

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Масс-спектрометры с индуктивно связанной плазмой iCAP RQ

#### Назначение средства измерений

Масс-спектрометры с индуктивно связанной плазмой iCAP RQ предназначены для измерения содержания элементов и их отдельных изотопов в растворах, продуктах питания, почвах, металлах и их сплавах, биологических образцах и т.д. методом количественного масс-спектрального анализа в соответствии с аттестованными и стандартизованными методами (методиками) измерений.

#### Описание средства измерений

Принцип действия масс-спектрометров основан на определении положительно заряженных ионов, образовавшихся в процессе ионизации изотопов элементов в аргоновой индуктивно связанной плазме, возбуждаемой высокочастотным электромагнитным полем.

Масс-спектрометры состоят источника ионов (блока индуктивно связанной плазмы), системы ионных линз, вакуумной системы, реакционно-столкновительной ячейки для подавления спектральных наложений, квадрупольного масс-фильтра и детектора ионов.

Источник ионов масс-спектрометров состоит из радиочастотного генератора с базовой частотой 27 МГц, узла ввода образца, который включает в себя горелку, распылительную камеру, распылитель и перистальтический насос.

Исследуемый образец с помощью перистальтического насоса подается в распылитель, превращается в аэрозоль и транспортируется потоком аргона в плазму. Под действием высокой температуры вещества, содержащиеся в образце, испаряются, распадаются на атомы и ионизируются. Далее ионный пучок проходит через интерфейс в систему ионной оптики, где ионы отделяются от нейтральных частиц путем отклонения от первоначального направления на 90 градусов линзой-дефлектором и попадают в реакционно-столкновительную ячейку, в которой происходит разделение ионов-аналитов и ионов-интерферентов, после чего ионы попадают в квадрупольный масс-фильтр. В масс-фильтре осуществляется разделение ионов в соответствии с отношением массы к заряду. Регистрация ионов осуществляется с помощью вторичного электронного умножителя.

Изготовитель не осуществляет пломбирование масс-спектрометров.

Общий вид масс-спектрометров и место нанесения знака поверки приведены на рис. 1.



Рисунок 1 - Масс-спектрометры с индуктивно-связанной плазмой iCAP RQ

### Программное обеспечение

Масс-спектрометры оснащены автономным ПО, которое управляет работой прибора, собирает, отображает, обрабатывает и хранит полученные данные.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Qtegra
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2.7.2426.165
Цифровой идентификатор ПО	-

Все ПО является метрологически значимым и выполняет следующие функции:

- сбор и обработка данных, поступающих с детектора масс-спектрометра;
- обсчет результатов измерений;
- сохранение результатов измерений на жестком диске ПК;
- управление процедурой измерений;
- создание отчетов по результатам измерений.

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.

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон массовых чисел, а.е.м.	от 4 до 290
Разрешение в стандартном режиме на 10 % высоты пика, а.е.м., не более	0,85
Чувствительность, (имп/с)/(мг/дм <sup>3</sup> ), не менее:	
<sup>7</sup> Li	50·10 <sup>6</sup>
<sup>59</sup> Co	100·10 <sup>6</sup>
<sup>115</sup> In	220·10 <sup>6</sup>
<sup>209</sup> Pb	225·10 <sup>6</sup>
<sup>238</sup> U	300·10 <sup>6</sup>
Относительное СКО выходного сигнала <sup>1</sup> , %, не более	1,5
Уровень фонового сигнала, имп/с, не более:	
- на массе 4,5 а.е.м.	1,0
- на массе 220,5 а.е.м.	1,0
Относительная интенсивность сигнала оксидных ионов ( <sup>153</sup> BaO <sup>+</sup> / <sup>137</sup> Ba <sup>+</sup> ), %, не более	1,0
Относительная интенсивность сигнала двухзарядных ионов ( <sup>68,5</sup> Ba <sup>2+</sup> / <sup>137</sup> Ba <sup>+</sup> ), %, не более	3,5
Примечание: <sup>1</sup> n=5; при концентрации контрольных элементов (Li, Co, Pb) не менее чем в 1000 превышающей предел обнаружения	

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Потребляемая мощность, кВт, не более	3,0
Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм, не более	665' 772' 1020
Масса, кг, не более	142
Напряжение питания переменного тока частотой (50±1 Гц), В	220 <sup>+22</sup> <sub>-33</sub>
Срок службы, лет, не менее	8
Наработка на отказ, ч, не менее	10000
Условия эксплуатации:	
-диапазон температур окружающей среды, °С	от +15 до +30
-диапазон относительной влажности, %, не более	80
-диапазон атмосферного давления, кПа	от 84,0 до 106,7

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации методом компьютерной графики и на лицевую панель корпуса масс-спектрометра в виде наклейки.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Спектрометр	-	1
Компьютер	-	1

Наименование	Обозначение	Количество
Руководство по эксплуатации	-	1
Методика поверки	МП-242-2118-2017	1

### **Поверка**

осуществляется по документу МП-242-2118-2017 «Масс-спектрометры с индуктивно связанной плазмой iCAP RQ. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» 15.05.2017 года.

Основные средства поверки:

Стандартные образцы состава водных растворов ионов лития (ГСО 7780-2000), кобальта (ГСО 7784-2000), бария (ГСО 7760-2000), висмута (ГСО 8463-2003).

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

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

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в эксплуатационном документе.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к масс-спектрометрам с индуктивно-связанной плазмой iCAP RQ**

Техническая документация изготовителя

### **Изготовитель**

Фирма «Thermo Fisher Scientific (Bremen) GmbH», Германия

Адрес: Hanna-Kunath-Str. 11, 28199 Bremen, Germany

Тел.: +49 (421) 54-93, доб. 0, Факс: +49 (421) 54-93, доб. 396

E-mail: [adrian.holley@thermofisher.com](mailto:adrian.holley@thermofisher.com)

Web сайт: <https://www.thermofisher.com>

### **Заявитель**

Московское представительство ИНТЕРТЕК ТРЕЙДИНГ КОРПОРЕЙШН (США)  
ИНН 9909004658

Адрес: 107078, Москва, ул. Новая Басманная, д. 20, корп. 2

Тел.: (495) 232- 4225. Факс: (495) 783- 3591

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

Web сайт: <http://www.intertech-corp.ru>

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

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

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

Web-сайт: <http://www.vniim.ru>

E-mail: [info@vniim.ru](mailto: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. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.