

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «18 » февраля 2026 г. № 281

Регистрационный № 97780-26

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы серы и углерода инфракрасные 5E-CS3800

Назначение средства измерений

Анализаторы серы и углерода инфракрасные 5E-CS3800 (далее – анализаторы) предназначены для измерений массовой доли углерода и серы в угле, коксе, биотопливе и других органических горючих материалах.

Описание средства измерений

Принцип действия анализаторов основан на сжигании образца в высокотемпературной печи сопротивления в потоке очищенного кислорода и последующем определении содержания газообразных оксидов серы и углерода методом инфракрасной спектрометрии.

Навеска анализируемого вещества в керамическом тигле помещается в высокотемпературную печь для сжигания, где углерод и сера, содержащиеся в анализируемой пробе, окисляются до CO, CO₂, SO₂.

Газообразные продукты сгорания транспортируются через систему очистки, которая удаляет возможные примеси, такие как пыль и влагу, предотвращая их влияние на точность измерений. Для этого используются система из газового фильтра и осушительных колб с перхлоратом магния.

Очищенные газовые компоненты поступают в инфракрасные измерительные ячейки. Принцип ИК-спектрометрии основан на избирательном поглощении инфракрасного излучения молекулами CO₂ и SO₂ на определённых длинах волн.

Анализатор оснащён двумя различными детекторами, настроенными на специфические длины волн, соответствующие пикам спектров поглощения электромагнитного излучения в ИК-диапазоне газов CO₂ и SO₂. Полученные сигналы обрабатываются встроенным программным обеспечением, которое рассчитывает массовые доли серы и углерода в исходном образце.

Анализ выполняется автоматически под управлением программного обеспечения. Процесс измерения включает следующие операции: взвешивание образца; помещение его в высокотемпературную печь сопротивления; автоматическое определение содержания серы и углерода; пересчет массовой доли углерода и/или серы образца на сухое состояние с учетом содержания аналитической влаги в образце.

Общий вид анализаторов представлен на рисунке 1. Анализаторы состоят из индукционной печи и аналитического блока, содержащего газовые колонки и ИК детекторы, измерительные электронные схемы, датчики аварийных сигналов, управляющий микроконтроллер и интерфейс связи с ПК. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Пломбирование анализаторов не предусмотрено. Заводской номер в цифровом формате наносится методом лазерной гравировки на информационную табличку,

расположенную на задней стенке анализатора, для обеспечения идентификации каждого экземпляра средства измерений (рисунок 2).

Место нанесения знака утверждения типа



Рисунок 1 – Общий вид анализатора и место нанесения знака утверждения типа

Место нанесения заводского номера

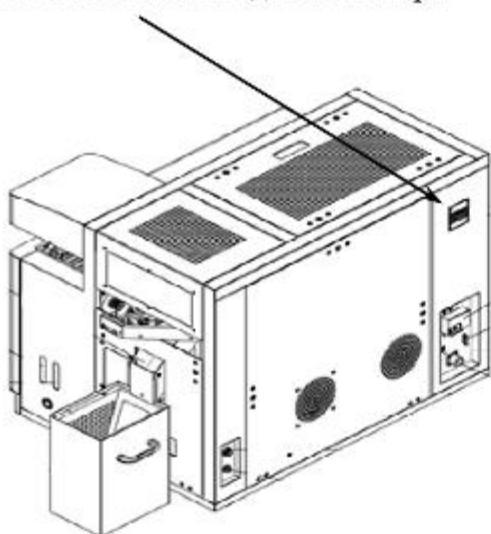


Рисунок 2 – Место нанесения заводского номера

Программное обеспечение

Анализаторы оснащены автономным и встроенным программным обеспечением (далее – ПО).

Автономное ПО анализаторов «5E-CS3800» устанавливается на персональном компьютере, входящем в комплект поставки анализаторов, и работает под управлением операционной системы Microsoft Windows. Метрологически значимой частью автономного ПО является составная часть его номера версии (таблица 1), изменение которой может повлиять на метрологические характеристики анализатора.

Автономное ПО является неотъемлемой частью анализаторов, обеспечивает их работоспособность и выполняет следующие операции:

- управление работой анализаторов путём взаимодействия со встроенным микроконтроллером посредством двунаправленного интерфейса RS-232;
- обработка измеренных данных экспериментов, расчет конечных результатов;
- представление результатов (архивирование, печать протоколов измерений, импорт массивов данных в файлы форматов «база данных», «электронная таблица»);
- вывод информационных и аварийных сигналов.

Встроенное ПО осуществляет функции сбора данных, оповещения оператора о состоянии анализатора и передачи измерительной информации.

Метрологические характеристики анализатора нормированы с учетом влияния ПО.

Дистрибутив ПО «5E-CS3800» предоставляется на съемном носителе в комплекте поставки анализатора.

Уровень защиты ПО «5E-CS3800» и измерительной информации от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077–2014 – «средний».

Микропрограмма (прошивка) внутреннего микроконтроллера имеет полную защиту от преднамеренных или непреднамеренных изменений, реализованную изготовителем на этапе производства (система защиты микроконтроллера от чтения и записи).

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Автономное ПО	Встроенное ПО
Идентификационное наименование ПО	5E-CS3800	Прошивка
Номер версии ПО	V1.x.xx*	—

* «x» в диапазоне от 0 до 9, а «xx» в диапазоне от 10 до 99, отвечающий за метрологически незначимую часть ПО

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики анализаторов

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений массовой доли элементов, %	от 0,5 до 100 от 0,01 до 35
– углерод	
– сера	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массовой доли серы, %, в диапазонах измерений	±10 ±6
– от 0,01 до 2,00 включ.	
– св. 2,00 до 35	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массовой доли углерода, %, в диапазонах измерений	±8 ±5
– от 0,5 до 35,0 включ.	
– св. 35,0 до 100,0	
Относительное среднее квадратическое отклонение случайной составляющей погрешности измерений массовой доли серы, %, не более, в диапазонах измерений	5 3
– от 0,01 до 2,00 включ.	
– св. 2,00 до 35,00	

Относительное среднее квадратическое отклонение случайной составляющей погрешности измерений массовой доли углерода, %, не более, в диапазонах измерений	
– от 0,5 до 35,0 включ.	5
– св. 35,0 до 100,0	3

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания переменным током частотой (50±1) Гц, В	220±22
Потребляемая мощность, В·А, не более	4000
Габаритные размеры анализатора, мм, не более:	
— высота	682
— длина	978
— ширина	615
Масса анализатора, кг, не более	110
Условия эксплуатации:	
— диапазон температуры, °С	от +18 до +25
— относительная влажность, %, не более	80

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Гарантийный срок, лет	1
Средний срок службы, лет	5
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	5000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским методом и/или в виде наклейки с изображением на свободном от надписей пространстве на лицевой панели прибора (рисунок 1).

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность анализаторов

Наименование	Обозначение	Количество
Анализатор серы и углерода инфракрасный	5E-CS3800	1 шт.
Персональный компьютер	-	1 шт.
Комплект инструментов	-	1 шт.
Комплект расходных материалов	-	1 шт.
Тигли	IRSII-F001	80 шт.
Перхлорат магния (ангидрон)	AR171	1 шт.
Программное обеспечение		
Дистрибутив автономного ПО на съемном носителе	5E-CS3800	1 комплект
Документация:		
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Анализаторы серы и углерода инфракрасные 5E-CS3800. Руководство по эксплуатации», раздел 2 «Описание», п. 2.4 «Применение и стандарты».

При использовании в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений средства измерений применяются в соответствии с аттестованными методиками (методами) измерений.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

Стандарт предприятия «Changsha Kaiyuan Instruments Co., Ltd.» «Анализаторы серы и углерода инфракрасные 5E-CS3800»

Государственная поверочная схема для средств измерений содержания неорганических компонентов в жидких и твердых веществах и материалах, утвержденная Приказом Росстандарта от 19 февраля 2021 года № 148

Правообладатель

«Changsha Kaiyuan Instruments Co., Ltd.», Китай

Адрес: № 1259 Liantang East Road, Changsha Economic & Technological Development Zone Changsha, P.R. China

Телефон: +86 731 84021617 / +86 731 84066915

Web-сайт: <https://www.ckicgroup.com>

E-mail: info@ckic.net

Изготовитель

«Changsha Kaiyuan Instruments Co., Ltd», Китай

Адрес: № 1259 Liantang East Road, Changsha Economic & Technological Development Zone Changsha, P.R. China

Телефон: +86 731 84021617 / +86 731 84066915

Web-сайт: <https://www.ckicgroup.com>

E-mail: info@ckic.net

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, 19

Телефон: (812) 251-76-01

Факс: (812) 713- 01-14

Web-сайт: www.vniim.ru

E-mail: info@vniim.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.314555

