

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Спектрометры эмиссионные с индуктивно-связанной плазмой Avio 500

Назначение средства измерений

Спектрометры эмиссионные с индуктивно-связанной плазмой Avio 500 (далее - спектрометры) предназначены для измерений массовой концентрации элементов в водных растворах, природных и сточных водах, растворах, продуктах питания, почвах, металлах и сплавах, геологических пробах, рудах, концентратах, керамиках и стеклах, пластиках, нефтях, нефтепродуктах и в смазочных маслах в соответствии с аттестованными и стандартизованными методами (методиками) измерений.

Описание средства измерений

Принцип действия спектрометров с атомизацией и ионизацией элементов в индуктивно-связанной плазме основан на измерении интенсивности эмиссионных спектральных линий атомов и ионов и определении массовой концентрации определяемых элементов при помощи градуировочных характеристик. Система ввода основана на распылении водных или органических образцов в потоке несущего газа для введения в плазму.

Спектрометры состоят из:

- источника возбуждения спектров, состоящего из вертикально расположенной плазменной горелки, распылителя, распылительной камеры, перистальтического насоса и твердотельного радиочастотного генератора с регулируемой мощностью;
- спектрального блока для регистрации эмиссионного оптического спектра;
- системы управления (ПК с устанавливаемым программным обеспечением), предназначенной для управления прибором, процессом измерения, сбора и обработки выходной информации.

В спектрометрах возможно аксиальное и радиальное наблюдения плазмы.

Для создания плазмы в горелке, применяется твердотельный радиочастотный генератор с рабочей частотой вблизи 40 МГц, работающий в режиме свободной генерации.

В спектрометре предусмотрены системы контроля для обеспечения безопасности пользователя и защиты прибора от повреждений. Поджиг плазмы осуществляется после того, как сняты все блокировки (закрыта дверца плазменного отсека, давление аргона в норме, горелка в рабочем состоянии и т.д.), инициализация спектрометра завершена и на управляющий компьютер поступило сообщение о готовности ("system ready"). Плазменный отсек тщательно экранирован для предупреждения утечки радиочастотного излучения.

Система ввода спектрометра выполнена в виде быстросъемного регулируемого модуля для монтажа кварцевой горелки, инжектора, распылительной камеры и распылителя.

В стандартной комплектации спектрометр может оснащаться:

- стеклянной циклонной распылительной камерой с концентрическим стеклянным распылителем Мейнхарда;
- устойчивой к воздействию фтористоводородной кислоты системой ввода, состоящей из двухпроходной распылительной камеры Скотта и поперечно-поточного распылителя выполненных из инертного материала;
- системой ввода для анализа масел и нефтепродуктов с циклонной экранированной распылительной камерой, низкотоковым распылителем и трёхщелевой кварцевой горелкой.

Оптическая система спектрометра Avio 500 состоит из Эшелле - полихроматора, установленного в термостатированной камере на виброустойчивой оптической скамье вместе с системой подачи образцов. Во время работы оптическая система может продуваться азотом или аргоном.

Все элементы измеряются одновременно (не более 1 мин на любое количество длин волн и элементов). Для регистрации спектра используются два SCD - сегментированных твердотельных детектора, чувствительных в ультрафиолетовой (от 163 до 403 нм) и видимой (от 404 до 782 нм) областях спектра, охлаждаемых до температуры минус 40 °С. Рабочее охлаждение детектора обеспечивается жестким соединением детектора с полупроводниковым Пельтье-элементом.

Пломбирование спектрометров не предусмотрено.

Общий вид спектрометров и место нанесения знака поверки приведены на рисунке 1.



Рисунок 1 - Общий вид спектрометра эмиссионного с индуктивно-связанной плазмой Avio 500

Программное обеспечение

Спектрометры оснащены встроенным программным обеспечением (Firmware-Spectrometer) и автономным программным обеспечением («Syngistix for ICP»). Встроенное ПО предназначено для сбора и передачи данных в автономное ПО. Автономное ПО управляет работой спектрометра и отображает, обрабатывает, передает и хранит полученные данные.

К метрологически значимой части автономного ПО относится файл syngistix.exe.
Метрологически значимая часть автономного ПО выполняет следующие функции:

- управление спектрометром;
- установка режимов работы спектрометра;
- обработку и хранение результатов измерений;
- построение градуировочных графиков;
- проведение диагностических тестов прибора.

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.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки) | Значение | |
|---|---|-------------------------|
| Идентификационное наименование ПО | Syngistix for ICP | Firmware - Spectrometer |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | не ниже 3.0.0.3081 | не ниже 2.0 |
| Цифровой идентификатор ПО | 70C9AC71994262476C3B628 7641D13A69B8ED39 (файл syngistix.exe, для версии ПО 3.0.0.3081, алгоритм расчета MD5) | - |

Метрологические и технические характеристики
приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 - Метрологические характеристики

| Наименование характеристики | Значение |
|--|---------------|
| Спектральный диапазон, нм | от 163 до 782 |
| Спектральное разрешение (на длине волны λ_s 193,696 нм), нм, не более | 0,006 |
| Пределы обнаружения контрольных элементов (по критерию $3s$), мкг/дм^3 , не более: | |
| - марганца (Mn, $\lambda=257,610$ нм) аксиальное наблюдение | 1,0 |
| радиальное наблюдение | 4,0 |
| - бария (Ba 455,403 нм) аксиальное наблюдение | 1,0 |
| радиальное наблюдение | 4,0 |
| - цинка (Zn, $\lambda=213,857$ нм) аксиальное наблюдение | 1,0 |
| радиальное наблюдение | 4,0 |
| Относительное СКО выходного сигнала (для аксиального и радиального наблюдения) ¹⁾ , %, не более | 1,0 |
| ¹⁾ По контрольному раствору с массовой концентрацией цинка $1,0 \text{ мг/дм}^3$ | |

Таблица 3 - Основные технические характеристики

| Наименование характеристики | Значение |
|--|---|
| Напряжение питания переменного тока (частотой 50/60 Гц), В | от 200 до 230 |
| Потребляемая мощность, кВт·А, не более | 2,8 |
| Габаритные размеры (Д´Ш´В), мм, не более | 760´ 840´ 870 |
| Масса, кг, не более | 163 |
| Средний срок службы, лет | 10 |
| Наработка на отказ, ч, не менее | 10 000 |
| Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность окружающего воздуха при температуре 25 °С, % , не более - атмосферное давление, кПа | от +15 до +30 80 от 84 до 106 |

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации спектрометров печатным способом и на корпус спектрометров в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

| Наименование | Обозначение | Количество, |
|--|------------------|-------------|
| Спектрометр эмиссионный с индуктивно-связанной плазмой Avio 500 в комплекте с системой ввода пробы | - | 1 шт. |
| Программное обеспечение «Syngistix for ICP» | - | 1 шт. |
| Система охлаждения-рециркулятор | - | 1 шт. |
| Воздушный компрессор безмасляный ¹⁾ | - | 1 шт. |
| Автодозатор ¹⁾ | - | 1 шт. |
| Компьютер ¹⁾ | - | 1 шт. |
| Принтер ¹⁾ | - | 1 шт. |
| Набор для установки (инсталляции) прибора | - | 1 шт. |
| Руководство по эксплуатации | - | 1 экз. |
| Руководство по программному обеспечению | - | 1 экз. |
| Методика поверки | МП-242-2187-2017 | 1 экз. |
| ¹⁾ Поставляется согласно заказу | | |

Поверка

осуществляется по документу МП-242-2187-2017 «Спектрометры эмиссионные с индуктивно-связанной плазмой Avio 500. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева 20 декабря 2017 г.

Основные средства поверки:

стандартные образцы состава водных растворов ионов цинка (ГСО 7770-2000), марганца (ГСО 7266-96) и бария (ГСО 7760-2000).

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

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

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к спектрометрам эмиссионным с индуктивно-связанной плазмой Avio 500
Техническая документация изготовителя.

Изготовитель

Корпорация «PerkinElmer Inc.», США
Завод-изготовитель PerkinElmer Singapore Pte. Ltd., Сингапур
Адрес: 28 Ayer Rajah Crescent, #04-01, 139959
Телефон: 65-6311 4888
Факс: 65-6779 65667

Заявитель

Представительство АО «ШЕЛТЕК АГ» (Швейцария)
Адрес: 119334, г. Москва, ул. Косыгина, д. 19
ИНН 9909173166
Телефон: +7(495) 935-88-88
Факс: +7(495) 564-87-87
E-mail: info@scheltec.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»
(ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)
Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д. 19.
Телефон: +7 (812) 251-76-01
Факс: +7 (812) 713-01-14
Web сайт: <http://www.vniim.ru>
E-mail: info@vniim.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311541 от 23.03.2016 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2018 г.