

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «14» февраля 2025 г. № 300

Регистрационный № 94641-25

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы углерода и серы SES

Назначение средства измерений

Анализаторы углерода и серы SES (далее – анализаторы) предназначены для измерений содержания углерода и серы в металлах и сплавах, рудах и концентратах, материалах из редкоземельных элементов и полупроводниковых материалах, керамики, цемента и в других неорганических веществах.

Описание средства измерений

Принцип действия анализаторов основан на сжигании испытуемого образца в высокочастотной индукционной печи или высокотемпературной трубчатой печи сопротивления в потоке кислорода и в дальнейшем детектировании газообразных продуктов окисления углерода и серы в форме диоксида углерода (CO_2) и диоксида серы (SO_2) методом инфракрасной спектроскопии.

Конструктивно анализаторы представляют собой настольные лабораторные приборы, состоящие из системы сгорания, инфракрасной системы обнаружения, компьютерной системы и электронных весов.

Навеска анализируемого образца с модификатором (например, флюсом) в керамическом тигле помещается в высокочастотную индукционную печь или высокотемпературную трубчатую печь сопротивления и сжигается в потоке кислорода. Образовавшиеся в результате сжигания образца газы – диоксид углерода (CO_2) и диоксид серы (SO_2) – увлекаются током кислорода и проходят через систему фильтров, после чего попадают в систему детектирования. В блоке детектирования продукты сгорания анализируются по изменению поглощения инфракрасного излучения на выделенных длинах волн для диоксида углерода и диоксида серы. Интенсивность поглощения инфракрасного излучения пропорциональна содержанию анализируемых элементов в пробе. Полученная информация передается на персональный компьютер, где производится расчет массовой доли компонента с учетом массы пробы. Весь анализ выполняется автоматически под управлением программного обеспечения

После каждого анализа проводится автоматическая продувка и очистка печи для подготовки анализатора к следующему измерению.

Анализаторы выпускаются в 16 моделях: SES-702, SES-706, SES-802, SES-902, SES-902T, SES-902C, SES-902S, SES-902F, SES-902TC, SES-902TS, SES-902CS, SES-902TCS, SES-902Z, SES-902Y, SES-906, SES-906C, отличающихся конструкцией, метрологическими и техническими характеристиками. Анализаторы моделей SES-702, SES-706 оснащены высокотемпературной трубчатой печью сопротивления, анализаторы моделей SES-802, SES-902, SES-902T, SES-902C, SES-902S, SES-902F, SES-902TC, SES-902TS, SES-902CS, SES-902TCS, SES-902Z, SES-902Y, SES-906, SES-906C – высокочастотной индукционной печью. Анализаторы моделей SES-902Z и SES-902Y имеют отдельно стоящий модуль высокотемпературной трубчатой печи сопротивления. Анализаторы всех моделей имеют два отдельных детектора для одновременного определения высокого (H) и низкого (L) содержания углерода и серы. По желанию заказчика возможен заказ анализаторов с любым набором детекторов.

Корпус анализаторов изготавливается из металлических сплавов и пластика, окрашивается цвета в соответствии с технической документацией производителя.

Маркировочная табличка с серийным номером располагается на задней стенке анализатора. Серийный номер имеет буквенно-цифровой формат, наносится методом лазерной печати. Нанесение знака поверки на анализатор и пломбирование анализатора не предусмотрено. Общий вид анализатора представлен на рисунке 1. Место нанесения серийного номера на анализатор представлено на рисунке 2.



анализаторы моделей SES-702, SES-706



анализаторы модели SES-802



анализаторы моделей
SES-902, SES-902S, SES-902T, SES-902C,
SES-902F, SES-902TC, SES-902TS,
SES-902TCS, SES-902CS



анализаторы моделей
SES-902Z, SES-902Y



анализаторы моделей SES-906, SES-906C

Рисунок 1 – Общий вид анализаторов углерода и серы SES



Рисунок 2 – Место нанесения серийного номера на анализаторы углерода и серы SES

Программное обеспечение

Анализаторы оснащены программным обеспечением (далее – ПО), устанавливаемым на персональный компьютер, позволяющим проводить контроль процесса измерений, осуществлять сбор экспериментальных данных, обрабатывать и сохранять полученные результаты, передавать результаты измерений на персональный компьютер. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» по Р 50.2.077-2014. Влияние ПО на метрологические характеристики учтено при их нормировании.

Анализаторы защищены от вмешательства в режимы настройки (регулировки) путем разграничения прав администратора и пользователей с использованием паролей.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	HCS-900
Номер версии (идентификационный номер) ПО ¹⁾	4.x
Цифровой идентификатор ПО	-

¹⁾ x – метрологически незначимая часть ПО, которая может меняться от 00 до 99

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение для моделей				
	SES-702, SES-706	SES-802	SES-902, SES-902S, SES-902T, SES-902C, SES-902TC, SES-902TS, SES-902CS, SES-902TCS, SES-902F	SES-902Z, SES-902Y	SES-906, SES-906C
Диапазон измерений массы углерода, мг: - для детектора L - для детектора H	от 0,001 до 5 от 1 до 50	от 0,001 до 5 от 1 до 50	от 0,001 до 5 от 1 до 50	от 0,001 до 5 от 1 до 50	от 0,001 до 5 от 1 до 50

Наименование характеристики	Значение для моделей				
	SES-702, SES-706	SES-802	SES-902, SES-902S, SES-902T, SES-902C, SES-902TC, SES-902TS, SES-902CS, SES-902TCS, SES-902F	SES-902Z, SES-902Y	SES-906, SES-906C
Диапазон измерений массы серы, мг: - для детектора L - для детектора H	от 0,001 до 5 от 1 до 50	от 0,001 до 5 от 1 до 50	от 0,001 до 5 от 1 до 50	от 0,001 до 5 от 1 до 50	от 0,001 до 5 от 1 до 50
Предел допускаемого относительного среднего квадратического отклонения результатов измерений выходного сигнала для углерода, %, в поддиапазонах измерений: - от 0,001 до 0,01 мг включ. - св. 0,01 до 0,1 мг включ. - св. 0,1 до 1 мг включ. - св. 1 до 5 мг включ. - св. 5 до 50 мг	6 4 3 2 2	6 4 3 2 2	6 4 3 2 2	6 4 3 2 2	8 6 4 3 2
Предел допускаемого относительного среднего квадратического отклонения результатов измерений выходного сигнала для серы, %, в поддиапазонах измерений: - от 0,001 до 0,01 мг включ. - св. 0,01 до 0,1 мг включ. - св. 0,1 до 1 мг включ. - св. 1 до 5 мг включ. - св. 5 до 50 мг	10 8 6 4 3	10 8 6 4 3	8 6 5 4 3	8 6 5 4 3	12 8 6 4 2
Чувствительность для углерода, у.е./г, не менее: - для детектора L ¹⁾ - для детектора H ²⁾	60 30	80 30	70 40	70 40	80 40
Чувствительность для серы, у.е./г, не менее: - для детектора L ¹⁾ - для детектора H ²⁾	50 20	50 20	60 30	60 30	60 30
Предел обнаружения ³⁾ , млн ⁻¹ : - углерода - серы	0,5 2	0,5 2	0,2 1	0,2 1	0,1 0,5

¹⁾ Установлено в диапазоне массовой доли элементов от 0,001 до 0,01 %.

²⁾ Установлено в диапазоне массовой доли элементов от 1 до 5 %.

³⁾ Установлено при номинальной массе навески 1 г для детектора, предназначенного для определения низкого содержания элементов.

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение для моделей				
	SES-702, SES-706	SES-802	SES-902, SES- 902S, SES- 902T, SES- 902C, SES- 902TC, SES- 902TS, SES- 902CS, SES- 902TCS, SES- 902F	SES-902Z, SES-902Y	SES-906, SES-906C
Диапазон показаний массовой доли ¹⁾ , %: - углерода - серы	от 0,0001 до 99,9 от 0,0001 до 99,9	от 0,0001 до 60 от 0,0001 до 60	от 0,0001 до 50 от 0,0001 до 50	от 0,0001 до 99,9 от 0,0001 до 99,9	от 0,0001 до 60 от 0,0001 до 60
Габаритные размеры ²⁾ , мм, не более: - длина - ширина - высота	500 800 740	550 720 870	600 710 870	600 (500) 710 (800) 870 (740)	610 710 870
Масса, кг, не более	120	120	120	200	120
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	220±22 50/60				
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %, не более	от +15 до +30 70				
¹⁾ Нижняя точка диапазона приведена для массы навески 1000 мг, верхняя точка диапазона – при варьировании массы навески от 100 до 50 мг. Диапазон показаний массовой доли элементов действителен при наличии обоих детекторов – для определения высокого (H) и низкого (L) содержания углерода и серы. ²⁾ В скобках указаны значения для модуля высокотемпературной трубчатой печи сопротивления.					

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации методом компьютерной графики.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
1 Анализатор углерода и серы	SES	1 шт.
2 Персональный компьютер	-	1 шт.
3 Программное обеспечение	-	1 шт.
4 Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
5 Паспорт	-	1 экз.
6 Методика поверки	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в главе 6.2 «Анализ образцов» руководства по эксплуатации.

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

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19 февраля 2021 г. № 148 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания неорганических компонентов в жидких и твердых веществах и материалах»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17 мая 2021 г. № 761 «О внесении изменения в приложение А к Государственной поверочной схеме для средств измерений содержания неорганических компонентов в жидких и твердых веществах и материалах, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19 февраля 2021 г. № 148»;

Техническая документация «SiChuan Syens instrument Co., LTD.», KHP.

Правообладатель

«SiChuan Syens Instrument Co., LTD.», KHP

Адрес: Building 39, Jiuwei Langu, No.66 Nanhu Road, Deyang City, Sichuan Province, R.P. China

Изготовитель

«SiChuan Syens Instrument Co., LTD.», KHP

Адрес: Building 39, Jiuwei Langu, No.66 Nanhu Road, Deyang City, Sichuan Province, R.P. China

Испытательный центр

Уральский научно-исследовательский институт метрологии – филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И. Менделеева» (УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

Адрес: 620075, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 4

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311373.

