

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «22» августа 2023 г. № 1726

Регистрационный № 78401-20

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Спектрометры эмиссионные ИСКРОЛАЙН

Назначение средства измерений

Спектрометры эмиссионные ИСКРОЛАЙН предназначены для измерений содержания различных элементов, входящих в состав металлов и сплавов, порошков, руд и горных пород.

Описание средства измерений

В основу работы спектрометров эмиссионных ИСКРОЛАЙН (в дальнейшем спектрометры) положен метод эмиссионного спектрального анализа, основанный на зависимости интенсивности спектральных линий от содержания элемента в пробе.

Спектрометры состоят из источника возбуждения спектров, штатива, блока спектрографов, а также автоматизированной системы управления работой прибора. Управление работой прибора осуществляется от встроенного или внешнего компьютера.

Спектрометры эмиссионные ИСКРОЛАЙН выпускаются в 14-ти модификациях, объединенных по конструктивному исполнению:

- ИСКРОЛАЙН 60, ИСКРОЛАЙН 100, ИСКРОЛАЙН 100В, ИСКРОЛАЙН 100М (в дальнейшем модификации 60, 100, 100В, 100М) имеют настольное исполнение, комплектуются одним спектрографом и стационарным штативом (наклонный открытого типа, прямой открытого типа);
- ИСКРОЛАЙН 250, ИСКРОЛАЙН 250К (в дальнейшем модификации 250, 250К) имеют настольное исполнение, комплектуются двумя спектрографами и стационарным штативом (наклонный открытого типа, прямой открытого типа);
- ИСКРОЛАЙН 300 (исп. 1, 2), ИСКРОЛАЙН 300К (исп. 1, 2) (в дальнейшем модификации 300 (исп. 1, 2), 300К (исп. 1, 2)) имеют напольное исполнение (исп. 1 в виде стола, исп. 2 в виде стойки), комплектуются одним или двумя спектрографами и стационарным штативом (наклонный открытого типа, прямой открытого типа);
- ИСКРОЛАЙН 500, ИСКРОЛАЙН 500В, ИСКРОЛАЙН 500М, ИСКРОЛАЙН 500МВ (в дальнейшем модификации 500, 500В, 500М, 500МВ) имеют мобильное исполнение (могут применяться в качестве настольных либо переносных приборов), комплектуются одним спектрографом (модификации 500В и 500МВ) или двумя спектрографами (модификации 500 и 500М, в которых дополнительный спектрограф установлен в выносном зонде), применяются выносные штативы типа штатив-зонд (искровой, дуговой, искровой с возможностью анализа аналитических линий, расположенных в области вакуумного ультрафиолета);
- ИСКРОЛАЙН 1000, ИСКРОЛАЙН 1000М (в дальнейшем модификации 1000, 1000М) имеют напольное исполнение, комплектуются одним или двумя спектрографами и стационарным штативом (закрытого типа).

В качестве источников возбуждения спектров в спектрометрах ИСКРОЛАЙН могут применяться: генератор низковольтной униполярной и конденсированной искры с импульсным дуговым режимом; дуговой генератор; генератор высоковольтной и конденсированной высоковольтной искры; универсальный генератор с программируемой формой выходного тока с искровыми, дуговым и комбинированным режимами работы.

Штативы могут комплектоваться керамическими вставками из оксида алюминия, нитрида бора, нитрида алюминия и других материалов. В качестве подставного электрода применяются прутки серебряные, медные или вольфрамовые диаметром 3-6 мм, вольфрамовая проволока диаметром 1-3 мм, заточенная на конус 90°, угольные стержни, марки СЗ или аналогичные. В модификациях 100, 100В, 100М, 250, 250К, 300, 300К, 500, 500В, 500М, 500МВ применяется встроенный компьютер. В модификациях 60, 1000, 1000М может применяться либо встроенный, либо внешний компьютер. В зависимости от типа применяемых спектрографов спектрометр может дополнительно комплектоваться системой вакуумирования, системой подачи аргона, системой подачи азота.

Спектрографы спектрометров ИСКРОЛАЙН построены по схеме Пашен-Рунге, в которой входная щель, вогнутая голографическая дифракционная решетка и фотоприёмники установлены на круге Роуланда. Конструктивно в зависимости от модификации спектрометра их оптическая часть может состоять из одного или нескольких спектрографов, независимых, или расположенных на одном оптическом основании, оптически связанных между собой в одну систему. Регистрация спектра осуществляется посредством фотодиодных линейных приборов с зарядовой связью (ПЗС). В блоке ПЗС-линеек, сигналы с ПЗС-линеек последовательно обрабатываются в аналого-цифровом блоке, в схеме обработки цифровых сигналов и поступают в компьютер, где происходит обработка сигналов путем математических операций. Компьютер также через схему обработки цифровых сигналов управляет работой всех блоков спектрометра.

Предусмотрено пломбирование корпусов спектрометров посредством применения пломбировочных наклеек: у настольных модификаций 60, 100, 100В, 100М, 250, 250К пломбировочные марки наклеиваются на личинки ключа, расположенного на боковых стенках прибора; у модификаций 300, 300К, 1000, 1000М пломбировочные марки наклеиваются на стыки задней и боковой стенок прибора; у мобильных модификаций 500, 500В, 500М, 500МВ пломбировочные марки наклеиваются на стыки корпуса и ножек спектрометра.

Заводской номер в формате цифрового обозначения, идентифицирующий каждый экземпляр спектрометра, указывается на фирменной табличке, которая крепится к задней панели спектрометра для модификаций 60, 100, 100В, 100М, 250, 250К, 300 (исп. 1, 2), 300К (исп. 1, 2); к нижней панели спектрометра для модификаций 500, 500В, 500М, 500МВ; к правой панели спектрометра для модификаций 1000, 1000М.

Нанесение знака поверки на спектрометры не предусмотрено.

Общий вид спектрометров эмиссионных ИСКРОЛАЙН приведен на рисунке 1. Место маркировки и место нанесения знака утверждения типа спектрометров эмиссионных ИСКРОЛАЙН приведен на рисунке 2. Вид фирменной таблички с заводским номером спектрометров эмиссионных ИСКРОЛАЙН приведен на рисунке 3.

Места опломбирования



Спектрометры эмиссионные ИСКРОЛАЙН
модификаций 60, 100, 100В, 100М



Спектрометры эмиссионные ИСКРОЛАЙН
модификаций 250, 250К



Спектрометры эмиссионные ИСКРОЛАЙН
модификаций 300, 300К (исп.1)

Места опломбирования



Спектрометры эмиссионные ИСКРОЛАЙН
модификаций 300, 300К (исп.2)

Места опломбирования



Спектрометры эмиссионные ИСКРОЛАЙН
модификаций 500, 500В, 500М, 500МВ

Места опломбирования



Спектрометры эмиссионные ИСКРОЛАЙН
модификаций 1000, 1000М

Рисунок 1 – Общий вид спектрометров эмиссионных ИСКРОЛАЙН

Место маркировки
и место нанесения
знака утверждения
типа



Рисунок 2 – Место маркировки и место нанесения знака утверждения типа спектрометров эмиссионных ИСКРОЛАЙН



Рисунок 3 – Вид фирменной таблички с заводским номером спектрометров эмиссионных ИСКРОЛАЙН

Программное обеспечение

Спектрометры эмиссионные ИСКРОЛАЙН оснащаются встроенным (при применении встроенного компьютера) либо автономным (при применении внешнего компьютера) программным обеспечением PPM Pro, которое управляет всеми блоками спектрометров эмиссионных ИСКРОЛАЙН, выполняет обработку зарегистрированного спектра, измерения содержания различных элементов в анализируемых материалах, отображает результаты, обрабатывает, передает и хранит полученные данные. В целях предотвращения несанкционированного доступа внутрь спектрометра предусмотрено пломбирование корпуса специальными фирменными наклейками. Уровень защиты ПО PPM Pro от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует «среднему» уровню по Р 50.2.077-2014. Влияние ПО PPM Pro на метрологические характеристики спектрометров эмиссионных ИСКРОЛАЙН учтено при их нормировании. Идентификационные данные ПО PPM Pro приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО PPM Pro.

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	PPM Pro
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 3.15.0.1
Цифровой идентификатор метрологически значимого файла ПО	2f207db8d24ec6cae077dd7e0c9ccb57 ¹⁾ (метрологически значимый модуль metrology.dll)
Алгоритм расчета цифрового идентификатора	MD5
¹⁾ Цифровой идентификатор метрологически значимого файла ПО указан для версии ПО, приведенной в таблице 1	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Рабочий спектральный диапазон, нм	
- модификация 60	от 174 до 435
- модификация 100	от 167 до 460
- модификация 100В	от 185 до 460
- модификация 100М	от 130 до 460
- модификация 250	от 120 до 800
- модификация 250К	от 167 до 800
- модификация 300	от 120 до 930
- модификация 300К	от 167 до 930
- модификация 500	от 167 до 435
- модификация 500В	от 190 до 435
- модификация 500М	от 167 до 580
- модификация 500МВ	от 190 до 580
- модификации 1000, 1000М	от 185 до 930
Спектральное разрешение, на длине волны железа 194, 838 нм, не более	
– модификации 500, 500М	0,042
– модификации 60, 500В	0,046
– модификации 100, 100В	0,032
– модификация 500МВ	0,075
– модификации 250, 250К	0,025
– модификации 300, 300К	0,014
– модификация 100М	0,036
– модификации 1000, 1000М	0,018
Пределы детектирования легирующих и примесных элементов (углерода, хрома, марганца, титана, кремния, никеля, меди, ванадия) при анализе сталей, %, не более	
– для модификации 60	0,0005
– для модификаций 100, 100В, 100М, 250, 250К, 300, 300К	0,0001
– для модификаций 500, 500В, 500М, 500МВ, 1000, 1000М	0,0010
Относительные СКО выходного сигнала спектрометра в режиме измерения относительных интенсивностей при анализе сталей, %, не более	
- для модификаций 60, 100, 100В, 100М, 250, 250К, 300, 300К, 500, 500В, 500М, 500МВ:	
- в диапазоне массовых долей элементов от 0,0001 % до 0,01 % включ.	30
- в диапазоне массовых долей элементов св. 0,01 % до 0,1 % включ.	10
- в диапазоне массовых долей элементов св. 0,1 % до 1,0 % включ.	5
- в диапазоне массовых долей элементов св. 1,0 % до 99,9 %	1
- для модификаций 1000, 1000М	
- в диапазоне массовых долей элементов от 0,0010 % до 0,01 % включ.	40
- в диапазоне массовых долей элементов св. 0,01 % до 0,1 % включ.	15
- в диапазоне массовых долей элементов св. 0,1 % до 1,0 % включ.	12
- в диапазоне массовых долей элементов св. 1,0 % до 99,9 %	10

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более	
– модификации 60, 100, 100В, 100М	760×560×470
– модификации 250, 250К	760×560×600
– модификации 300, 300К (исп. 1)	1100×1200×920
– модификации 300, 300К (исп. 2)	1000×800×1300
– модификации 500, 500М, 500В, 500МВ	470×290×560
– модификации 1000, 1000М	1350×1260×1260
Длина кабеля выносного зонда для модификаций 500, 500М, 500В, 500МВ, мм, не менее	2000
Масса, кг, не более	
– модификации 60, 100, 100В, 100М	80
– модификации 250, 250К	100
– модификации 300, 300К (исп. 1, исп. 2)	250
– модификации 500, 500М, 500В, 500МВ	45
– модификации 1000, 1000М	250
– выносного зонда для модификаций, 500В, 500МВ	1,3
– выносного зонда для модификаций 500, 500М	2,0
Потребляемая мощность, В · А, не более	
- в режиме ожидания	500
- в режиме измерения	900
Электрическое питание осуществляется от сети переменного тока: диапазон напряжения, В частотой, Гц	от 207 до 253 от 48 до 52
Постоянная дифракционной решетки, штр/мм	от 1200 до 3600
Диаметр круга Роуланда (радиус кривизны дифракционной решётки), мм	от 165 до 500
Фотоприемники - ПЗС-детекторы, количество установленных в зависимости от модификации, шт.	от 6 до 36
Время установления рабочего режима, мин, не более	30
Срок службы, лет, не менее	7
Средняя наработка спектрометра на отказ, ч	9000
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С для модификаций 60, 100, 100В, 100М, 250, 250К, 300, 300К, 1000, 1000М для модификаций 500, 500В, 500М, 500МВ - атмосферное давление, кПа - относительная влажность при температуре +25 °С, %, не более	от + 15 до + 35 от + 5 до + 40 от 84,0 до 106,7 80

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации методом компьютерной графики и на заднюю панель корпуса спектрометра в виде специальной таблички.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность спектрометров

Наименование	Обозначение	Количество
Спектрометр эмиссионный ИСКРОЛАЙН (в зависимости от модификации)	—	1 шт.
Форвакуумный насос ¹⁾	—	1 шт.
Монитор ¹⁾	—	1 шт.
Клавиатура ¹⁾	—	1 шт.
Манипулятор типа «Мышь» ¹⁾	—	1 шт.
Персональный компьютер ¹⁾	—	1 шт.
Комплект ЗИП ¹⁾	—	1 комплект
Программное обеспечение PPM Pro	—	1 USB-флэш-накопитель
Паспорт (в зависимости от модификации)	26.51.41.130-001-69284287-2019-xxx-ПС ¹⁾	1 экз.
Руководство по эксплуатации (в зависимости от модификации) ²⁾	26.51.41.130-001-69284287-2019-xxx РЭ ¹⁾	1 экз.
Описание программного обеспечения PPM Pro ²⁾	26.51.41.130-001-69284287-2019 ПО	1 экз.
¹⁾ В зависимости от модификации спектрометра ²⁾ Допускается предоставлять на электронном носителе в виде файла форматом PDF		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделах 4 документов «Спектрометры эмиссионные ИСКРОЛАЙН модификаций ИСКРОЛАЙН 60, ИСКРОЛАЙН 100, ИСКРОЛАЙН 100В, ИСКРОЛАЙН 100М, ИСКРОЛАЙН 250, ИСКРОЛАЙН 250К, ИСКРОЛАЙН 300, ИСКРОЛАЙН 300К. Руководство по эксплуатации» 26.51.41.130-001-69284287-2019-100-250-300 РЭ, «Спектрометры эмиссионные ИСКРОЛАЙН модификаций ИСКРОЛАЙН 500М, ИСКРОЛАЙН 500МВ. Руководство по эксплуатации» 26.51.41.130-001-69284287-2019-500 РЭ, «Спектрометры эмиссионные ИСКРОЛАЙН модификаций ИСКРОЛАЙН 1000, ИСКРОЛАЙН 1000 М. Руководство по эксплуатации» 26.51.41.130-001-69284287-2019-1000 РЭ; в разделах 6, 7, 8 документа «ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ PPM Pro Описание программного обеспечения» 26.51.41.130-001-69284287-2019 ПО.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

ТУ 26.51.41.130-001-69284287-2019 Спектрометры эмиссионные ИСКРОЛАЙН.
Технические условия.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ИСКРОЛАЙН Пром Групп Рус»
(ООО «ИСКРОЛАЙН Пром Групп Рус»)

ИНН 7816280355

Адрес: 192102, г. Санкт-Петербург, ул. Самойловой, д. 5, лит. К, к. 4, помещ. 1Н-8-12

Телефон\ факс: +7 812 318-44-20

Web-сайт: www.iskroline.ru

E-mail: sales@iskroline.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И.Менделеева» (ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)

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

Телефон: +7 (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14

Web-сайт: www.vniim.ru

E-mail: info@vniim.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311541.