

Алматы (7273)495-231  
Ангарск (3955)60-70-56  
Архангельск (8182)63-90-72  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Благовещенск (4162)22-76-07  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Владикавказ (8672)28-90-48  
Владимир (4922)49-43-18  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89

Иваново (4932)77-34-06  
Ижевск (3412)26-03-58  
Иркутск (395)279-98-46  
Казань (843)206-01-48  
Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Коломна (4966)23-41-49  
Кострома (4942)77-07-48  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Курган (3522)50-90-47  
Липецк (4742)52-20-81

Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41  
Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Ноябрьск (3496)41-32-12  
Новосибирск (383)227-86-73  
Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Петрозаводск (8142)55-98-37  
Псков (8112)59-10-37  
Пермь (342)205-81-47

Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78  
Севастополь (8692)22-31-93  
Саранск (8342)22-96-24  
Симферополь (3652)67-13-56  
Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Сургут (3462)77-98-35  
Сыктывкар (8212)25-95-17  
Тамбов (4752)50-40-97  
Тверь (4822)63-31-35

Тольятти (8482)63-91-07  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)33-79-87  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Улан-Удэ (3012)59-97-51  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Чита (3022)38-34-83  
Якутск (4112)23-90-97  
Ярославль (4852)69-52-93

Россия +7(495)268-04-70

Казахстан +7(7172)727-132

Киргизия +996(312)96-26-47

<https://iztech.nt-rt.ru/> || [ihz@nt-rt.ru](mailto:ihz@nt-rt.ru)

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Приборы для измерения теплопроводности ПИТ-2

#### Назначение средства измерений

Приборы для измерения теплопроводности ПИТ-2 - далее – приборы, предназначены для измерения теплопроводности строительных и теплоизоляционных материалов при стационарном тепловом режиме.

#### Описание средства измерений

Сущность метода заключается в создании стационарного теплового потока, проходящего через плоский образец определенной толщины и направленного перпендикулярно к лицевым (наибольшим) граням образца, измерении мощности, необходимой для создания этого теплового потока, температуры противоположных лицевых граней и толщины образца.

Прибор состоит из двух холодильников (верхнего и нижнего), нижнего нагревателя (холодной пластины), охранного нагревателя, охранного кольца, измерительного нагревателя, прецизионного измерителя/регулятора температуры.

Холодильники предназначены для обеспечения работы прибора при средних температурах образцов ниже температуры окружающей среды. В приборе холодильники сделаны на термоэлектрических элементах Пельтье с возможностью дополнительного охлаждения за счет протекания жидкости.

Охранный нагреватель и охранный кольцо предназначены для исключения потерь из измерительного нагревателя. Температура охранного нагревателя и охранного кольца поддерживается равной температуре измерительного нагревателя.

Измерительный нагреватель предназначен для определения мощности  $P$ , необходимой для поддержания заданной разности температур  $\Delta T$  между измерительным и нижним нагревателями.

Управление «измерительным нагревателем», «охранным нагревателем», «охранным кольцом» и «нижним нагревателем» осуществляется при помощи 4-х канального прецизионного измерителя/регулятора температуры.

Прибор выпускается в трех модификациях: ПИТ-2, ПИТ-2.1, ПИТ-2.2.

Внешний вид прибора показан на рисунке 1.



Рисунок 1

## Программное обеспечение

Приборы имеют программное обеспечение:

- 1) встроенное (микропрограмма контроллера прибора «ПИТ-2» версии 2,0 и выше);
- 2) внешнее (программа «PitGraf» версии 2.0 и выше для персонального компьютера).

Встроенное программное обеспечение прибора разработано изготовителем специально для решения задач измерения теплопроводности и идентифицируется при включении прибора путем вывода на экран версии программного обеспечения (ПИТ-2 версия 2,0 и выше). Конструктивно приборы имеют защиту встроенного программного обеспечения от преднамеренных или непреднамеренных изменений, реализованную изготовителем на этапе производства путем установки системы защиты микроконтроллера от чтения и записи.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1

Таблица 1

| Наименование программного обеспечения | Идентификационное наименование программного обеспечения | Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения | Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода) | Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| PitGraf                               | PitGraf.exe                                             | 2.0                                                             | 12D6                                                                                  | Двухбайтовая сумма с переполнением                                    |
| ПИТ-2,<br>ПИТ-2.1,<br>ПИТ-2.2         | -                                                       | 2.00                                                            | 3DE1                                                                                  | Двухбайтовая сумма с переполнением                                    |

Нормирование метрологических характеристик проведено с учетом того, что встроенное программное обеспечение версии 2 является неотъемлемой частью прибора.

Уровень защиты программного обеспечения от преднамеренных и непреднамеренных изменений - А в соответствии с МИ 3286-2010.

Внешнее программное обеспечение «PitGraf» версии 2.0 не может привести к искажениям результатов измерений прибора, отображаемых на дисплее, так как предназначено для графического отображения этих результатов измерений на дисплее ПК, печати протокола измерений и не используется при выполнении измерений теплопроводности.

## Метрологические и технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                 | ПИТ-2                                        | ПИТ-2.1        | ПИТ-2.2        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------|----------------|
| Диапазон измерений теплопроводности, Вт/(м·К)                                                                                                               | от 0,02 до 0,2                               | от 0,02 до 1,2 | от 0,02 до 1,2 |
| Предел допускаемой относительной погрешности измерения теплопроводности, %                                                                                  | ±3                                           | ±3             | ±3             |
| Температура испытываемого образца, °С                                                                                                                       | от 10,0 до 40,0                              |                |                |
| Условия эксплуатации:<br>диапазон температуры окружающего воздуха, °С<br>диапазон атмосферного давления, кПа<br>диапазон относительной влажности воздуха, % | от 15 до 25<br>от 84 до 106,7<br>от 30 до 80 |                |                |
| Напряжение питания переменного тока, В; частота, Гц                                                                                                         | 230(115); 50(60)                             |                |                |
| Потребляемая мощность, Вт                                                                                                                                   | 400                                          |                |                |
| Габаритные размеры образца, мм:                                                                                                                             |                                              |                |                |
| высота                                                                                                                                                      | от 20 до 50                                  | от 20 до 50    | от 20 до 50    |
| ширина                                                                                                                                                      | 250                                          | 250            | 300            |
| длина                                                                                                                                                       | 250                                          | 250            | 300            |

|                                                |               |    |               |
|------------------------------------------------|---------------|----|---------------|
| Габаритные размеры, (высота, ширина, длина),мм | 480, 490, 390 |    | 480, 550, 450 |
| Масса, кг                                      | 30            | 30 | 35            |
| Средняя наработка на отказ, ч, не менее        | 10000         |    |               |
| Средний срок службы прибора, лет, не менее     | 12            |    |               |

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и на табличку, закрепленную на задней панели электронного блока, фотохимическим способом.

### Комплектность средства измерений

| Наименование                                      | Кол-во, шт. | Примечание |
|---------------------------------------------------|-------------|------------|
| Прибор                                            | 1           |            |
| Сетевой шнур                                      | 1           |            |
| Руководство по эксплуатации.                      | 1 экз.      |            |
| Методика поверки МП-2413-0023-2011                | 1 экз.      |            |
| Компакт диск с программным обеспечением «PitGraf» | 1           |            |
| Шнур связи с компьютером                          | 1           |            |

### Поверка

осуществляется по МП-2413-0023-2011 «Приборы для измерения теплопроводности ПИТ-2. Методика поверки», утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 14 февраля 2011 г.

Основные средства измерений, применяемые при поверке:

- рабочие эталоны теплопроводности по ГОСТ 8.140-2009, границы относительной погрешности  $\pm 2\%$ .

### Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений изложена в руководстве по эксплуатации приборов для измерения теплопроводности ПИТ-2 (ЕМТК 155.0000.00 РЭ).

Метод измерения по ГОСТ 7076-99 «Материалы и изделия строительные. Метод определения теплопроводности и термического сопротивления при стационарном тепловом режиме».

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к приборам для измерения теплопроводности ПИТ-2

1. ГОСТ 8.140-2009 Государственная поверочная схема для средств измерений теплопроводности твердых тел в диапазоне от 0,02 до 20 Вт/(м·К) при температуре от 90 до 1100 К.
2. ГОСТ 7076-99 «Материалы и изделия строительные. Метод определения теплопроводности и термического сопротивления при стационарном тепловом режиме».
3. Технические условия ТУ 4276-155-56835627-10. «Прибор для измерения теплопроводности ПИТ-2».

## Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

- осуществление мероприятий государственного контроля (надзора).

Алматы (7273)495-231  
Ангарск (3955)60-70-56  
Архангельск (8182)63-90-72  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Благовещенск (4162)22-76-07  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Владикавказ (8672)28-90-48  
Владимир (4922)49-43-18  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89

Иваново (4932)77-34-06  
Ижевск (3412)26-03-58  
Иркутск (395)279-98-46  
Казань (843)206-01-48  
Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Коломна (4966)23-41-49  
Кострома (4942)77-07-48  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Курган (3522)50-90-47  
Липецк (4742)52-20-81

Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41  
Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Ноябрьск (3496)41-32-12  
Новосибирск (383)227-86-73  
Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Петрозаводск (8142)55-98-37  
Псков (8112)59-10-37  
Пермь (342)205-81-47

Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78  
Севастополь (8692)22-31-93  
Саранск (8342)22-96-24  
Симферополь (3652)67-13-56  
Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Сургут (3462)77-98-35  
Сыктывкар (8212)25-95-17  
Тамбов (4752)50-40-97  
Тверь (4822)63-31-35

Тольятти (8482)63-91-07  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)33-79-87  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Улан-Удэ (3012)59-97-51  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Чебоксары (8352)28-53-07  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Чита (3022)38-34-83  
Якутск (4112)23-90-97  
Ярославль (4852)69-52-93

Россия +7(495)268-04-70

Казахстан +7(7172)727-132

Киргизия +996(312)96-26-47

<https://iztech.nt-rt.ru/> || [ihz@nt-rt.ru](mailto:ihz@nt-rt.ru)