

**Общество с ограниченной ответственностью
«Специальное конструкторское бюро Стройприбор»**

ОКП 42 7646

**Измеритель теплопроводности
ИТП-МГ4 «Зонд»**

**Руководство по эксплуатации*
Технические характеристики****



г. Челябинск

** Предназначено для ознакомления, некоторые разделы могут отсутствовать
** Производитель оставляет за собой право вносить изменения в конструкцию приборов, не ухудшающие их технические и метрологические характеристики*

СОДЕРЖАНИЕ

1	Описание и работа прибора	3
1.1	Назначение прибора	3
1.2	Технические характеристики.....	3
1.3	Состав прибора	4
1.4	Устройство и принцип работы	5
1.5	Маркировка и пломбирование.....	6
1.6	Упаковка.....	7
2	Использование по назначению	7
2.1	Подготовка образцов (изделий) к измерению	7
2.2	Использование прибора с цилиндрическим зондом	9
2.3	Порядок работы в режиме «Архив».....	11
3	Техническое обслуживание	12
3.1	Указания мер безопасности	12
3.2	Порядок технического обслуживания прибора	12
4	Методика поверки	13
5	Транспортирование и хранение.....	14
	Паспорт	15
	Методика поверки МП 2413-0022-2010	17

Руководство по эксплуатации (РЭ) включает в себя общие сведения необходимые для изучения и правильной эксплуатации измерителя теплопроводности типа ИТП-МГ4 «Зонд» и содержит описание принципа действия, технические характеристики, методы измерений теплопроводности строительных материалов и другие сведения, необходимые для нормальной эксплуатации измерителя теплопроводности.

Эксплуатация измерителя теплопроводности должна проводиться лицами, ознакомленными с принципами работы, конструкцией измерителя теплопроводности, настоящим РЭ.

1 Описание и работа прибора

1.1 Назначение прибора

1.1 Измеритель теплопроводности ИТП-МГ4 «Зонд» (далее по тексту – прибор) предназначен для измерения теплопроводности и определения теплового сопротивления строительных материалов, а также материалов, предназначенных для тепловой изоляции промышленного оборудования и трубопроводов методом цилиндрического зонда по ГОСТ 30256.

1.2 Область применения – строительная индустрия, научно-исследовательские и строительные лаборатории.

1.3 Условия эксплуатации:

– температура окружающего воздуха от минус 10 °С до плюс 40 °С;

– относительная влажность воздуха от 30 % до 80 %.

1.2 Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон измерений теплопроводности, Вт/м·К	0,03... 1,0
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения теплопроводности, %	± 7,0
Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванные изменением температуры окружающего воздуха от нормального значения (20±5) °С до предельных рабочих значений, на каждые 10 °С	0,2 предела допускаемой основной погрешности
Питание прибора (напряжение питания переменного тока, В, частота, Гц)	Сетевой блок питания (220/12, 50)
Потребляемый ток, мА,	150
Время единичного измерения, мин, не более	10
Масса, кг, не более:	
– электронного блока	0,27
– цилиндрического зонда	0,2
Габаритные размеры, мм, не более:	
– электронного блока	175×90×30
– цилиндрического зонда	Ø5×240
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	10000
Средний срок службы, лет, не менее	10

Примечание - Питание прибора в режиме «Просмотр архива» может осуществляться от батареи типа «Корунд» (6LR61). Напряжение питания $9^{+0,5}_{-3,5}$ В. Потребляемый ток не более 12 мА.

1.3 Состав прибора

1.3.1 Конструктивно прибор состоит из двух блоков:

- электронного блока;
- нагревателя-преобразователя, выполненного в виде цилиндрического зонда.

1.3.2 Прибор поставляется заказчику в потребительской таре.



Рисунок 1.1 - Общий вид прибора ИТП-МГ4 «Зонд»

1.4 Устройство и принцип работы

1.4.1 *Устройство и принцип работы прибора с цилиндрическим зондом*

1.4.1.1 Принцип работы прибора с цилиндрическим зондом основан на создании нестационарного теплового режима и измерении скорости изменения температуры зонда, помещенного в образец.

1.4.1.2 Цилиндрический зонд состоит рукоятки и размещенных в корпусе (металлической трубки диаметром 5 мм), электро-

нагревателя и платиновых датчиков температуры.

1.4.1.3 Цилиндрический зонд подключается к электронному блоку соединительным кабелем.

Питание на электронный блок подается от сетевого блока питания.

1.4.2 *Устройство и принцип работы электронного блока*

1.4.2.1 На лицевой панели электронного блока размещен графический ЖК дисплей и клавиатура, состоящая из шести кнопок: **ВКЛ** (окрашена в красный цвет), **РЕЖИМ**, **ВВОД**, **↑**, **↓** и **ПУСК**.

1.4.2.2 Гнезда для подключения цилиндрического зонда и сетевого блока питания размещены в верхней торцевой поверхности электронного блока.

1.4.2.3 Микропроцессорное устройство электронного блока обеспечивает измерение сигналов датчиков, управление тепловым зондом, индикацию и сохранение результатов измерений.

Электронный блок оснащен режимом самоотключения через 10 минут после окончания работы.

1.4.3 *Режимы работы прибора*

Прибор может находиться в трех различных режимах.

1.4.3.1 Режим 1 – Режим «**Измерение**». При включении прибора на дисплее электронного блока высвечивается «**Выбор режима**» с индикацией всех трех режимов и мигающим значением «**Измерение**».

Нажатием кнопки **ВВОД** активировать режим «**Измерение**».

1.4.3.2 Режим 2 – Режим «**Архив**». В Режиме «**Архив**» осуществляется просмотр результатов измерений, ранее записанных в память. Для перевода прибора в режим «**Архив**» необходимо из экрана «**Выбор режима**» кнопками **↓** (**↑**) переместить мигание на «**Архив**» и кнопкой **ВВОД** активировать режим.

Возврат прибора из режимов 1 и 2 к экрану «**Выбор режима**» производится нажатием кнопки **РЕЖИМ**.

1.5 Маркировка и пломбирование

1.5.1 *Маркировка*

На передней панели электронного блока нанесены:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное обозначение прибора.

На задней панели электронного блока, на табличке нанесены:

- товарный знак предприятия изготовителя;
- условное обозначение прибора;
- знак утверждения типа.
- заводской номер, месяц и год изготовления.

Управляющие элементы маркированы в соответствии с их назначением.

1.5.2 Пломбирование

Прибор пломбируется при положительных результатах проверки посредством нанесения клейма на пластичный материал. Место пломбирования – углубление для винта расположенное под крышкой батарейного отсека.

1.6 Упаковка

1.6.1 Прибор и комплект принадлежностей должны быть упакованы по варианту внутренней упаковки ВУ-4, вариант защиты по ВЗ-0 ГОСТ 9.014.

2 Использование по назначению

2.1 Подготовка образцов (изделий) к измерению

2.1.1 Для проведения испытаний в изделии (образце) необходимо засверлить отверстие, соответствующее длине и диаметру зонда.

Диаметр отверстия не должен превышать 5,2 мм. Глубина отверстия, в зависимости от характеристик образца (изделия), может составлять от 60 до 180 мм. Допускается формировать отверстия с помощью шаблонов, закладываемых при формовании изделия (образца).

2.1.2 Для надежного термического контакта с материалом образца зонд необходимо смазывать тонким слоем пасты теплопроводной кремнийорганической КПТ-8, либо технического вазелина, литола, глицерина.

2.1.3 Расстояние между отверстиями должно быть не менее 100 мм, расстояние от отверстия до ближайшей, параллельной оси зонда, грани изделия должно быть не менее 50 мм.

2.1.4 Определение коэффициента теплопроводности строительных материалов в лабораторных условиях проводят на образцах-кубах с размером стороны 100 или 150 мм с соответствующим отверстием в центре.

2.1.5 При определении теплопроводности теплоизоляционных материалов зонд вводят в образец или изделие путем прокалывания, либо через предварительно подготовленное (проколотое) отверстие диаметром 3,5...4,5 мм.

2.1.6 Определение теплопроводности сыпучих и волокнистых материалов производят в форме, имеющей размеры в соответствии с п. 2.1.3, глубина погружения зонда – от 60 до 180 мм.

2.1.7 Толщина образца насыпного материала должна быть как минимум в 10 раз больше среднего размера гранул, зерен и чешуек, из которых состоит этот материал.

Размер зерен сыпучих материалов или пустот в материале не должен превышать одного диаметра зонда.

Степень уплотнения сыпучих и волокнистых материалов при укладке в формах указывается в нормативных документах на конкретную продукцию.

2.1.8 Для испытания образцов при температурах отличающихся от нормальной, необходимо выдержать образец с установленным в нем зондом при заданной температуре не менее двух часов.

2.1.9 Теплопроводность материала в образцах определяют не менее чем на трех образцах, теплопроводность изделия определяют не менее чем по трем участкам.

2.1.10 В зависимости от цели испытания образцы могут высушиваться до постоянной массы, либо испытываться в состоянии поставки.

2.2 Использование прибора с цилиндрическим зондом

2.2.1 Перед началом работы следует внимательно изучить руководство по эксплуатации.

2.2.2 Подключить цилиндрический зонд и сетевой блок питания к электронному блоку, и установить зонд в подготовленное отверстие.

2.2.3 Включить питание прибора. На дисплее кратковременно высвечивается тип прибора, после чего дисплей имеет вид:

– Выбор режима – ▶ Измерение ▶ Просмотр архива	(1)
--	-----

с мигающим режимом «Измерение».

2.2.4 Нажатием кнопки **ВВОД** активировать режим «Измерение». Дисплей имеет вид:

Введите: $C = 0,84 \text{ кДж/кг}\cdot\text{К}$ $\gamma = \quad \text{кг/м}^3$	(2)
--	-----

с мигающим значением $C = 0,84 \text{ кДж/кг}\cdot\text{К}$.

Примечание - появление на дисплее транспаранта:

ВКЛЮЧИТЕ БЛОК ПИТАНИЯ	(3)
------------------------------	-----

свидетельствует об отсутствии питания прибора от сети 220 В/ 50 Гц, необходимо подключить прибор к сети через сетевой блок питания (входит в комплект поставки).

2.2.5 Кнопками \uparrow и \downarrow установить требуемую теплоемкость измеряемого материала и зафиксировать кнопкой **ВВОД**. Дисплей принимает вид, например:

Введите:
 $C = 1,26 \text{ кДж/кг}\cdot\text{К}$
 $\gamma = 600 \text{ кг/м}^3$

(4)

с мигающим значением $\gamma = 600 \text{ кг/м}^3$.

2.2.6 Кнопками \downarrow и \uparrow установить предполагаемую плотность измеряемого материала, например, 35 кг/м^3 и зафиксировать кнопкой **ВВОД**. Дисплей принимает вид:

Установите зонд
Нажмите «Пуск»

(5)

При неверном вводе значений C или γ , необходимо нажать кнопку **РЕЖИМ** перевести прибор в экран (1) и повторить операции по п.п. 2.2.5, 2.2.6.

2.2.7 Кратковременно нажать кнопку **ПУСК**, запустив прибор в работу. На дисплей выводится информация, например:

Уравнивание
температур
20,8 °C

(6)

После уравнивания температур образца и зонда дисплей принимает вид, например:

Идет измерение...

$T = 24,2^\circ\text{C}$ 359

(7)


таймер

2.2.8 Продолжительность измерения составляет не более 10

минут (отсчет времени производится таймером, расположенным в правой части дисплея).

По окончании измерения производится вычисление значения λ и запись результата в архив. Дисплей принимает вид, например:

символ метода номер измерения

№02	$\lambda = 0,042 \text{ Вт/м}\cdot\text{К}$
	$C = 1,26 \text{ кДж/кг}\cdot\text{К}$
	$\gamma = 35 \text{ кг/м}^3$

(8)

2.2.9 Повторное измерение без извлечения зонда из отверстия может проводиться не ранее, чем через 30 минут.

Повторное измерение после извлечения зонда из образца может проводиться не ранее, чем через 10 минут.

2.2.10 Возврат прибора к экрану (1) «**Выбор режима**» производится нажатием кнопки **РЕЖИМ**.

2.3 Порядок работы в режиме «Архив»

2.3.1 Перевести прибор в режим «Архив», выполнив операции по п. 1.4.3.2 РЭ, после чего на дисплее высвечивается последний записанный в «Архив» результат измерений, например седьмой – M07:

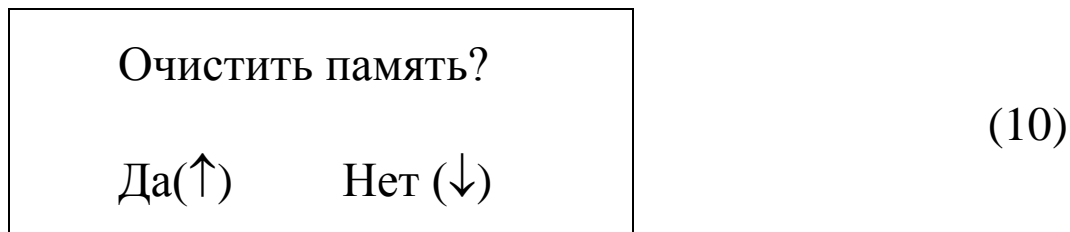
M 07	$\lambda = 0,298 \text{ Вт/м}\cdot\text{К}$
	$R = 0,051 \text{ м}^2\cdot\text{К/Вт}$
	$H = 15,2 \text{ мм}$

(9)

Для просмотра содержимого архива нажать кнопки \downarrow , \uparrow .

Объем архивируемой информации – 99 результатов измерений.

2.3.2 При удержании кнопки **ВВОД** более 1 секунды на дисплее выводится сообщение:



Для удаления содержимого «Архива» нажать кнопку ↑, после чего прибор переходит к экрану (1) «**Выбор режима**».

При нажатии кнопки ↓ прибор переходит к экрану (9).

2.3.3 Возврат прибора из режима «**Архив**» к экрану (1) «**Выбор режима**» производится нажатием кнопки **РЕЖИМ**.

3 Техническое обслуживание

3.1 Указания мер безопасности

3.1.1 По способу защиты человека от поражения электрическим током прибор соответствует классу 0I по ГОСТ 12.2.007.0

3.1.2 При работе с прибором необходимо соблюдать действующие правила по технике безопасности при работе с электроустановками.

3.1.3 К работе с прибором допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности при контроле теплопроводности строительных материалов и изделий на предприятиях стройиндустрии, стройках и при обследовании зданий и сооружений.

3.1.4 При ремонте прибора не допускать соприкосновения с токонесущими элементами.

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

3.2 Порядок технического обслуживания прибора

3.2.1 Техническое обслуживание прибора включает:

- проверку работоспособности прибора;
- профилактический осмотр;

– планово-профилактический и текущий ремонт.

3.2.2 Проверку работоспособности прибора следует проводить не реже одного раза в два месяца измерением контрольного образца из оргстекла поставляемого с прибором. Если показания прибора не соответствует значению, указанному на контрольном образце, прибор необходимо сдать в ремонт.

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

При профилактическом осмотре проверяется крепление органов управления, плавность их действия и четкость фиксации, отсутствие механических повреждений на поверхностях, отсутствие повреждений, замасливания, оплавлений, состояние соединительных элементов, кабелей и лакокрасочного покрытия.

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

3.2.5 При текущем ремонте устраняют неисправности, обнаруженные при эксплуатации прибора. После ремонта необходима поверка прибора.

4 Методика поверки

4.1 Приборы до ввода в эксплуатацию, а также после ремонта подлежат первичной поверке, а в процессе эксплуатации – периодической поверке.

4.2 Поверка приборов в соответствии с Методикой поверки МП-2413-0022-2010 «Измерители теплопроводности ИТП-МГ4. Модификации ИТП-МГ4 «100», ИТП-МГ4 «250», ИТП-МГ4 «300», ИТП-МГ4 «100/Зонд», ИТП-МГ4 «250/Зонд», ИТП-МГ4 «300/Зонд», ИТП-МГ4 «Зонд»», утвержденная ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 20 декабря 2010 г.

Интервал между поверками – 2 года.

5 Транспортирование и хранение

5.1 Приборы в упаковке транспортируются всеми видами закрытого транспорта, в том числе и воздушным транспортом – в отапливаемых герметизированных отсеках в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на данном виде транспорта.

Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования ящики не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков.

Способ укладки ящиков с приборами на транспортирующее средство должен исключать их перемещение.

5.2 Условия транспортирования приборов должны соответствовать условиям хранения 2С по ГОСТ 15150.

5.3 Приборы могут храниться как в транспортной таре так и без упаковки. Условия хранения приборов в транспортной таре – 2С по ГОСТ 15150. Условия хранения без упаковки – 1Л по ГОСТ 15150.

5.4 Воздух в помещении для хранения не должен содержать коррозионно-активных веществ.

Паспорт

Измеритель теплопроводности ИТП-МГ4 «Зонд»

1 Общие сведения об изделии

1.1 Измеритель теплопроводности ИТП-МГ4 «Зонд» (далее по тексту – прибор) предназначен для измерения теплопроводности и определения теплового сопротивления строительных материалов, а также материалов, предназначенных для тепловой изоляции промышленного оборудования и трубопроводов методом цилиндрического зонда по ГОСТ 30256.

1.2 Область применения – строительная индустрия, научно-исследовательские и строительные лаборатории.

1.3 Условия эксплуатации:

– температура окружающего воздуха от минус 10 °С до плюс 40 °С;

– относительная влажность воздуха от 30 % до 80 %.

2 Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики
1	2
Диапазон измерений теплопроводности, Вт/м·К	0,03... 1,0
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения теплопроводности, %	± 7,0
Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванные изменением температуры окружающего воздуха от нормального значения (20±5) °С до предельных рабочих значений, на каждые 10 °С	0,2 предела допускаемой основной погрешности
Питание прибора (напряжение питания переменного тока, В, частота, Гц)	Сетевой блок питания (220/12, 50)

1	2
Потребляемый ток, мА,	150
Время единичного измерения, мин, не более	10
Масса, кг, не более: – электронного блока – цилиндрического зонда	0,27 0,2
Габаритные размеры, мм, не более: – электронного блока – цилиндрического зонда	175×90×30 Ø5×240
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	10000
Средний срок службы, лет, не менее	10

2 Комплект поставки

Наименование	Кол-во	Примечание
Измеритель теплопроводности ИТП-МГ4: – электронный блок – цилиндрический зонд	1 шт. 1 шт.	
Калибровочный образец (КО)	1 шт.	($\lambda = \pm 0,008 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$)
Сетевой блок питания	1 шт.	
Руководство по эксплуатации. Паспорт	1 шт.	
Методика поверки МП-2413-0022-2010	1 шт.	
Упаковочный футляр	1 шт.	
Паста КПТ-8	1 шт.	

3 Свидетельство о приемке

Измеритель теплопроводности ИТП-МГ4 «Зонд» № _____ соответствует требованиям ТУ 4276-013-12585810-2010 и признан годным к эксплуатации.

Дата выпуска « ___ » _____ 201__ г.

Дата продажи « ___ » _____ 201__ г.

М.П. _____
(подпись лиц, ответственных за приемку)

4 Гарантийные обязательства

4.1 Изготовитель гарантирует соответствие прибора нормируемым техническим требованиям при условии соблюдения потребителем правил эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных настоящим РЭ.

4.2 Срок гарантии устанавливается 18 месяцев с момента ввода прибора в эксплуатацию. Срок хранения – 6 месяцев с момента изготовления прибора.

4.3 В течение гарантийного срока безвозмездно устраняются выявленные дефекты.

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

Адрес разработчика-изготовителя:

Почтовый: 454084, г. Челябинск, а/я 8538,

Фактический: г. Челябинск, ул. Калинина 11 «г»