

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 2767 от 21.11.2019 г.)

Спектрометры эмиссионные «АРГОН-5»

Назначение средства измерений

Спектрометры эмиссионные «АРГОН-5» предназначены для измерений содержания различных элементов, входящих в состав металлов и сплавов.

Описание средства измерений

В основу работы спектрометра «АРГОН-5» (в дальнейшем спектрометр) положен метод эмиссионного спектрального анализа, использующий зависимость интенсивности спектральных линий от содержания элемента в пробе.

Конструктивно спектрометр выполнен в виде настольного прибора. Спектрометр состоит из системы возбуждения спектра, системы регистрации спектра, системы управления подачей аргона, а также встроенного компьютера (для модификаций «АРГОН-5», «АРГОН-5СФ»). В модификациях «АРГОН-5-ВК», «АРГОН-5СФ-ВК» и «АРГОН-5-ВКМ» применяется внешний системный блок персонального компьютера. Монитор, клавиатура и мышка, подключаются либо непосредственно к спектрометру в модификациях «АРГОН-5», «АРГОН-5СФ», либо к внешнему системному блоку персонального компьютера в модификациях «АРГОН-5-ВК», «АРГОН-5СФ-ВК» и «АРГОН-5-ВКМ». В модификациях «АРГОН-5СФ» и «АРГОН-5СФ-ВК» к спектрометру присоединяется вакуумный насос, посредством которого осуществляется откачка полихроматора. Баллон аргона спектральной чистоты присоединяется к спектрометру силиконовой трубкой.

Проба, химический состав которой надо определить, устанавливается на столик и выполняет функцию одного из электродов. Промежуток между образцом и подставным электродом продувается потоком спектрально чистого аргона. Между пробой и подставным электродом (материал подставного электрода - вольфрам) при помощи источника возбуждения спектров (униполярная низковольтная искра в атмосфере аргона) возбуждается электрический разряд. В разряде происходит испарение и возбуждение свечения атомов пробы.

Полихроматор построен по схеме Пашен-Рунге, в которой входная щель, вогнутая нарезная дифракционная решетка (1800 штрихов/мм) и приемники излучения установлены на круге Роуланда. Диаметр круга Роуланда 330 мм. Излучение разряда фокусируется кварцевой линзой на входную щель оптического блока. В оптическом блоке излучение раскладывается в спектр при помощи дифракционной решетки. Обратная линейная дисперсия (1-й порядок спектра) не превышает 1,6 нм/мм. Разложенный спектр регистрируется посредством системы регистрации спектра на базе набора фотодиодных линейных приборов с зарядовой связью (ПЗС). Конструктивно кварцевый конденсор, входная щель (ширина входной щели 20 мкм) и вогнутая нарезная дифракционная решетка (реплика) располагаются на общем основании, закрываемом крышкой оптического блока. Размер фоточувствительной области ПЗС составляет 30´0,2 мм. Минимальное время цикла накопления спектра составляет 0,05 с. В модификациях «АРГОН-5СФ» и «АРГОН-5СФ-ВК» оптический блок соединен патрубком через кран и вакуумный шланг с мембранным насосом, создающим разрежение, достаточное для регистрации спектра в области вакуумного ультрафиолета.

Система управления, реализованная на базе IBM совместимого встроенного либо внешнего персонального компьютера (ПК), обеспечивает автоматическое измерение спектров с занесением результатов измерений в базу данных, тестирование, управление всеми системами спектрометра, оптимизацию режимов измерения, математическую обработку спектральных данных, работу со спектральной базой данных, графическое представление спектров на дисплее и получение твердой копии результатов измерения на принтере.

Спектрометр эмиссионный «АРГОН-5» выпускается в 5-ти модификациях, различающихся рабочим спектральным диапазоном, что обусловлено применением 6 (модификации «АРГОН-5», «АРГОН-5-ВК», «АРГОН-5СФ», «АРГОН-5СФ-ВК»), либо 4 (модификация «АРГОН-5-ВКМ») фотодиодных ПЗС и вакуумного насоса в модификациях «АРГОН-5СФ» и «АРГОН-5СФ-ВК».

Общий вид спектрометра эмиссионного «АРГОН-5» приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид спектрометра эмиссионного «АРГОН-5»

Программное обеспечение

Управление процессом измерения, сбора, обработки, отображения, хранения и передачи информации осуществляется от IBM-совместимого компьютера с помощью специального автономного программного обеспечения ARGON-SP. К метрологически значимой части ПО ARGON-SP относится исполняемый файл SP63.EXE. Программным образом осуществляется настройка спектрометра «АРГОН-5», оптимизация его параметров, управление работой, построение градуировочных зависимостей на основе анализа стандартных образцов, обработка выходной информации, передача данных, печать и запоминание результатов анализа. Идентификационные данные программного обеспечения ARGON-SP приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ARGON-SP
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.63
Цифровой идентификатор ПО	A5A59094 (по алгоритму CRC32)
Цифровые идентификаторы файлов аналитических методик (по алгоритму CRC32):	
Fe-ml.meth	3C9CD2EA
Fe-crni.meth	80698363
Fe-high-mn-2-0.meth	5ED3E444
Fe-rmk.meth	A2718729
Al.meth	A4684AA0
Cu1.meth	AA5400A3
Cu1-tech.meth	5237CFCB

Влияние программного обеспечения ARGON-SP на метрологические характеристики спектрометров «АРГОН-5» учтено при нормировании метрологических характеристик спектрометров.

Уровень защиты программного обеспечения ARGON-SP от преднамеренных и непреднамеренных изменений соответствует среднему уровню по Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Рабочий спектральный диапазон, нм «АРГОН-5», «АРГОН-5-ВК» «АРГОН-5СФ», «АРГОН-5СФ-ВК» «АРГОН-5-ВКМ»	от 190 до 420 от 172 до 420 от 190 до 340
Спектральное разрешение на длине волны 322,5 нм, нм, не более	0,050
Нескомпенсированный дрейф положения спектральных линий для всей совокупности контрольных линий, нм, не более	0,030
Пределы детектирования легирующих и примесных элементов (по критерию $3s$), % при анализе углеродистых сталей - углерода, хрома, никеля - кремния, марганца	0,0030 0,0020
при анализе алюминия - меди - кремния, железа - цинка - титана	0,0050 0,010 0,0030 0,0020
при анализе меди - цинка, олова, свинца, железа, никеля	0,0020
Относительное среднее квадратическое отклонение выходного сигнала по шкале интенсивности в диапазоне от 10×10^3 до 12×10^6 при анализе сплавов на основе железа, алюминия, меди, %, не более	3

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Система возбуждения спектра: низковольтная униполярная искра в атмосфере аргона напряжение, В частота, Гц емкость, мкФ сопротивление, Ом	350, 450 200, 400 4 0,5; 3,0; 5,5; 8,0
Время установления рабочего режима, мин, не более	20
Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм, не более,	800' 480' 520
Масса, кг, не более,	50
Потребляемая мощность (без ПК), В·А, не более, при горении искры, В·А, не более,	100 400
Электрическое питание от сети переменного тока: диапазон напряжения, В частотой, Гц	от 198 до 242 от 48 до 52
Срок службы, лет, не менее,	7

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - атмосферное давление, кПа - относительная влажность при температуре +25 °С, %	от +10 до +35 от 84 до 106,7 от 20 до 80

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации спектрометра «АРГОН-5» методом компьютерной графики и на этикетку, приклеенную на корпус прибора липкой аппликацией по ТУ 29.01-46-81

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность спектрометров

Наименование	Обозначение	Количество
Спектрометр эмиссионный «АРГОН-5»		1 шт.
Насос вакуумный со шлангом вакуумным длиной не менее 1,0 м (только в модификациях «АРГОН-5СФ» и «АРГОН-5СФ-ВК»)		1 шт.
Системный блок персонального компьютера (только в модификациях «АРГОН-5-ВК», «АРГОН-5СФ-ВК» и «АРГОН-5-ВКМ»)		1 шт.
Монитор		1 шт.
Клавиатура		1 шт.
Мышка		1 шт.
Программное обеспечение ARGON-SP		1 CD-диск
Кабель для подключения спектрометра к системному блоку компьютера (только в модификациях «АРГОН-5-ВК», «АРГОН-5СФ-ВК» и «АРГОН-5-ВКМ»)		1 шт.
Редуктор с трубкой длиной не менее 2 м со штуцером для подачи аргона от баллона		1 шт.
Трубка силиконовая длиной не менее 2 м для отвода аргона		1 шт.
Комплект ЗИП		1 комплект
Стабилизатор сетевого напряжения/UPS		1 шт.
Образец тестовый стали марки Ст20 по ГОСТ 1050-88		1 шт.
Спектрометр эмиссионный «АРГОН-5». Паспорт	ПС 4434-004-70398719-04	1 экз.
Спектрометр эмиссионный «АРГОН-5». Руководство по эксплуатации	СПФ.002.00.000.04 РЭ	1 экз.
Методика поверки	МП-242-0829-2009	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП-242-0829-2009 «ГСИ. Спектрометр эмиссионный «АРГОН-5». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 08 сентября 2009 г.

Основные средства поверки: ГСО 4165-91П, ГСО 2489-91П/2497-91П, стандартные образцы сталей углеродистых и легированных типов 13Х, 60С2, 05кп, 11ХФ, 60С2Г, 12Х1МФ, 25Х1МФ, 30ХН2МФА, 12МХ, В2Ф; ГСО 9423-2009, стандартные образцы состава сплавов алюминиевых литейных группы I; ГСО 10216-2013, стандартные образцы состава меди.

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

Знак поверки наносится на переднюю панель корпуса спектрометра, как показано на рисунке 1, и (или) на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе; при использовании в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений спектрометр применяется в соответствии с аттестованными методиками (методами) измерений.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к спектрометрам эмиссионным «АРГОН-5»

Технические условия ТУ 4434-003-70398719-04

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов.

Общие технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Спектрософт» (ООО «Спектрософт»)

ИНН 5046064849

Адрес: 108841, г. Москва, г. Троицк, ул. Полковника милиции Курочкина, д. 8, офис 509

Телефон: +7 (495) 212-15-23

E-mail: spectrosoft@bk.ru

Испытательный центр

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

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

Телефон: +7 (812) 251-76-01

Факс: +7 (812) 713-01-14

Web-сайт: www.vniim.ru

E-mail: info@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

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2019 г.