

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители теплофизических параметров твердых тел LFA модификаций LFA 427, LFA 447, LFA 457

Назначение средства измерений

Измерители теплофизических параметров твердых тел LFA (далее – измерители), предназначены для измерения температуропроводности твердых материалов в широком интервале температур.

Описание средства измерений

Принцип работы измерителей основан на импульсном методе измерения, который состоит в следующем: передняя сторона плоскопараллельного образца твердого испытываемого тела нагревается коротким лазерным импульсом. Выделившееся на поверхности образца тепло распространяется через образец и вызывает увеличение температуры на его задней поверхности. Возрастание температуры измеряется в зависимости от времени с помощью температурного ИК-детектора. Анализ полученной температурной кривой позволяет определить температуропроводность образца

Измерители модификаций LFA 447, LFA 457 представляют собой единый настольный модуль, содержащий печь и электронный блок управления и измерения. Модификация LFA 427 выполнена в виде 3-х напольных блоков, включающих измерительную часть с печью, блока управления и электропитания измерительной части и системы сбора и обработки информации. В измерителях используется воздушное охлаждение печи. Рабочий диапазон может быть расширен в область низких или высоких температур за счет комплектования сменными печами.

Измерители полностью автоматизированы и позволяют осуществлять контроль и управление процессом измерения, а также анализировать и выводить результаты измеренных и вычисленных параметров на дисплей.

Внешний вид измерителей LFA изображен на рисунках 1-3.



Рисунок 1 - Внешний вид измерителя модификации LFA 427.



Рисунок 2 - Внешний вид измерителя модификации LFA 447.



Рисунок 3 - Внешний вид измерителя модификации LFA 457.

Программное обеспечение

Измеритель имеет встроенное программное обеспечение.

Встроенное программное обеспечение измерителя разработано изготавителем специально для решения задач измерения теплофизических параметров и идентифицируется при включении измерителя путем вывода на экран версии программного обеспечения. Программное обеспечение осуществляет функции сбора, передачи, обработки и представления измерительной информации. Конструктивно измеритель имеет защиту встроенного программного обеспечения от преднамеренных или непреднамеренных изменений, реализованную изготавителем 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
«NETZSCH-Proteus» (EPROM)	«NETZSCH-Proteus» (EPROM)	v 6	*)	

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

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

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010 – метрологически значимая часть ПО СИ и измеренные данные достаточно защищены с помощью специальных средств.

Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики для модификаций		
	LFA 427	LFA 447	LFA 457
Диапазон измерений температуропроводности, $\text{м}^2/\text{с}$ при температуре, $^{\circ}\text{C}$	(от 1,0 до 40) 10^{-7} от минус 70 до 800	(от 1,0 до 40) 10^{-7} от 20 до 300	(от 1,0 до 40) 10^{-7} от минус 120 до 800
Диапазон показаний температуропроводности, $\text{м}^2/\text{с}$ при температуре, $^{\circ}\text{C}$	(от 0,1 до 10000) 10^{-7} от минус 70 до 2000	(от 0,1 до 10000) 10^{-7} от 20 до 300	(от 0,1 до 10000) 10^{-7} от минус 120 до 1100
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений температуропроводности, %		± 8	
Источник света: Длина волны, нм Энергия импульса, Дж	Лазер Nd-GGG 1064 0-20	Лампа Xe 150-2000 0-20	Лазер Nd-GGG 1064 0-20

Ширина импульса, мс	переменная, <1	100-700	0,33
Условия эксплуатации: Температура окружающего воздуха, °С		20 ± 5	
Диапазон атмосферного давления, кПа		от 84 до 106,7	
Относительная влажность воздуха, %		65 ± 15	
Напряжение питания переменного тока, В; частота, Гц		230(115); 50	
Потребляемая мощность не более, кВ·А	5,0	3,3	3,5
Габаритные размеры (длина, ширина, высота), мм, не более: управляющего блока измерительного блока	600,1200,700 600,1700,700	610,560,430 600,1700,700	570,550,880 600,1700,700
Масса, не более, кг	600	18	80
Средний срок службы, лет		10	

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

- измеритель	1 шт.
- руководство по эксплуатации	1 шт.
- калибровочные образцы теплофизических свойств	1 компл.
- мини – предохранители	3 шт.
- кабель эл. питания	1 шт.
- кабель для компьютера	1 шт.
- методика поверки МП 2413-0017-2009	1 экз.

По требованию:

- расходомер для газа продувки печи с игольчатым регулятором;
- блок автоматического контроля газов для продувки печи в ходе эксперимента;
- изоляция измерительной ячейки и интракулер для низкотемпературных измерений;
- система охлаждения жидким азотом;
- система вакуумной откачки
- различные держатели (по выбору)

Поверка

осуществляется в соответствии с документом МП 2413-0017-2009 «Измерители теплофизических параметров твердых тел LFA. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» в июле 2009 года.

Основные средства измерений, необходимые для 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 «Измерители теплофизических параметров твердых тел LFA модификаций LFA 427, LFA 447, LFA 457. Руководство по эксплуатации»

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям теплофизических параметров твердых тел LFA модификации LFA 427, LFA 447, LFA 457

ГОСТ 8.141-75 ГСИ. Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений удельной теплоемкости твердых тел в диапазоне температур от 273,15 до 700 К.

ГОСТ 8.140-2009 ГСИ. 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.

Техническая документация фирмы «NETZSCH-Gerätebau GmbH», Германия.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при выполнении работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов, установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.
- при осуществлении мероприятий государственного контроля (надзора).

Изготовитель

Фирма «NETZSCH-Gerätebau GmbH», Германия

Адрес: Wittelsbacher str. 42, Selb, Germany, D-95100

www.netzscht.com

Заявитель

Филиал ООО «Нетч-ГерэтебауГмбХ» (Германия)

Юридический адрес: РФ, 119313, Москва, Ленинский проспект, д. 95А, к. 641, 635

Почтовый адрес: РФ, 119313, Москва, Ленинский проспект, д. 95А

тел.(495) 936-26-26

факс (499) 132-47-00

ngb@netzscht.com

www.netzscht-thermal-analysis.com

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, <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

М.п.

«____» 2014 г.