

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Спектрометры эмиссионные с индуктивно-связанной плазмой Prodigy моделей Prodigy Plus, Prodigy Plus GB

#### Назначение средства измерений

Спектрометры эмиссионные с индуктивно-связанной плазмой Prodigy моделей Prodigy Plus, Prodigy Plus GB предназначены для измерений массовой концентрации химических элементов в жидких пробах.

#### Описание средства измерений

Принцип действия спектрометра эмиссионного с индуктивно-связанной плазмой основан на методе эмиссионного спектрального анализа с возбуждением спектра пробы в аргоновой плазме.

Спектрометр состоит из системы ввода образца, источника излучения, оптической дисперсионной системы, системы детектирования и электронных средств для обработки данных.

Система ввода пробы состоит из плазменной горелки, распылителя, распылительной камеры, индуктора и перистальтического насоса. Источником излучения является высокотемпературная аргоновая индуктивно-связанная плазма, поддерживаемая радиочастотным генератором с регулируемой мощностью с автоматической стабилизацией, работающего на частоте 40 МГц.

Оптическая схема включает полихроматор Эшелле с перекрестной дисперсией с решеткой и призмой, длиннофокусную термостабилизированную оптику.

Длиннофокусная термостабилизированная оптика позволяет анализировать образцы сложного матричного состава и определять следовые концентрации элементов.

В качестве регистрирующего устройства используется твердотельный полупроводниковый приемник с комплиментарной структурой металл-оксид-проводник (КМОП), размер приемника составляет 28×28 мм. Регистрация спектра в диапазоне от 165 до 1100 нм производится за одну экспозицию.

Спектрометры Prodigy конфигурируются двумя вариантами ориентации плазмы (вертикально или горизонтально) и, соответственно, тремя способами наблюдения (проецирования) плазменного факела. Осевое, радиальное или двойное (осевое+радиальное) наблюдение плазмы.

Спектрометр Prodigy Plus GB устанавливается в сочетании с перчаточным боксом таким образом, чтобы обеспечить полную изоляцию системы ввода пробы от рабочей зоны. При этом все оставшиеся обслуживаемые блоки спектрометра (входная и дисперсионная оптика, радиочастотный генератор, система управления и электропитания) располагаются вне перчаточного бокса.

Конструкция перчаточного бокса обеспечивает следующие возможности:

- размещение и настройку положения плазменного источника в фокусе входной оптики спектрометра;
- герметизацию и продувку аргоном пространства между окошком входной оптики перчаточного бокса и оптическим блоком спектрометра;
- продувку оптического пути между окошком входной оптики перчаточного бокса и плазмой.

Спектрометры отличаются конструкцией и габаритными размерами.

Конструктивно спектрометры выполнены в виде настольных приборов с отдельно устанавливаемым компьютером.

Управление работой всех составных частей спектрометра, градуировка и обработка измерений осуществляются компьютером с помощью специального программного обеспечения.



Рисунок 1 - Общий вид спектрометра эмиссионного с индуктивно - связанной плазмой Prodigy Plus



Рисунок 2 - Общий вид спектрометра эмиссионного с индуктивно - связанной плазмой Prodigy Plus GB

Пломбирование спектрометров эмиссионных с индуктивно - связанной плазмой Prodigy моделей Prodigy Plus, Prodigy Plus GB не предусмотрено.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение идентифицируется при включении спектрометра путем вывода на экран номера версии.

Метрологически значимая часть ПО СИ и измеренные данные защищены с помощью специальных средств защиты. Конструктивно спектрометры имеют защиту встроенного программного обеспечения от преднамеренных или непреднамеренных изменений, реализованную изготовителем на этапе производства путем установки системы защиты микроконтроллера от чтения и записи.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки)       | Значение    |
|-------------------------------------------|-------------|
| Идентификационное наименование ПО         | Salsa       |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | не ниже 4.0 |

Уровень защиты программного обеспечения «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                  |                 | Значение          |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|------------|
| Спектральный диапазон, нм                                                                                                                                    |                 | от 165 до 1100    |            |
| Расширение спектрального диапазона, нм<br>(опция для работы в УФ-диапазоне)                                                                                  |                 | от 134 до 1100    |            |
| Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений массовой концентрации химических элементов в диапазоне от 0,5 до 5,0 мг/дм <sup>3</sup> , % |                 | ±5,0              |            |
| Предел обнаружения, мкг/дм <sup>3</sup>                                                                                                                      |                 |                   |            |
| Элемент                                                                                                                                                      | Длина волны, нм | Способ наблюдения |            |
|                                                                                                                                                              |                 | Осевой            | Радиальный |
| Fe                                                                                                                                                           | 259,940         | 0,6               | 1,8        |
| Cu                                                                                                                                                           | 324,754         |                   | 1,5        |
| Cd                                                                                                                                                           | 228,802         |                   | 2,0        |

Таблица 3 - основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                           | Значение                          |                                          |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------|
| Модификация спектрометра                                              | Prodigy Plus                      | Prodigy Plus GB                          |
| Мощность высокочастотного генератора, Вт                              | от 600 до 2000                    | от 600 до 2000                           |
| Масса, кг                                                             | 132                               | 132 + масса перчаточного бокса           |
| Габаритные размеры, мм, не более: (высота×ширина×длина)               | 711×559×1321                      | 711×559×1321 + размер перчаточного бокса |
| Параметры электрического питания:<br>- напряжение переменного тока, В | 220 <sup>+22</sup> <sub>-33</sub> |                                          |

| Наименование характеристики          | Значение         |
|--------------------------------------|------------------|
| - частота переменного тока, Гц       | 50±1             |
| Расход газа-носителя, л/мин          | от 0,2 до 1,0    |
| Потребляемая мощность, В·А, не более | 4500             |
| Условия эксплуатации:                |                  |
| - температура окружающей среды, °С   | от +15 до +25    |
| - относительная влажность воздуха, % | от 20 до 80      |
| - атмосферное давление, кПа          | от 84,0 до 106,7 |
| Срок службы, лет                     | 5                |

### Знак утверждения типа

наносится на спектрометр согласно рисункам 1 и 2 методом наклейки, а также на титульный лист руководства по эксплуатации спектрометра типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

| Наименование                                                     | Обозначение         | Количество |
|------------------------------------------------------------------|---------------------|------------|
| Спектрометр эмиссионный с индуктивно-связанной плазмой Prodigy   | -                   | 1 шт.      |
| Программное обеспечение                                          | -                   | 1 шт.      |
| Компьютерная управляющая станция                                 | -                   | 1 шт.      |
| Рециркулятор водяного охлаждения (по согласованию с заказчиком)  | -                   | 1 шт.      |
| Комплектующие системы вводы пробы (по согласованию с заказчиком) | -                   | 1 шт.      |
| Автосамплер (по согласованию с заказчиком)                       | -                   | 1 шт.      |
| Увлажнитель аргона (по согласованию с заказчиком)                | -                   | 1 шт.      |
| Источник бесперебойного питания (по согласованию с заказчиком)   | -                   | 1 шт.      |
| Руководство по эксплуатации                                      | -                   | 1 экз.     |
| Методика поверки                                                 | РТ-МП-3574-448-2017 | 1 экз.     |

### Поверка

осуществляется по документу РТ-МП-3574-448-2017 «ГСИ. Спектрометры эмиссионные с индуктивно - связанной плазмой Prodigy моделей Prodigy Plus, Prodigy Plus GB. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест - Москва» 23.01.2017 г.

Основные средства поверки:

Государственные стандартные образцы водного раствора ионов металлов меди, кадмия, железа соответственно ГСО 7764-2000; ГСО 7773-2000; ГСО 7766-2000.

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверки.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к спектрометрам эмиссионным с индуктивно – связанной плазмой Prodigy моделей Prodigy Plus, Prodigy Plus GB**

МИ 2639-2001 Государственная поверочная схема для средств измерений массовой доли компонентов в веществах и материалах

Техническая документация фирмы Teledyne Leeman Labs a business unit of Teledyne Instruments Inc., США

**Изготовитель**

Teledyne Leeman Labs a business unit of Teledyne Instruments Inc., США

Адрес: 4700 Superior Street, Lincoln, NE 68504

Телефон: +1 (877) 291-8243

E-mail: [Wayne.Mozer@Teledyne.com](mailto:Wayne.Mozer@Teledyne.com)

**Заявитель**

ООО «НКЦ «ЛАБТЕСТ»

Адрес: Москва, 123557, Большой Тишинский переулок, 38

Телефон: (495)605-35-07, 605-36-10

Факс: (495)518-94-52

Web-сайт: [www.lab-test.ru](http://www.lab-test.ru)

E-mail: [info@lab-test.ru](mailto:info@lab-test.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г.Москве» (ФБУ «Ростест-Москва»)

Адрес: 117418, Москва, Нахимовский пр., 31

Телефон: 129-19-11

Факс: 124-99-96

E-mail: [info@rostest.ru](mailto:info@rostest.ru)

Аттестат аккредитации ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.310639 выдан 16.04.2015 г.

**Заместитель**

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.