

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Анализаторы металлов и сплавов М5000

#### Назначение средства измерений

Анализаторы металлов и сплавов М5000 (далее анализаторы) предназначены для измерений массовой доли элементов в металлах и сплавах по аттестованным методикам измерений.

#### Описание средства измерений

Принцип действия анализаторов основан на методе эмиссионного спектрального анализа, использующем зависимость интенсивности спектральных линий от содержания элемента в пробе. Образец помещается на искровой штатив и выполняет функцию одного из электродов. Между образцом и подставленным электродом при помощи источника возбуждения возникает электрический разряд – искра, дуга или волновой поток. В разряде происходит возбуждение атомов образца, т.е. переход электронов в атоме на более высокие энергетические уровни. Через короткое время (наносекунды) электроны возвращаются обратно, испуская фотоны. Фотоны образуют поток света, который, проникает сквозь входную щель и попадает в оптику анализатора, проходит через дифракционную решетку, которая разлагает свет в спектр по длинам волн. Далее световой спектр достигает детектора с зарядовой связью (далее ПЗС), основанного на светочувствительных фотодиодах. ПЗС трансформирует оптические сигналы в электрические. Затем электрические сигналы направляются в компьютер для отображения результатов анализа. Результаты анализа также могут быть распечатаны на принтере.

Конструктивно анализатор представляет собой лабораторный стационарный прибор, который состоит из источника питания, искрового штатива, системы сбора данных и оптической системы. Оптическая система имеет различный спектральный диапазон в зависимости от модели анализатора и содержит CCD мультidetекторы (16 шт.) с высоким разрешением. Аргон поступает на искровой штатив и на фильтрующий картридж. Подача аргона регулируется с помощью встроенного расходомера.

Анализаторы выпускаются трех модификаций М5000S, М5000N, М5000F. Модификация анализаторов М5000S – предназначена для измерений массовой доли металлов в металлах и сплавах на основе Al, Mg, Cu, Zn. Модификация анализаторов М5000N – предназначена для измерений массовой доли металлов и массовой доли C, P, S в металлах и сплавах на основе Al, Mg, Cu, Zn, Ni, Ti, Fe, Co, Pb, Sn. Модификация анализаторов М5000F – предназначена для измерений массовой доли металлов и массовой доли C, P, S, N в металлах и сплавах на основе Al, Mg, Cu, Zn, Ni, Ti, Fe, Co, Pb, Sn. Диапазон показаний массовой доли элементов (примесей) в металлах и сплавах ( $1 \cdot 10^{-4}$ – 99,99) %

Управление анализатором, выбор режимов измерений и контроль параметров, обработка оптических спектров излучений, получение результатов измерений осуществляется с помощью компьютера со специальным программным обеспечением.

Каждый экземпляр анализаторов имеет серийный номер, расположенный на задней стенке корпуса. Серийный номер имеет буквенно-цифровой формат и наносится методом лазерной гравировки.

Внешний вид анализатора представлен на рисунке 1. Место нанесения серийного номера представлено на рисунке 2.



Рисунок 1 - Внешний вид анализаторов металлов и сплавов М 5000 (передняя и задняя панель)

1 - место нанесения знака поверки.



Рисунок 2 – Место нанесения серийного номера на анализаторы металлов и сплавов М5000

### Программное обеспечение

Анализаторы оснащены программным обеспечением, позволяющим проводить контроль процесса измерений, осуществлять сбор экспериментальных данных, обрабатывать и сохранять полученные результаты, передавать результаты измерений на персональный компьютер или на принтер.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	M5000
Номер версии ПО (идентификационный номер ПО)	не ниже M5000.P004.V.04A.007
Цифровой идентификатор ПО	A724A7C9
Другие идентификационные данные (алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО)	CRC32

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики нормированы с учетом ПО и приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики		
	M 5000 S	M 5000 N	M 5000 F
Спектральный диапазон, нм	от 200 до 680	от 170 до 680	от 140 до 680
Предел допускаемого относительного среднего квадратического отклонения результатов измерений массовой доли элементов, %*	3		
Нестабильность результатов измерений массовой доли за 6 часов непрерывной работы, %*	5		
Диаметр отверстия в искровом штативе, мм	13		
Степень чистоты аргона, %, не менее	99,999		
Давление аргона, МПа	0,5		
Расход аргона, дм <sup>3</sup> /мин: - при проведении измерений - в аварийном режиме - в режиме готовности к измерениям	3,5 0,4 0,1		
Время анализа, с, не более	40		
Габаритные размеры, мм, не более (длина×ширина×высота)	630× 730×560		
Масса, кг, не более	80		
Максимальная мощность, Вт, не более	400		
Средняя мощность холостого хода, Вт	100		
Параметры источника питания: Напряжение, В Частотность искры, Гц	(220 ± 10) 1000		
Искровой разряд, А	400		
Импульс зажигания, В	от 1000 до 14000		
Импульс искры, В	от 20 до 230		
Электроимпульс дуги, В	от 20 до 60		
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С	от 10 до 30		

Наименование характеристики	Значение характеристики		
	М 5000 S	М 5000 N	М 5000 F
- относительная влажность воздуха, %	от 20 до 80		
Средний срок службы, лет, не менее	10		
<hr/> * при массовой доле элемента в анализируемом образце более 0,2 %			

### Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель анализатора методом наклейки и на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность средства измерений приведена в таблице 3.

Таблица 3 - Комплектность средства измерений

Наименование	Количество, шт.
Анализатор металлов и сплавов М5000	1
Программное обеспечение М5000	1
Руководство по эксплуатации	1
Методика поверки МП 82-251-2014	1

### Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений представлена в руководстве по эксплуатации.

### Нормативные документы, устанавливающие требования средству измерений

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

Техническая документация изготовителя «FocusedPhotonics», Китай.

### Изготовитель

Фирма «Focused Photonics (Hangzhou)», Китай, 760 Bin'an Road, Binjiang District, Hangzhou, Zhejiang Province

### Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «Уральский научно-исследовательский институт метрологии» (ГЦИ СИ ФГУП «УНИИМ»)

Адрес: 620000, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 4

тел. (343) 350-26-18, факс: (343) 350-20-39

E-mail: uniim@uniim.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30005-11.