

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «16» октября 2024 г. № 2464

Регистрационный № 93503-24

Лист № 1  
Всего листов 5

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Масс-спектрометры тандемные с индуктивно связанной плазмой EXPEC 7350**

**Назначение средства измерений**

Масс-спектрометры тандемные с индуктивно связанной плазмой EXPEC 7350 (далее – масс-спектрометры) предназначены для измерений содержания элементов и их изотопов в твердых и жидких веществах и материалах.

**Описание средства измерений**

Принцип действия масс-спектрометров основан на определении отношения массы к заряду ионов, образующихся при ионизации атомов пробы в высокочастотной аргоновой индуктивно-связанной плазме, возбуждаемой высокочастотным электромагнитным полем.

Конструктивно масс-спектрометры представляют собой настольные приборы, включающие в себя систему ввода пробы (состоит из перистальтического насоса и распылительной камеры), источник ионов (блок плазменной горелки), интерфейс с системой конусов, систему ионной оптики, вакуумную систему, тандемный масс-анализатор, детектор ионов, управляющую электронику.

Исследуемый образец с помощью перистальтического насоса (или разряжения внутри распылителя) подается в распылитель и затем в виде аэрозоля переносится потоком аргона в индуктивно-связанную плазму. Под действием высокой температуры вещества, содержащиеся в образце, испаряются, распадаются на атомы и ионизируются. Ионы проходят через систему конусов и ионной оптики, основной функцией которых является фокусировка ионов и придание им оптимальной кинетической энергии. Затем ионы отделяются от фотонов и нейтральных частиц путем изменения траектории их движения на 90° в линзе-дефлекторе и попадают в масс-анализатор, где происходит разделение ионов в соответствии с отношением массы к заряду. Регистрация интенсивности ионного потока осуществляется с помощью вторичного электронного умножителя. Система ионной оптики, тандемный масс-анализатор и детектор ионов находятся в вакуумированной камере, вакуум в которой создается при помощи турбомолекулярного насоса.

Для создания предварительного вакуума масс-спектрометры комплектуются внешним форвакуумным насосом. Для охлаждения систем масс-спектрометра используется внешняя система охлаждения (рециркулятор). Управление работой масс-спектрометров происходит при помощи персонального компьютера с устанавливаемым специализированным программным обеспечением.

Масс-анализатор масс-спектрометров построен по принципу тандемной масс-спектрометрии и содержит три последовательно установленных масс-фильтра (квадруполь – соударительная ячейка – квадруполь), что позволяет использовать режим МС/МС для устранения спектральных наложений при анализе целевых компонентов сложных проб.

Масс-спектрометры выпускаются моделями «А» и «S», отличающихся между собой возможностью подачи кислорода в соударительную ячейку (функция реализована только в модели «S»).

Корпус масс-спектрометров изготавливается из металлических сплавов и пластмассы, окрашивается в цвета в соответствии с технической документацией производителя.

Каждый экземпляр масс-спектрометров имеет серийный номер, расположенный на информационной табличке на задней панели масс-спектрометра. Серийный номер имеет буквенно-цифровой формат и наносится гравированием или типографским способом. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Общий вид масс-спектрометров и место нанесения серийного номера на средство измерений представлены на рисунке 1.

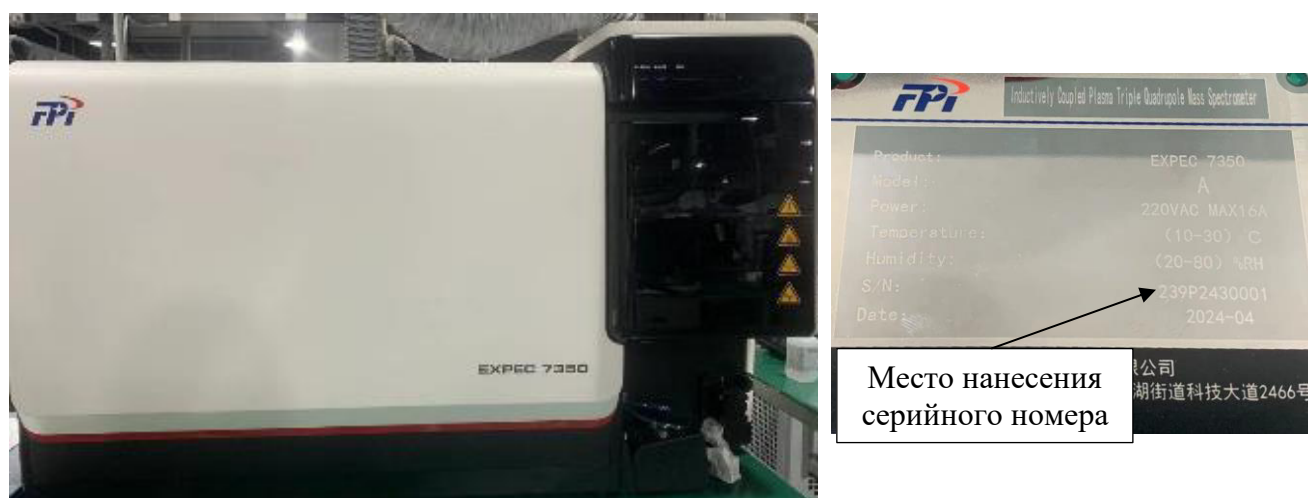


Рисунок 1 – Общий вид масс-спектрометров тандемных с индуктивно связанной плазмой EXPEC 7350 и место нанесения серийного номера

Пломбирование масс-спектрометров не предусмотрено. Конструкция масс-спектрометров обеспечивает ограничение доступа к частям масс-спектрометров, несущим первичную измерительную информацию, и местам настройки (регулировки).

### Программное обеспечение

Масс-спектрометры оснащены программным обеспечением (далее – ПО), позволяющим проводить контроль процесса измерений, осуществлять сбор экспериментальных данных, обрабатывать и сохранять полученные результаты, передавать результаты измерений на персональный компьютер.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «Средний» по Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные ПО масс-спектрометров приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки)          | Значение                 |
|--|--------------------------|
| Идентификационное наименование ПО            | EXPEC7350                |
| Номер версии ПО (идентификационный номер ПО) | TQ-MS7350.P004.VXXX.XXXX |
| Цифровой идентификатор ПО                    | —                        |

\* «X» не относятся к метрологически значимой части ПО и могут принимать цифровые значения от 0 до 9 или буквенные от A до Z.

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики  | Значение   |
|--|--|
| Диапазон анализируемых масс, а.е.м.  | от 2 до 260 включ.   |
| Разрешающая способность на уровне 10 % высоты пика*, а.е.м., не более  | 0,8  |
| Чувствительность*, (имп/с)/(мг/дм <sup>3</sup> ), не менее:<br>- Li ( <sup>7</sup> Li)<br>- Co ( <sup>59</sup> Co)<br>- Cd ( <sup>114</sup> Cd)<br>- Pb ( <sup>206</sup> Pb) | 1,2 · 10 <sup>8</sup><br>2,5 · 10 <sup>8</sup><br>3,0 · 10 <sup>7</sup><br>4,0 · 10 <sup>7</sup> |
| Предел обнаружения*, нг/дм <sup>3</sup> , не более:<br>- Li ( <sup>7</sup> Li)<br>- Co ( <sup>59</sup> Co)<br>- Cd ( <sup>114</sup> Cd)<br>- Pb ( <sup>206</sup> Pb)         | 15,0<br>2,5<br>2,5<br>2,5  |
| Предел допускаемого относительного среднего квадратического отклонения выходного сигнала, %  | 2  |
| * В режиме работы тандемного масс-анализатора «Q2»   |  |

Таблица 3 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики  | Значение                     |
|--|------------------------------|
| Предел допускаемого относительного изменения выходного сигнала за 2 часа непрерывной работы (долговременная стабильность выходного сигнала), %       | 2,0                          |
| Относительная интенсивность сигнала оксидных ионов ( <sup>138</sup> Ba <sup>16</sup> O <sup>+</sup> / <sup>138</sup> Ba <sup>+</sup> )*, %, не более | 0,5                          |
| Относительная интенсивность сигнала двухзарядных ионов ( <sup>138</sup> Ba <sup>++</sup> / <sup>138</sup> Ba <sup>+</sup> )*, %, не более            | 4,0                          |
| Параметры электрического питания:<br>- напряжение переменного тока, В<br>- частота переменного тока, Гц  | 220±20<br>50                 |
| Габаритные размеры, мм, не более<br>- высота<br>- ширина<br>- длина  | 700<br>1200<br>680           |
| Масса, кг, не более  | 300                          |
| Условия эксплуатации:<br>- температура окружающего воздуха, °С<br>- относительная влажность, %   | от +18 до +24<br>от 20 до 60 |
| * В режиме работы тандемного масс-анализатора «Q2»   |                              |

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

## Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

| Наименование  | Обозначение | Количество |
|---|-------------|------------|
| Масс-спектрометр тандемный с индуктивно связанной плазмой | EXPEC 7350  | 1 шт.      |
| Форвакуумный насос  | -           | 1 шт.      |
| Система охлаждения  | -           | 1 шт.      |
| Персональный компьютер                                    | ПК          | 1 шт.      |
| Программное обеспечение                                   | ПО          | 1 шт.      |
| Руководство по эксплуатации                               | РЭ          | 1 экз.     |
| Методика поверки  | -           | 1 экз.     |

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1 «Информация о приборе» документа «Масс-спектрометры тандемные с индуктивно связанной плазмой EXPEC 7350. Руководство по эксплуатации».

Применение масс-спектрометров в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений осуществляется в соответствии с аттестованными методиками (методами) измерений.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к 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 фирмы «Focused Photonics (Hangzhou) Inc.», Китай.

### Правообладатель

Фирма «Focused Photonics (Hangzhou) Inc.», Китай

Адрес: Binjiang District, Bin'an Road No.760, Hangzhou, Zhejiang, China

### Изготовитель

Фирма «Focused Photonics (Hangzhou) Inc.», Китай

Адрес: Binjiang District, Bin'an Road No.760, Hangzhou, Zhejiang, China

**Испытательный центр**

Уральский научно-исследовательский институт метрологии – филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И.Менделеева» (УНИИМ – филиала ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)

Адрес: 620075, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 4

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных № RA.RU.311373.

