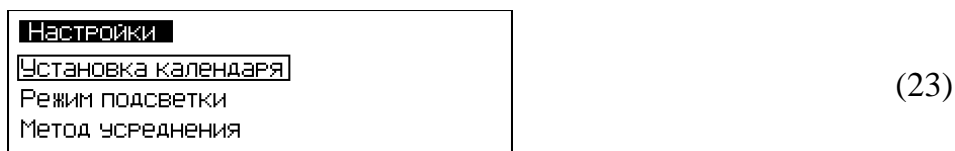
Кнопками ↓,↑ переместить мигающее поле на требуемый пункт («Да» или «Нет») и нажатием кнопки ВВОД выполнить действие.

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

6.2.4.5 Выход из режима «Архив наблюдения» осуществляется нажатием кнопки Режим.

6.2.5 Работа в режиме «Настройки»

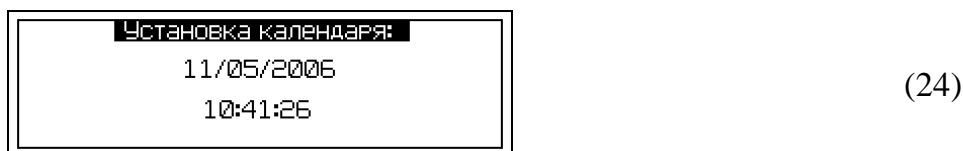
6.2.5.1 Перевести измеритель в режим «Настройки», выполнив операции по п.4.5.5, после выбора режима дисплей имеет вид:



(23)

6.2.5.2 Просмотр и установка текущего времени и даты

6.2.5.2.1 Переместить курсор на пункт «Установка календаря» и нажать кнопку ВВОД, дисплей имеет вид, например:



(24)

6.2.5.2.2 Для изменения данных нажать кнопку ВВОД и по миганию изменяемого

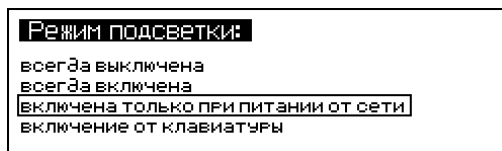
параметра кнопками ↓,↑ установить дату и время, фиксируя их значения кнопкой **ВВОД**.

Перемещение мигающего поля осуществляется кнопкой **ВВОД**.

6.2.5.2.3 Возврат измерителя к экрану (23) осуществляется нажатием кнопки **РЕЖИМ**, к экрану (2) двукратным нажатием кнопки **РЕЖИМ**.

6.2.5.3 Установка подсветки дисплея

6.2.5.3.1 Переместить курсор на пункт «Режим подсветки» и нажать кнопку **ВВОД**, дисплей имеет вид:



(25)

6.2.5.3.2 Кнопками ↓,↑ переместить инверсное поле на требуемый пункт и выбрать нажатием кнопки **ВВОД**:

– пункт «**Всегда включена**» – подсветка включена, в том числе и при питании от встроенного аккумулятора;

– пункт «**Включена только при питании от сети**» – подсветка постоянно включена в течение всего времени измерения. В случае пропадания сетевого напряжения подсветка отключается;

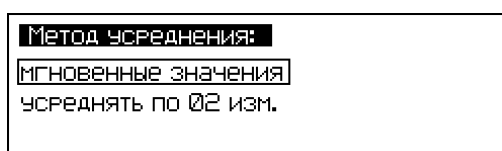
– пункт «**Включение от клавиатуры**» – подсветка включается при каждом нажатии кнопок клавиатуры.

6.2.5.3.3 Возврат измерителя к экрану (23) осуществляется нажатием кнопки **РЕЖИМ**, к экрану (2) двукратным нажатием кнопки **РЕЖИМ**.

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

6.2.6 Выбор метода усреднения в режиме «Наблюдения»

6.2.6.1 Переместить курсор на пункт «Метод усреднения» и нажать кнопку **ВВОД**. Дисплей при этом имеет вид:



(26)

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

– пункт «**Усредненные значения**» – 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 **ВВОД**.

6.2.6.2 Возврат измерителя к экрану (24) осуществляется нажатием кнопки **РЕЖИМ**, к экрану (2) двукратным нажатием кнопки **РЕЖИМ**.

6.2.7 Работа в режиме «Передача данных»

6.2.7.1 Подключение измерителя к ПК.

Установить пульт рядом с компьютером. Для передачи данных используется стандартный USB-порт. Для подключения необходим свободный USB-порт. Подсоединить кабель, поставляемый в комплекте с измерителем, к компьютеру, второй конец подсоединить к измерителю.

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



(27)

6.2.7.2 Системные требования к ПК

Для работы программы необходима система, удовлетворяющая следующим требованиям:

- 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-МГ4.03/Х(У) «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/Х(У) «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;
- распечатка отчетов;
- дополнение таблиц из памяти измерителя (от даты последней записи в таблице);
- 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 ОС Windows обнаружила новое устройство, в мастере установки драйверов (см. рис 5), необходимо указать папку с USB драйвером (X:/Programs/USB driver/) и нажать кнопку «Далее» (см. рис 6).

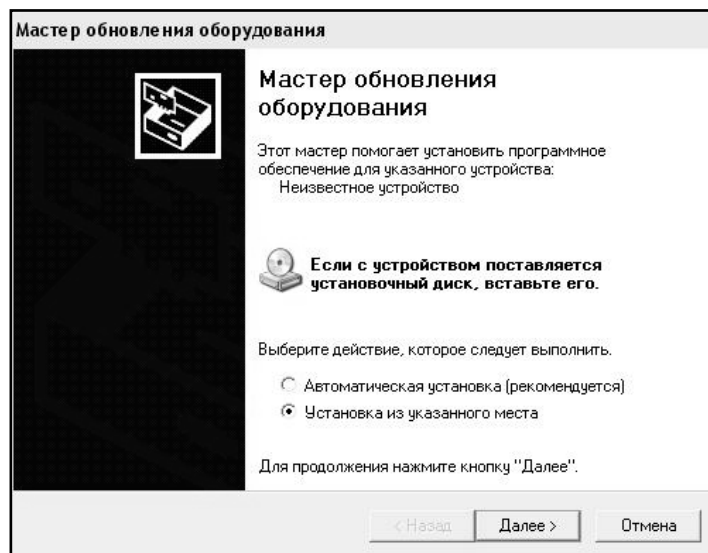


Рисунок 5 - Окно мастера обновления оборудования

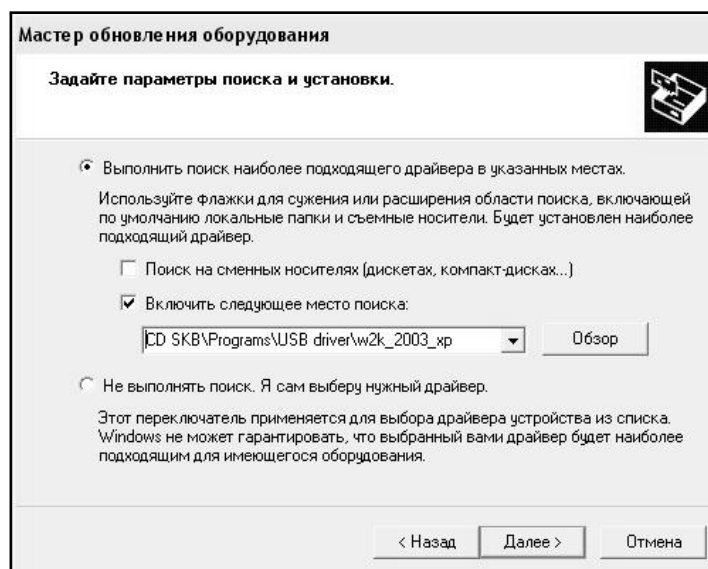


Рисунок 6 - Окно выбора драйвера для установки.

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 7);
- нажать правой клавишей мыши на файле FTDIPOINT.INF в выпадающем меню выберите пункт «Установить»;
- перезагрузить ОС 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/Х(У) «ПОТОК».

6.2.7.5.2 Подключите измеритель к ПК согласно п. 6.4.2.

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

- открыть ПУСК → Панель управления → Система → Оборудование → Диспетчер устройств;

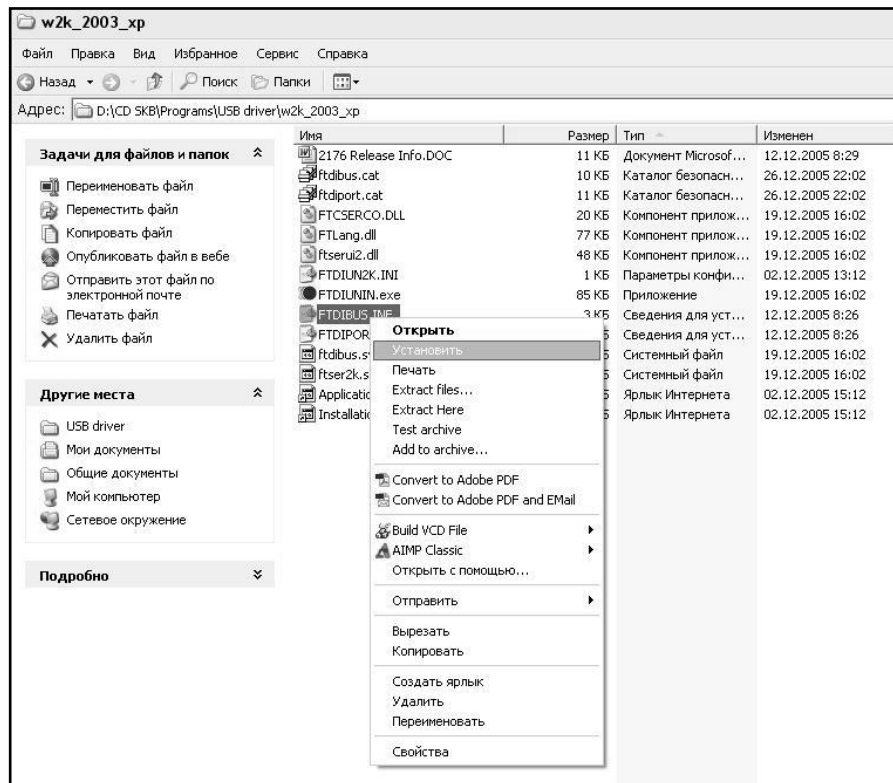


Рисунок 7 - Окно ручной установки драйвера

– 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 8), перейти на вкладку «Параметры Окна», нажать кнопку «Дополнительно» (см. рис 9) и в выпадающем списке «Номер Com- порта» выбрать «COM 1» (см. рис 10), нажать кнопку «ОК».

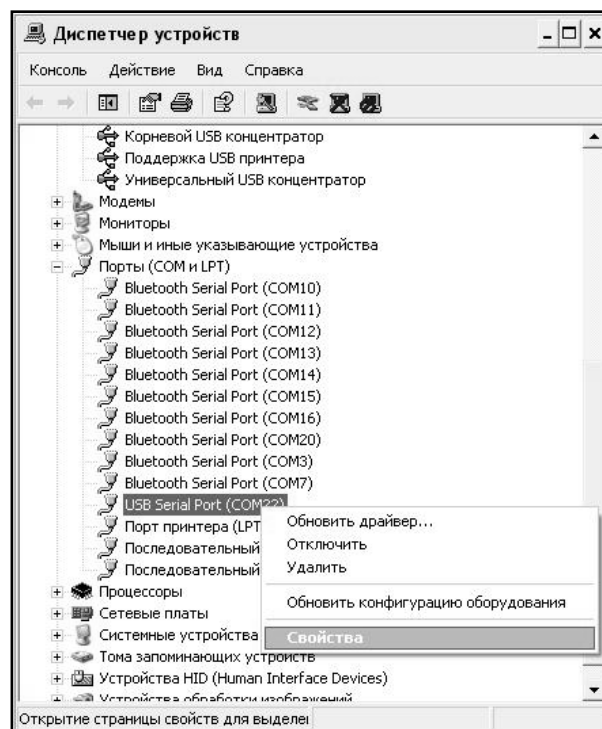


Рисунок 8 - Окно диспетчера устройств

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.

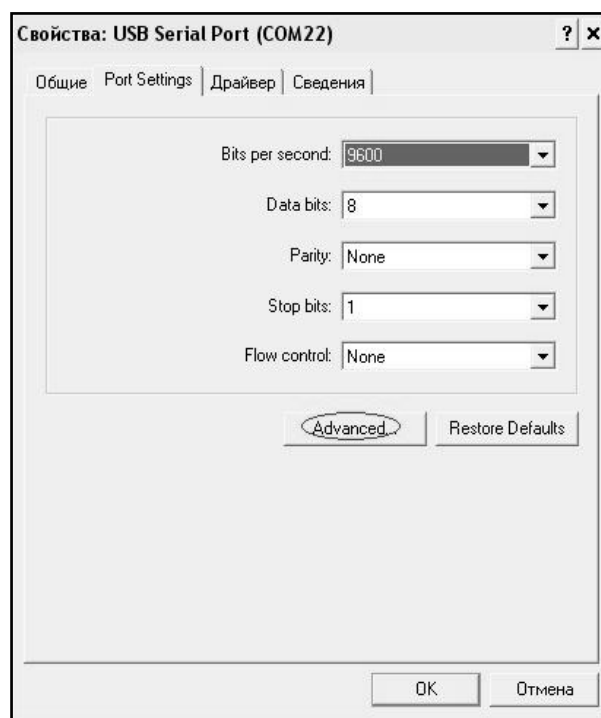


Рисунок 9 - Окно свойств USB-порта

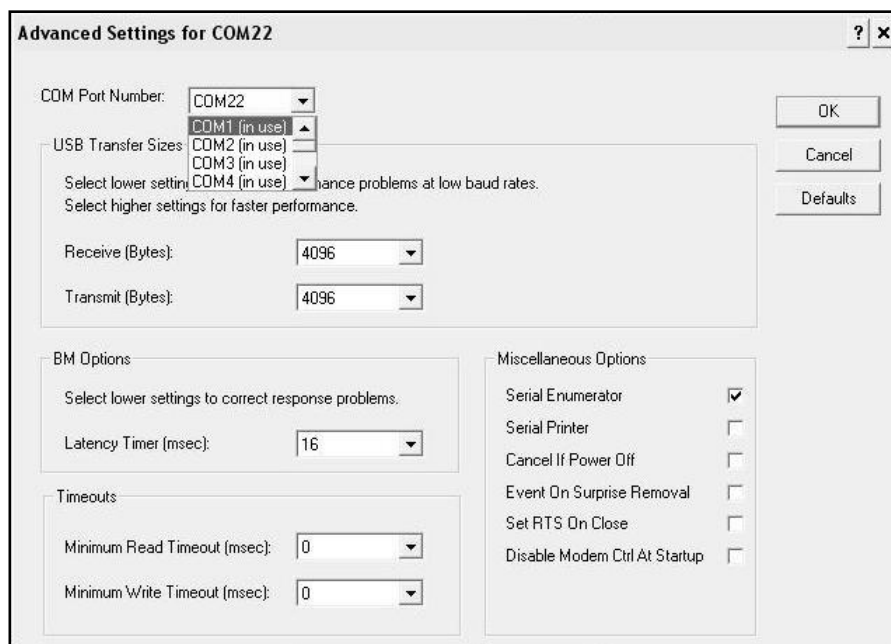


Рисунок 10 - Дополнительные настройки драйвера.

После передачи на экране данные будут отображены в табличном виде. Теперь можно:

- удалить ненужные данные;
- добавить примечание;
- экспортировать в Excel;
- распечатать отчет;
- построить графики.

6.2.7.5.5 Подробное описание работы с программой находится в файле справки

«Пуск» – «Программы» – «Стройприбор» – «Помощь – ИТП-МГ4.03/Х(У) «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 производится 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

зываются 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) «Бойтся 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 допустимая температура плюс 5 °С, высшая допустимая температура плюс 40 °С;
- средняя относительная влажность 80 % при 15 °С, максимальная относительная влажность 98 % при 25 °С.

9.8 Измерители должны храниться в сухом помещении на стеллажах при температуре от плюс 10 °С до плюс 35 °С 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»

3 Комплект поставки

В комплект поставки измерителя ИТП-МГ4.03/Х(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 С с ___(_____) датчиками плотности теплового потока и с ___(_____) датчиками температуры.....	
- модуль Д с ___(_____) датчиками плотности теплового потока и с ___(_____) датчиками температуры.....	
- модуль Е с ___(_____) датчиками плотности теплового потока и с ___(_____) датчиками температуры.....	
- модуль Ф с ___(_____) датчиками плотности теплового потока и с ___(_____) датчиками температуры.....	
- модуль Г с ___(_____) датчиками плотности теплового потока и с ___(_____) датчиками температуры.....	
- модуль Н с ___(_____) датчиками плотности теплового потока и с ___(_____) датчиками температуры.....	
- модуль И с ___(_____) датчиками плотности теплового потока и с ___(_____) датчиками температуры.....	
- модуль Ж 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

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 СНИИМ-
зам. директора ФГУП «СНИИМ»

_____ В.И.Евграфов

_____ 2009г.

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

**Методика поверки
7648-027-2008 МП**

**Новосибирск
2009 г.**