

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Калориметры бомбовые “IKA-calorimeter system” модель С 5000

Назначение средства измерений

Калориметры бомбовые “IKA-calorimeter system” модели С 5000 предназначены для измерения энергии сгорания твердых и жидких топлив, в том числе угля, кокса, нефти и нефтепродуктов.

Описание средства измерений

Принцип действия калориметра бомбового “IKA-calorimeter system” модели С 5000 заключается в определении энергии сгорания пробы топлива путем сжигания пробы в среде сжатого кислорода. Количество тепла, выделившегося при горении, пропорционально величине энергии сгорания вещества.

В калориметре бомбовом “IKA-calorimeter system” модели С 5000 анализируемая проба помещается в калориметрическую бомбу, окруженную водой и находящуюся в калориметрическом сосуде. Калориметрический сосуд с бомбой помещается в хорошо изолированную оболочку с комбинированным нагревом/охлаждением. В результате выделения энергии при протекании процесса сгорания топлива температура воды в калориметрическом сосуде (T_k) растет.

Калориметр бомбовый “IKA-calorimeter system” модели С 5000 фирмы «IKA-WERKE GmbH & Co KG» представляет собой металлический калориметрический блок со встроенным микропроцессором, позволяющим осуществлять управление процессом измерения энергии сгорания топлива и обработки данных. Работа калориметра может проводиться в адиабатическом, изопериболическом или динамическом режиме. Широкий выбор принадлежностей и модульная конструкция систем обеспечивают их адаптацию пользователем для различных лабораторных задач.

Область применения калориметров - аналитические лаборатории в химической, коксовой, нефтехимической, энергетической, металлургической и других отраслях промышленности, а также лаборатории научно-исследовательских институтов.

Если калориметр запрограммирован на работу в адиабатическом режиме, то в течение выделения тепла при сгорании топлива в адиабатической оболочке одновременно изменяется температура оболочки (T_o) так, что разность (T_k) - (T_o) все время сохраняется минимальной, т.е. в идеальном случае между калориметром и оболочкой отсутствует теплообмен. Оболочка, как и калориметрический сосуд, снабжена датчиками температуры. С помощью этих датчиков в калориметре осуществляется очень чувствительное регулирование, которое с помощью нагрева/охлаждения приводит к тому, что малейшее изменение температуры сосуда приводит к точно такому же изменению температуры оболочки. Температура в калориметрическом сосуде измеряется платиновыми термометрами сопротивления с разрешающей способностью 0,0001 °C.

В случае работы калориметра в изопериболическом режиме, температура оболочки (T_o) поддерживается постоянной. Подъем температуры в калориметрическом сосуде корректируется с учетом поправки на теплообмен сосуда с оболочкой.

Заполнение бомбы кислородом и сброс давления после окончания анализа, наполнение и опорожнение калориметрического сосуда водой и регулировка температуры воды в оболочке осуществляется автоматически. Взвешивание пробы, помещение ее в тигель и бомбу, а также проверка содержимого бомбы после окончания анализа осуществляется вручную.

Калориметры модели С 5000 выпускаются в 6-ти исполнениях, различающихся комплектностью. В комплект исполнения С 5000 control Package 1/10 входит стандартная кало-

риметрическая бомба С 5010 и автоматическая система водоснабжения, которая обеспечивает термостатирование, заполнение и опорожнение калориметрического сосуда и оболочки. В исполнении С 5000 control Package 2/10 отсутствует система водоснабжения. Имеется возможность подачи охлаждающей воды через термостат KV 600, термостаты других изготовителей или водопроводную линию.

В комплект исполнения С 5000 control Package 1/12 входит специальная, устойчивая к галогенам калориметрическая бомба С 5012 и автоматическая система водоснабжения, которая обеспечивает термостатирование, заполнение и опорожнение калориметрического сосуда и оболочки. В исполнении С 5000 control Package 2/12 с бомбой С 5012 отсутствует система водоснабжения. Имеется возможность подачи охлаждающей воды через термостат KV 600, термостаты других изготовителей или водопроводную линию.

В комплект поставки С 5000 duocontrol Package 3/10 входят две измерительные ячейки С 5003, контроллер С 5000, калориметрические бомбы С 5010 в количестве двух штук, охлаждающая система С 5002. Версия С 5000 duocontrol Package 3/12 отличается от версии С 5000 duocontrol Package 3/10 исполнением калориметрических бомб С 5012 (устойчивым к галогенам).

Калориметры соответствуют требованиям DIN 51900-1-2000. «Топливо твердое и жидкое. Определение высшей теплотворной способности в калориметрической бомбе и расчет низшей теплотворной способности. Часть 1. Общие положения, аппаратура и методы», ASTM D 240-00. «Standard Test Method for Heat of Combustion of Liquid Hydrocarbon Fuels by Bomb».



Рис.1. Внешний вид калориметра бомбового
“IKA-calorimeter system” модели С 5000

Калориметр бомбовый “IKA-calorimeter system” модели С 5000 построен по блочному принципу с встроенным микропроцессором, управление работой калориметра осуществляется контроллером с выводом данных на жидкокристаллический выдвижной дисплей

В соответствии с разделом 2.6 МИ 3286-2010 уровень защиты программного обеспечения калориметра бомбового “IKA-calorimeter system” модели С 5000 от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С».

Влияние ПО СИ на метрологические характеристики учтено при нормировании метрологических характеристик.

Идентификационные данные программного обеспечения:

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
Калориметр бомбовый “IKA-calorimeter system” модели С 5000	ПО калориметра бомбового “IKA-calorimeter system” модели С 5000	2.22	b91148a18c80e39ea84f9b45a4d21822	MD5

Метрологические и технические характеристики

1	Диапазон измерений энергии сгорания, кДж	(13 ÷ 40)	
2	Пределы допускаемой относительной погрешности калориметра (адиабатический и изопериболический режимы)*,%	± 0,1	
3	Предел допускаемого относительного среднего квадратического отклонения случайной составляющей погрешности калориметра (адиабатический и изопериболический режимы)*,%	0,05	
4	Время проведения измерений, мин		
	изопериболический режим	22	
	адиабатический режим	(14-18)	
	динамический режим	10	
5	Разрешающая способность измерений температуры, °С	0,0001	
6	Вместимость калориметрической бомбы, см ³	260(С 5010) 210 (С 5012)	
7	Напряжение питания переменного тока, В	220	(-
	15%.....+10%)		
8	Частота, Гц	50/60	
9	Потребляемая мощность, не более, кВт	1,3	
10	Габаритные размеры калориметра, мм		
	измерительный блок:		
	высота	397	
	ширина	440	
	глубина	380	
	термостатирующий (охлаждающий) блок С5001:		

высота	397	
ширина		180
глубина		380
11 Масса		
измерительный блок, не более		34
термостатирующий блок, не более		17
12 Условия эксплуатации:		
диапазон температуры окружающей среды, °С	от + 15 до + 25	
диапазон относительной влажности окружающего воздуха, %	от 20 до 80	

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа калориметра бомбового “IKA-calorimeter system” модели С 5000 наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации калориметра методом компьютерной графики и на боковую поверхность прибора в виде голографической наклейки.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки определяется заказом и отражается в спецификации.

Основной комплект

Наименование	Количество
Калориметр С 5000, состоящий из контроллера и измерительной камеры	1
Охлаждающая система С 5001	1
Калориметрическая бомба	1-3
Шланг для кислорода высокого давления со штуцерами	1
Принтер EPSON LX-300	1
Комплект принадлежностей	1
Комплект ЗИП	1
Руководство по эксплуатации	1

Поверка

осуществляется в соответствии с ГОСТ Р 8.789-2012 «Государственная система обеспечения единства измерений. Калориметры сжигания с бомбой. Методика поверки». Основные средства поверки: ГСО 5504-90 «Бензойная кислота “К-3”».

Сведения о методиках (методах) измерений

изложены в руководстве по эксплуатации «IKA Калориметр С 5000. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к калориметрам бомбовым “IKA-calorimeter system” модели С 5000

1. ГОСТ Р 8.789-2012 «Государственная система обеспечения единства измерений. Калориметры сжигания с бомбой. Методика поверки».
2. ГОСТ Р 8.667-2009 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений энергии сгорания, удельной энергии сгорания и объемной энергии сгорания (калориметров сжигания)»
3. ГОСТ 147-95 (ИСО 1928-76) «Топливо твердое минеральное. Определение высшей теплоты сгорания и вычисление низшей теплоты сгорания».
4. ГОСТ 21261-91 «Нефтепродукты. Метод определения высшей теплоты сгорания и вычисление низшей теплоты сгорания».
5. ГОСТ 11065-90 «Топливо для реактивных двигателей. Расчетный метод определения низшей удельной теплоты сгорания».
6. Техническая документация фирмы изготовителя.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений
выполнение государственных учетных операций.

Изготовитель

Фирма: «IKA-WERKE GmbH & Co KG», Германия
Адрес: JANKE und KUNKEL -Str.10, D-79219 STAUFEN
тел. +49 7633 831-0, факс. +49 7633 831-98
E-mail: sales@ika.de

Заявитель

ЗАО «Лабораторное Оборудование и Приборы»
Адрес: Россия, 193320, г. Санкт-Петербург, ул. Челиева 12
тел. (812) 325-28-36, факс. (812) 325-28-24
E-mail: info@loip.ru <http://www.loip.ru>

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»,
Адрес: Россия, 190005, Санкт-Петербург, Московский пр., 19,
телефон (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

«___»_____2014 г.

М.п.