

Анализаторы рентгенофлуоресцентные Sindie

Назначение средства измерений

Анализаторы рентгенофлуоресцентные Sindie (далее – анализаторы) предназначены для измерения массовой доли серы, хлора и свинца в нефти и нефтепродуктах: бензине, дизельном топливе, реактивном топливе, керосине, маслах, а также в водных растворах.

Описание средства измерений

Принцип действия анализаторов основан на методе рентгенофлуоресцентной спектromетрии, основанной на измерении интенсивности рентгеновского излучения серы, хлора и свинца в стандартном образце или анализируемой пробе и интенсивности рассеянного излучения углеводородной матрицы, являющейся основой образца. Измеренное значение интегральной характеристики рентгеновского излучения серы, хлора и свинца пропорционально ее содержанию.

Возбуждение рентгеновского излучения в образце осуществляется с помощью рентгеновской трубки с палладиевым анодом и максимальной мощностью 75 Вт. Генерируемое рентгеновской трубкой полихроматическое излучение преобразуется в монохроматическое кристаллом-монохроматором и фокусируется на кювете с пробой. Вторичное рентгеновское излучение от пробы попадает на вторичный монохроматор, который выделяет спектр, соответствующий определённому элементу. Выделенный спектр направляется на детектор, где преобразуется в цифровой сигнал, соответствующий содержанию серы, хлора или свинца в образце.

Анализатор представляет собой стационарный лабораторный прибор. Анализаторы оснащены цветным LCD дисплеем, управление и ввод данных осуществляется клавишами, вывод результатов измерений осуществляется автоматически на экран, принтер или компьютер.

Анализаторы выпускаются в пяти модификациях (2622, 7029, ISO, +CL, Plus Pb), различающихся диапазонами измерений и наличием дополнительных возможностей.

Анализаторы имеют разъемы RS-232 для передачи данных персональным компьютерам и другим периферийным устройствам; 32-pin – для работы анализатора в сервисном режиме, Network Ethernet – для подключения к лабораторным информационно-измерительным системам и другим периферийным устройствам.

Анализаторы могут быть укомплектованы автосемплером.

Общий вид анализаторов представлен на рисунке 1. Место нанесения знака поверки указано стрелкой. Пломбирование анализаторов не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид анализаторов рентгенофлуоресцентных Sindie

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

Программное обеспечение

Анализаторы имеют разделенное встроенное программное обеспечение (ПО), предназначенное для получения, отображения, обработки, передачи, хранения результатов измерений. Метрологически значимая часть ПО заложена на измерительной плате, которая защищена от доступа и изменения. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Конструкция анализаторов исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	Sindie
Номер версии ПО	не ниже 8.1.7
Цифровой идентификатор ПО	-

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

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение для модификации				
	2622	7029	ISO	+CL	Plus Pb
Диапазон измерений массовой доли серы, %	от 0,0001 до 10			от 0,0001 до 5	от 0,0001 до 10
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массовой доли серы, %, в поддиапазонах измерений:					
- от 0,0001 до 0,0005 включ.	±30				
- св. 0,0005 до 0,002 включ.	±20				
- св. 0,002 до 0,01 включ.	±15				
- св. 0,01 до 0,25 включ.	±10				
- св. 0,25 до 2 включ.	±6				
- св. 2 до 10 включ.	±4				
Диапазон измерений массовой доли хлора, %	-			от 0,00003 до 0,04	-
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массовой доли хлора, %, в поддиапазонах измерений:					
- от 0,00003 до 0,0005 включ.	-				
- св. 0,0005 до 0,002 включ.	±30				
- св. 0,002 до 0,01 включ.	±20				
- св. 0,01 до 0,025 включ.	±15				
- св. 0,025 до 0,04 включ.	±10				
Диапазон измерений массовой доли свинца, %	-			-	от 0,0002 до 0,01

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение для модификации				
	2622	7029	ISO	+CL	Plus Pb
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массовой доли свинца, %, в поддиапазонах измерений: - от 0,0002 до 0,001 включ. - св. 0,001 до 0,01 включ.	-			-	±15 ±10
Диапазон показаний массовой доли серы, %	от 0,000015 до 10			от 0,00004 до 5	от 0,00004 до 10
Диапазон показаний массовой доли хлора, %	-			от 0,00004 до 3,3	-
Диапазон показаний массовой доли свинца, %	-			-	от 0,00004 до 3,3

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 110 до 220 50
Потребляемая мощность, В·А, не более	600
Объем образца в кювете, см ³ - в одноразовой - в многоразовой	1 от 7 до 10
Габаритные размеры, мм, не более: - высота - ширина - глубина	400,5 386,5 535,1
Масса, кг, не более	34
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %	от +17 до +25 от 30 до 85

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Анализаторы рентгенофлуоресцентные	Sindie	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Методика поверки	МП 79-241-2019	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП 79-241-2019 «ГСИ. Анализаторы рентгенофлуоресцентные Sindie. Методика поверки», утвержденному ФГУП «УНИИМ» 14 октября 2019 г.

Основные средства поверки:

- стандартный образец массовой доли серы в минеральном масле (СН-0,000-ЭК) ГСО 8170-2002 с аттестованным значением массовой доли серы в диапазоне от 0,0001 до 0,0005 % и границами допускаемых значений относительной погрешности аттестованного значения ± 10 % при $P=0,95$;
- стандартный образец массовой доли серы в нефтепродуктах (Имитатор) (СО ССН-ПА) ГСО 10202-2013 с аттестованным значением массовой доли серы в диапазоне от 2 до 500 млн⁻¹ и границами допускаемых значений относительной погрешности аттестованного значения $\pm 2,5$ % при $P=0,95$;
- стандартный образец массовой доли серы в нефти и нефтепродуктах (СРФ-2) ГСО 10426-2014 с аттестованным значением массовой доли серы в диапазоне от 0,280 до 0,320 % и границами допускаемых значений абсолютной погрешности аттестованного значения $\pm 0,006$ % при $P=0,95$;
- стандартный образец массовой доли серы в нефти и нефтепродуктах (СРФ-3) ГСО 10427-2014 с аттестованным значением массовой доли серы в диапазоне от 0,560 до 0,620 % и границами допускаемых значений абсолютной погрешности аттестованного значения $\pm 0,020$ % при $P=0,95$;
- стандартный образец массовой доли серы в нефти и нефтепродуктах (СРФ-4) ГСО 10428-2014 с аттестованным значением массовой доли серы в диапазоне от 0,900 до 1,100 % и границами допускаемых значений абсолютной погрешности аттестованного значения $\pm 0,030$ % при $P=0,95$;
- стандартный образец массовой доли серы в нефти и нефтепродуктах (СРФ-5) ГСО 10429-2014 с аттестованным значением массовой доли серы в диапазоне от 1,900 до 2,200 % и границами допускаемых значений абсолютной погрешности аттестованного значения $\pm 0,060$ % при $P=0,95$;
- стандартный образец массовой доли серы в нефти и нефтепродуктах (СРФ-6) ГСО 10430-2014 с аттестованным значением массовой доли серы в диапазоне от 2,700 до 3,100 % и границами допускаемых значений абсолютной погрешности аттестованного значения $\pm 0,050$ % при $P=0,95$;
- стандартный образец массовой доли серы в нефти и нефтепродуктах (СРФ-7) ГСО 10431-2014 с аттестованным значением массовой доли серы в диапазоне от 4,200 до 5,100 % и границами допускаемых значений абсолютной погрешности аттестованного значения $\pm 0,080$ % при $P=0,95$;
- стандартный образец массовой доли серы в нефти и нефтепродуктах (СРФ-8) ГСО 10432-2014 с аттестованным значением массовой доли серы в диапазоне от 0,085 до 0,150 % и границами допускаемых значений абсолютной погрешности аттестованного значения $\pm 0,004$ % при $P=0,95$;
- стандартный образец массовой доли серы в нефти и нефтепродуктах (СРФ-9) ГСО 10433-2014 с аттестованным значением массовой доли серы в диапазоне от 0,150 до 0,250 % и границами допускаемых значений абсолютной погрешности аттестованного значения $\pm 0,006$ % при $P=0,95$;
- стандартные образец массовой доли серы в минеральном масле (СНН01-ЭК) ГСО 11028-2018 с аттестованным значением массовой доли серы в диапазоне от 2 до 10 мг/кг и границами допускаемых значений относительной погрешности аттестованного значения $\pm 2,5$ % при $P=0,95$;
- стандартные образцы массовой доли серы в минеральном масле (набор СНН02-ЭК) ГСО 11029-2018/ГСО 11031-2018 с аттестованным значением массовой доли серы в диапазоне от 20 до 500 мг/кг и границами допускаемых значений относительной погрешности аттестованного значения $\pm 2,5$ % при $P=0,95$;
- стандартные образцы массовой доли серы в минеральном масле (набор СН-ПА-3) ГСО 10186-2013 с аттестованным значением массовой доли серы в диапазоне от 5,6 до 10 мг/кг и границами допускаемых значений относительной погрешности аттестованного значения $\pm 2,5$ %;

- стандартные образцы массовой доли хлорорганических соединений в нефти (имитатор) (СО ХН-ПА) ГСО 10741-2016 с аттестованным значением массовой доли хлорорганических соединений в диапазоне от 0,3 до 200 млн⁻¹ и границами допускаемых значений относительной погрешности аттестованного значения $\pm 1,0$ % при P=0,95;

- стандартный образец состава раствора хлорбензола в метаноле (5/ОР-1) ГСО 7142-95М с аттестованным значением массовой концентрации хлорбензола в диапазоне от 0,95 до 1,05 г/дм³ и границами допускаемых значений относительной погрешности аттестованного значения $\pm 3,0$ % при P=0,95;

- стандартные образцы содержания металлов в нефтепродуктах (СО СМН-ПА) ГСО 10066-2012 с аттестованным значением массовой доли свинца от 0,5 до 500 млн⁻¹ и границами допускаемых значений относительной погрешности аттестованного значения ± 4 % при P=0,95;

- весы лабораторные неавтоматического действия I (специального) класса точности по ГОСТ OIML R 76-1-2011.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью в необходимых диапазонах.

Знак поверки в виде наклейки наносится на лицевую панель анализатора в соответствии с рисунком 1.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к анализаторам рентгенофлуоресцентным Sindie

Техническая документация изготовителя «X-Ray Optical Systems Inc», США

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

<https://xos.nt-rt.ru/> || xso@nt-rt.ru