

# THERMAL CONDUCTIVITY (*k*)



## БЫСТРОЕ ТОЧНОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ

0 до 100 Вт/мК за 5 секунд

## ШИРОКИЙ ДИАПОЗОН

### ТЕМПЕРАТУРЫ

-50° до 200°C

## БЕЗ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ ОБРАЗЦОВ

Неограниченные размеры образцов

## НЕРАЗРУШАЮЩИЙ

Оставляет образец неповрежденным

## ЛЕГКО ПРИСПОСОБЛЯЕМЫЙ

Тестирует твердые тела, жидкости, пасты и порошки

## ПРОСТОТА В ИСПОЛЬЗОВАНИИ

Нет необходимости в калибровке

## УНИВЕРСАЛЬНЫЙ

Совместим с различными лабораторными условиями:  
тепловыми камерами, сосудами высокого давления и  
микрокамерами

**C-THERM TCI**<sup>™</sup>  
Thermal Conductivity Analyzer

# ЛЕГКО.

Анализатор теплопроводности TCi - это третье поколение запатентованной технологии C-Therm, расширяющие возможности проведения тестирования образцов на теплопроводность и эфузию быстрым и неразрушающим методом. Этот прибор предназначен для обеспечения простых, высокоточных данных тепловых свойств материалов в лабораторных, производственных условиях, а также при контроле качества. Анализатор теплопроводности TCi не требует калибровки или подготовки образца для тестирования. Этот прибор имеет широкий диапазон тестирования (0 до 100 Вт / мК) при температурах от -50° до 200°C.

Прибор может быть оснащен одним или двумя сенсорами для дополнительной мощности, он производит точный термический анализ твердых тел, жидкостей, паст и порошков быстрее, чем другие приборы - за менее 5 секунд. Так как прибор использует неразрушающий метод, то образцы остаются неповрежденными, которые можно использовать повторно после тестирования. Сенсоры C-Therm предлагают пользователям возможность тестировать в различных средах, включая тепловые камеры, сосуды высокого давления и микрокамеры.

## Принцип работы

Прибор TCi основан на Технологии Модифицированного Переходного Поверхностного Источника, которая использует одностороннее, поверхностное, тепло-отражающий сенсор, подающий кратковременное, постоянное тепло к образцу.

Как теплопроводность, так и эфузия измеряются быстро и напрямую, предоставляя подробный обзор тепловых характеристик материалов образца.

$$\text{Эфузия} = \sqrt{k\rho c_p}$$

Где:

$k$  = теплопроводность (Вт/мК)

$\rho$  = плотность (кг/м<sup>3</sup>)

$c_p$  = теплоемкость (Дж/кг К)

## Как он работает

Материал образцов может быть в виде твердого тела, жидкости, пасты или порошка.

Ток подается на нагревательный элемент сенсора, вырабатывая небольшое количество тепла.

В результате выработанного тепла температура на границе сенсора и образца повышается - как правило, меньше 2°C.

Это увеличение температуры вызывает изменение в перепаде напряжения на элементе сенсора.

Скорость увеличения напряжения на сенсоре используется для определения теплофизических свойств материала образца.

Теплофизические свойства материала образца - обратно пропорциональны скорости увеличения напряжения на сенсоре.

Для термически изоляционных материалов скорость изменения напряжения выше.

Результаты отображаются на компьютере в режиме реального времени.



Анализатор Теплопроводности в применении с тепловой камерой



# БЫСТРО.



## БЫСТРАЯ ПОДГОТОВКА ДЛЯ ТЕСТИРОВАНИЯ: БЕЗ КАЛИБРОВКИ И ОБРАБОТКИ

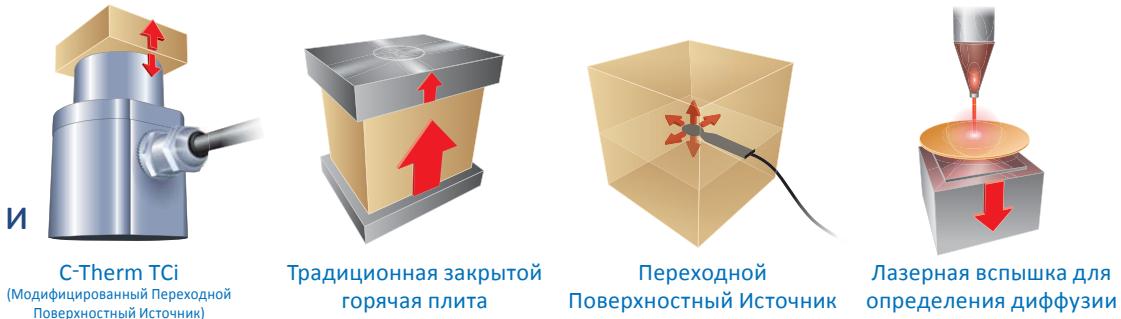
**ОБРАЗЦА:** Главное преимущество прибора TCi от C-Therm является то, что он не требует времени для калибровки или подготовки образцов. Прибор поставляется полностью откалиброванный с завода. Функция автотеста позволяет тестирование хендс-фри в заранее определенных интервалах.

**БЫСТРОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ - 0 ДО 100 ВТ / МК ЗА 5 СЕКУНД:** Анализатор теплопроводности TCi способствует ускорению ваших процессов исследований или контроля качества. Время испытания колебится в пределах от 0.8 до 5 секунд от начала до конца. Этот прибор, дающий высокую точность и повторяемость результатов, - универсальное дополнение к вашим инструментам, характеризующим свойства материалов.

## ДОБАВЬ ВТОРОЙ СЕНСОР ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТЕСТИРОВАНИЯ:

Прибор может быть оснащен вторым сенсором, обеспечивающим удвоение пропускной способности тестов. С его потенциалом быстрого тестирования и двумя сенсорами, прибор TCi от C-Therm позволяет характеризовать тепловые свойства широкого спектра материалов в реальном времени.

**Сравнение  
с другими  
методами:  
Быстрее, проще и  
универсальнее**



## СКОРОСТЬ И ГИБКОСТЬ

Подготовка образца	Не требуется	Обширная	Некоторая	Обширная
Время тестирования	Секунды	Часы	Минуты	Секунды*
Время обучения	Минимальный	Умеренный	Значительный	Обширный
Неразрушающий	Да	Нет	Нет	Нет
Единая загружаемая база данных результатов тестов	Да	Нет	Нет	Нет

## ИНТЕРВАЛ

Теплопроводность (Вт/мК)	0 – 100	0 – 2	0 – 100 (100 – 500 requires C <sub>p</sub> )	0 – 500
Температура (°F) (°C)	-58° до 392°F -50° до 200°C	-4° до 392°F -20° до 200°C	-148° до 2552°F -100° до 1400°C	-148° до 3627°F -100° до 2000°C

## КОНФИГУРАЦИЯ ОБРАЗЦА

Минимальный	0.67" диаметр (17 мм)	6" x 6" (150 x 150 мм)	Два идентичных образца 1" x 1" (25 x 25 мм)	0.5" диаметр (12.4 мм) 0.004" толщиной (1 мм)
Максимальный	Неограничен	24" x 24" (600 x 600 мм)	Два идентичных образца Неограничен	0.5" диаметр (12.4 мм) 0.004" толщиной (1 мм)
Типы материалов	Твердые тела, Жидкости, Порошки Пасты	Твердые тела	Твердые тела, Жидкости	Твердые тела

## ЦЕНА

\$

£

\$\$

\$\$;

1 Основаны на общедоступной информации и данных от пользователей.

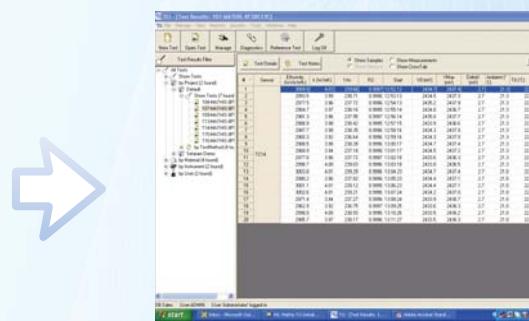
\* Для расчета теплопроводности методом лазерной вспышки требуется значение теплопроводности (C<sub>p</sub>) с Дифференциального Сканирующего Калориметра (DSC).

# ПРОСТО.

## Проведение тестов - просто

C-Therm сделал возможным характеристизацию точных тепловых свойств материалов легким и быстрым путем. Прибор TCi устранил необходимость специальной тренировки, калибровки или подготовки образца. Система включает в себя ноутбук с программным обеспечением C-Therm Windows® и полным реляционным базой данных с возможностью их импорта и экспорта. Результаты загружаются в Excel®.

### 4 простых ступени:



1 ПОМЕСТИТЕ ОБРАЗЕЦ  
НА СЕНСОР



1 СЕК

2 ЗАПУСТИТЕ  
ПРОГРАММУ

2 СЕК

3 ВЫБЕРИТЕ  
СЕНСОР

3 СЕК

4 РЕЗУЛЬТАТЫ

4 СЕК

5 СЕК

Прибор TCi от C-Therm отображает результаты в виде таблиц и графиков, а также предоставляет возможность прямого, косвенного (расчетного) пользовательского ввода для ряда теплофизических свойств включая:

ТЕПЛОПРОВОДНОСТЬ  
ЭФФУЗИЮ • ДИФФУЗИЮ\* • ТЕПЛОВОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ\* • ПЛОТНОСТЬ\*\*

## ЧТО ГОВОРЯТ НАШИ КЛИЕНТЫ

“Главное достоинство прибора для нашей испытательной лаборатории - это легкость в использовании и быстрота проведения измерений. Этот прибор позволяет нам получать точные результаты за короткое время с хорошей повторяемостью. Теперь время наших тестов - только маленькая доля времени при использовании приборов метода постоянного режима. Также в равной степени важно, что уровень обслуживания превзошел все наши ожидания.”

- Эрнест Волфф, главный директор, PMIC Lab (Отдел: Лаборатория)

“Мы искали прибор, который смог бы измерять маленькие объемы и делать это быстрым и легким способом, поэтому C-Therm TCi Анализатор Теплопроводности идеально подходит для нас. Больше всего мне нравится, что этот прибор очень прост в использовании.”

- Стивен Олденбург, главный директор, NanoComposix (Отдел: нано-материалы)

“Меня очень впечатлило их выдающееся техническая поддержка и глубокое математическое и инженерное понимание вопросов передачи тепла. Я очень доволен финансовой и научной ценности TCi технологии.”

- Кейт Косиба, научный химик, Lubrizol, Кливленд, США (Отдел: нефть)



# УНИВЕРСАЛЕН.



Анализатор теплопроводности TСi – это поистине “один в одном” инструмент теплопроводности. Этот прибор единственный в своем роде, который может проводить тесты на твердых телах, жидкостях, порошках и пастах. В рамках одного типа материала, эта технология имеет приспособления, необходимые в лабораторном инструменте для ускорения процессов в исследованиях или для улучшения контроля качества. Дополнительно, прибор возможно легко переместить в производственный цех для лучшего понятия процессов производства.



## ЖИДКОСТИ

### Жидкости снижающие тепло

Прибор TСi помогает производителям улучшить свойства теплопроводности в современных жидкостях с нанозаполнителями. Для инженерных жидкостей, широкий диапазон температуры работы прибора делает его привлекательным решением. Небольшое количество тепла, вырабатываемое при тестировании, уменьшает конвективную погрешность, которая типична для жидкостей. Пользователи в лабораторных условиях могут тестировать жидкости через пакет, а при технологических процессах – непосредственно в сосуде.



## ПАСТЫ

### Поддержание горячей электроники прохладной



Чем быстрее и меньше микропроцессоры становятся, тем больше они выделяют тепла. Технология сенсоров от C-Therm предоставляет необходимые и важные решения для разработки материалов, включая пасты и смеси, сохраняющие бюджет. Прибор TСi позволяет испытывать минимальные объемы пастовых материалов и позволяет тестировать образцы в различных местах для характеристики свойств материала, знание которого помогает производителям оценивать распределение важных компонентов наполнителя.

### Модульная Система – для Ваших потребностей

Прибор может быть подстроен для удовлетворения Ваших конкретных требований в зависимости от тестируемых материалов. Модули тестирования для твердых тел, жидкостей, порошков и паст доступны с базового прибора и настраивается через калибровочную систему. Предлагаемая модульная система дает клиентам доступ к самым передовым способам определения теплопроводности при минимальных инвестициях, специфично для их требований тестирования.

## ТВЕРДЫЕ ТЕЛА

### Поднятие керамики на новые высоты

Компания C-Therm Technologies обеспечила прорыв в характеристизации поведения керамических изделий в критических условиях аэрокосмоса. Главное достоинство в тестировании твердых материалов – это простота формы образца. Прибор TСi исключает необходимость обработки образцов для тестирований. Гибкость в размере тестируемого образца обеспечивает испытания материала в его реальной форме и размере, при этом избегая необходимости работы над образцами.

## ПОРОШКИ

### От взрывчатых веществ, фармацевтических вспомогательных веществ до чернил тонеров

Прибор TСi используется для безопасного испытания взрывчатых материалов на стабильность, старение и продолжительность хранения, т.к. это единственный прибор позволяющий измерять теплопроводность порошковых изделий. Объемы образцов необходимые для тестирования минимальны (1.85 мл), что критично в фармацевтике, где активные ингредиенты дорогие и доступны в малых количествах. Эта технология также может использоваться на производстве порошков для контроля процессов.

# ДОКАЗАН.

Более десятилетия, инновационная технология сенсоров C-Therm используется ведущими мировыми производителями, исследовательскими центрами и учебными заведениями для тестов и измерения термофизических свойств твердых тел, жидкостей, порошков и паст. Используемая технология, которая представляет собой скачок в измерении теплопроводности, была удостоена престижной награды за инновацию в Канаде (Manning Award). Также эта технология получила огромное количество других наград, включая R&D 100 Award. Это желанное международное признание дается 100 лучшим инновационным изобретениям во всем мире, что ставит технологию сенсорных оборудований в один ряд с другими победителями таких как банкоматы, пленка Polaroid, а также антиблокировочная система тормозов.

С момента выпуска, уникальная технология C-Therm эволюционировала на новый уровень точности, скорости и приспособляемости. Сегодня она применяется во всем мире в исследованиях, для разработок, контроля качества, а также контроля на производстве для соблюдения спецификаций в широком спектре отраслей промышленности.

## Спецификации прибора TCi:

Диапазон теплопроводности	0 до 100 Вт / мК
Время испытания	0,8 до 5 секунд
Минимальные размеры образца	0,67 "(17мм) диаметром
Максимальные размеры образца	Неограничен
Минимальная толщина	Номинально 0,02 "(0,5 мм), зависит от теплопроводности материала
Максимальная толщина	Неограничен
Диапазон температур	-58° до 392°F (-50° до 200°C)
Точность	более 1%
Погрешность	менее 5%
Дополнительные требования	Нет
Программное обеспечение	приложение основанное на Windows® Простой экспорт в Microsoft Excel® Дополнительная функциональность предлагает пользователю возможности косвенного ввода для ряда других теплофизических свойств, включая: <ul style="list-style-type: none"><li>• Тепловой коэффициент диффузии</li><li>• Теплоемкость</li><li>• Плотность</li></ul>
Входная мощность	110-230 В переменного тока 50-60 Гц
Сертификаты	FCC, CE, CSA

Для подробной информации об Анализаторе теплопроводности TCi от C-Therm обращайтесь contacte con:

**C-THERM**  
TECHNOLOGIES<sup>Ltd.</sup>

Северная Америка: 1-877-827-7623

Всемирно: 1-506-457-1515

[info@ctherm.com](mailto:info@ctherm.com) | [www.ctherm.com](http://www.ctherm.com)



Компании и  
организации,  
использующие  
запатентованную  
технологию от  
C-Therm:

IBM

Whirlpool

Pioneer

General Electric

Kodak

Avery

3M

Philip Morris

Astra Zeneca

US Navy

Patheon

Wyeth

Corning

Engelhard

Raytheon

Stowe Woodward

Dow Corning

Exxon Mobil

Hewlett Packard

NRC