

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Приборы для определения теплофизических параметров материалов KD2 Pro

#### Назначение средства измерений

Приборы для определения теплофизических параметров материалов KD2 Pro, (далее – приборы) предназначены для измерения теплопроводности и теплового сопротивления, температуропроводности и теплоемкости строительных, теплоизоляционных и прочих материалов.

#### Описание средства измерений

Принцип действия приборов основан на измерении скорости изменения температуры цилиндрического зонда, погруженного в испытываемый материал.

Приборы KD2 Pro являются ручными устройствами. Они состоят из измерительного блока и зондов, которые используют в различных материалах. Зонд с одним щупом предназначен для измерения теплопроводности и теплового сопротивления. Зонд с двумя щупами служит для измерения удельной теплоемкости и температуропроводности.

Приборы работают в ручном и автоматическом режимах. Персональный компьютер с программным обеспечением позволяет осуществлять загрузку данных из приборов, стирание данных, задание времени и даты, настройку приборов на автоматическое получение данных, а также просмотр данных о приборах. На дисплей выводятся следующие результаты:

- число измерений;
- теплопроводность,
- теплоемкость,
- температуропроводность;
- температура измерений
- тип подключенного зонда
- время измерения
- интервал измерения

Внешний вид прибора для определения теплофизических параметров материалов KD2 Pro показан на рисунке 1.



Рис.1 Прибор для определения теплофизических параметров материалов KD2 Pro

### Программное обеспечение

Управление процессом обработки выводимой информации в приборах осуществляется с помощью персонального компьютера, снабженным специальным программным комплексом «KD2 ProUtility». Программным образом осуществляется загрузка данных из приборов в компьютер, задание времени и даты, настройка приборов на автоматическое получение данных, печать и запоминание результатов.

Программное обеспечение приборов состоит из встроенной части (встроенный, защищенный от записи микроконтроллер) и внешней части под управлением операционной системы персонального компьютера.

Встроенное ПО приборов разработано изготовителем специально для решения задач измерения теплофизических параметров и идентифицируется при включении приборов путем вывода на экран номера версии программного обеспечения.

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
« KD2 ProUtility »	« KD2 ProUtility »	Не ниже КР 1.00	*)	-

\*) – Контрольная сумма не может быть рассчитана, так как ПО зашивается в приборы на стадии изготовления. Идентификация осуществляется только по номеру версии.

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

Уровень защиты программного обеспечения от преднамеренных и непреднамеренных изменений – «С» в соответствии с МИ 3286-2010.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение характеристик зонда			
	Зонд KS-1	Зонд TR-1	Зонд SH-1	Зонд RK-1
1	2	3	4	5
Диапазон измерений теплопроводности, Вт/(м·К) при температуре, °С	от 0,02 до 2,00 от минус 50 до 150	от 0,10 до 4,00 от минус 50 до 150	от 0,02 до 2,00 от минус 50 до 150	от 0,1 до 6,00 от минус 50 до 150
Диапазон определения удельного теплового сопротивления, К·м/Вт	от 0,5 до 50	от 0,25 до 10	от 0,5 до 50	от 0,17 до 10

Диапазон измерений температуропроводности, м <sup>2</sup> /с	-	-	(0,1 – 1)·10 <sup>-6</sup>	-
Диапазон измерений объемной теплоемкости, МДж/(м <sup>3</sup> ·К)	-	-	0,5 – 4	-
Пределы допускаемой погрешности измерений теплопроводности	± 7% в диапазоне 0,10 – 2,00 Вт/(м·К)  ±0,01 Вт/(м·К) в диапазоне 0,02 – 0,10 Вт/(м·К)	±10% в диапазоне 0,2 – 4 Вт/(м·К)  ±0,02 Вт/(м·К) в диапазоне 0,10 – 0,20 Вт/(м·К)	± 10% в диапазоне 0,1 – 2 Вт/(м·К)  ± 0,01 Вт/(м·К) в диапазоне 0,02 – 0,10 Вт/(м·К)	±10% в диапазоне 0,2 – 6,00 Вт/(м·К)  ±0,02 Вт/(м·К) в диапазоне 0,1 – 0,2 Вт/(м·К)
Пределы допускаемой относительной погрешности температуропроводности, %	-	-	±10	-
Пределы допускаемой относительной погрешности объемной теплоемкости, %	-	-	±10	-
Среднее время проведения измерений, мин	1	5	2	10
Габаритные размеры зонда, мм (диаметр, длина)	1, 3, 60	2, 4, 100	1, 3, 30	3, 96, 60
Длина кабеля, м	0,8	0,8	0,8	0,8
Габаритные размеры, (высота, ширина, длина), мм, не более	200, 120, 50			
Масса без батареек, кг, не более	0,5			
Тип питания	4 батарейки типа АА			
Условия эксплуатации: диапазон температуры окружающего воздуха, °С диапазон атмосферного давления, кПа диапазон относительной влажности воздуха, %	от 0 до 50  от 84 до 106,7  от 30 до 80			
Средний срок службы, лет	10			

### **Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и на корпус приборов любым способом, обеспечивающим сохранность знака утверждения типа в течение всего срока службы приборов.

### **Комплектность средства измерений**

- прибор KD2 Pro	1 шт.
- Зонд KS-1	1 шт.
- Зонд TR-1	1 шт.
- Зонд SH-1	1 шт.
- CD-ROM с программой “KD2 ProUtility”	1 шт.
- кабель связи через интерфейс USB	1 шт.
- AA батарейки	4 шт.
- руководство по эксплуатации	1 шт.
- Подставка	1 шт.
- Мера калибровочная	3 шт.
- Сверла	3 шт.
- Шило	4 шт.
- методика поверки МП 2413-0034-2014	1 шт.

### **Поверка**

осуществляется по документу МП 2413-0034-2014 «Приборы для определения теплофизических параметров материалов KD2 Pro», утвержденному ГСИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в апреле 2014 г.

Основные средства поверки:

- рабочие эталоны теплопроводности по ГОСТ 8.140-2009, границы относительной погрешности  $\pm(3-5) \%$ ;
- рабочие эталоны удельной теплоемкости по ГОСТ 8.141-75, границы относительной погрешности  $\pm 0,5 \%$ .

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе «Прибор для определения теплофизических параметров материалов KD2 Pro. Руководство по эксплуатации».

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к приборам для определения теплофизических параметров материалов KD2 Pro**

Техническая документация фирмы «Decagon – Devices, Inc», США

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

- выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

### **Изготовитель**

Фирма «Decagon Devices, Inc.», США

Адрес: 2365 NE Hopkins County. Pullman, Washington state 99163, USA

**Заявитель**

ООО «ЛабДепо»

Юр. адрес 199178, г. Санкт-Петербург, Малый В.О. проспект, д. 15, Литер А, Помещение 2Н  
Почтовый адрес 197374, г. Санкт-Петербург, Торфяная дорога, д. 7, лит. Ф, БЦ "Гулливер-2",  
офис 323

Тел./Факс (812) 320-60-48; [www.labdepot.ru](http://www.labdepot.ru), [info@labdepot.ru](mailto:info@labdepot.ru)

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»,

Адрес 190005, Санкт-Петербург, Московский пр., 19

Тел. (812) 251-76-01, факс (812) 713-01-14; e-mail: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru), <http://www.vniim.ru>

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению  
испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30001-10 от 20.12.2010 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г.

М.п.