



СОГЛАСОВАНО  
Заместитель руководителя ГЦИ СИ  
"ВНИИМ им.Д.И.Менделеева"

В.С.Александров

2004 г.

Масс-спектрометры с индуктивно-связанной плазмой <b>Finnigan Element2</b>	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>28113-04</u> Взамен № _____
------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------

Выпускаются по технической документации фирмы Thermo Electron (Bremen) GmbH, Германия

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Масс-спектрометры высокого разрешения с ионизацией в индуктивно-связанной плазме Finnigan Element2 предназначены для измерения содержания различных элементов в пробах веществ и материалов, продуктах питания, почвах, минералах, металлах и т.п. а так же для определения изотопного состава элементов в тех же пробах. Область применения – геология, металлургия, химическая промышленность, ядерная энергетика, экологический контроль, пищевая промышленность, токсикология, криминалистические и научные исследования.

### ОПИСАНИЕ

Масс-спектрометры высокого разрешения с ионизацией в индуктивно-связанной плазме модели Finnigan Element2 представляют собой многоцелевые измерительные системы, состоящие из масс-спектрометра и управляющего персонального компьютера.

Пробы исследуемых объектов вводятся в масс-спектрометр в потоке аргона в виде аэрозоля (стандартная система ввода жидких образцов), в виде насыщенного пара (система ввода с ультразвуковым распылением образца) и в виде мельчайшей взвеси (система ввода с лазерной абляцией). Далее, проба ионизируется в индуктивно-связанной плазме. Непрерывное горение плазмы поддерживается в объеме горелки с помощью высокочастотной (27 МГц) накачки. Побочные излучения экранированы и не превышают допустимого уровня.

Разделение ионов осуществляется анализатором с двойной фокусировкой – магнитной и электростатической. Детектирование ионов производится вторично – электронным умножителем, включенным по запатентованной схеме двойного детектирования, что сохраняет его линейность в диапазоне  $1 \dots 1 \times 10^{10}$  ионов в секунду.

Управление процессом измерения осуществляется встроенным бортовым компьютером, связанным с управляющим компьютером локальной сетью EtherNet 100 MBod.

Програмное обеспечение позволяет задавать и контролировать режимы анализа, проводить автоматический анализ по выбранным алгоритмам в течение неограниченного времени, рассчитывать количественные результаты по нескольким критериям оценки.

По дополнительному заказу, прибор может комплектоваться дополнительными системами ввода образца в плазму:

- высокостабильная система ввода для измерения изотопных отношений
- система ввода с ультразвуковым распылением образца
- система лазерной абляции для упрощения подготовки образца к анализу

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазон массовых чисел, а.е.м.	5...260
Скорость сканирования, а.е.м./с	до 1000
Разрешающая способность, $M/\Delta M$ , (на уровне 10 % от максимальной интенсивности пика <sup>1</sup> ).	переключаемая: 300 4000 10000
Чувствительность <sup>2</sup> (по $In^{115}$ ), ионов в секунду, не менее	$1 \times 10^6$
Собственный шум системы регистрации, ионов в секунду	не более 0,2
Относительное СКО выходного сигнала <sup>3</sup> , %, не более	
- 10 сканов через равные интервалы в течение 10 минут	1,0
- 10 сканов через равные интервалы в течение 1 часа	2,0
Средний срок службы, лет	8
Напряжение питания переменного тока частотой $50 \pm 1$ Гц, В	$220 \pm 10\%$
Потребляемая мощность, кВА, не более	9
Габаритные размеры (ДхШхВ), мм, не более	1740x880x1410
Масса, кг, не более	750
Условия эксплуатации:	
- диапазон температур окружающего воздуха, °С	15...35
- диапазон относительной влажности, % при $T=25^\circ C$	20...80
- диапазон атмосферного давления, кПа	84...107

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульном листе Руководства по эксплуатации методом компьютерной графики и на корпус элементного масс-спектрометра в виде наклейки.

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки включает:

- Масс-спектрометр с устройством ввода пробы в комплектации;
- Руководство по эксплуатации;
- Методику поверки.

### ПОВЕРКА

Поверка осуществляется в соответствии с документом "Масс-спектрометры **Finnigan Element 2** фирмы Thermo Electron (Bremen) GmbH, Германия. Методика поверки (Приложение А к руководству по эксплуатации)", утвержденным ГЦИ СИ "ВНИИМ им.Д.И.Менделеева" 15.10.2004 г.

Средства поверки: Стандартные образцы состава водных растворов ионов металлов: ГСО 7030-93 (Li), ГСО 8092-94 (K), ГСО 8032-94 (Fe), ГСО 6065-91 (Bi), In по ГОСТ 10297-94.

Межповерочный интервал - 1 год.

### НОРМАТИВНЫЕ и ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

- 1 ГОСТ Р 51350-99 "Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Общие требования".
- 2 ГОСТ 4.361-85 "Анализаторы масс-спектрометрические. Номенклатура показателей".
- 3 Техническая документация изготовителя.

<sup>1</sup> во всем диапазоне массовых чисел.

<sup>2</sup> со стандартной системой ввода при концентрации образца в растворе  $1 \cdot 10^{-9}$  г/мл.

<sup>3</sup> со стандартной системой ввода при концентрации образца в растворе  $1 \cdot 10^{-9}$  г/мл (во всем диапазоне массовых чисел при разрешении 300).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип масс-спектрометров **Finnigan Element2** утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа и метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

**ИЗГОТОВИТЕЛЬ:** Thermo Electron (Bremen) GmbH, Германия.

Адрес: Bremen,  
Barkhausenstr, 2, 28197, Germany.  
Тел/факс: (49) 421 549 30.

Представитель в России:

Адрес: ул. Косыгина 19, Москва, 119991  
Телефон: 095-9379633  
Факс: 095-9958890

**Заявитель:** "Thermo Electron", Великобритания

Адрес: Stafford House, Boundary Park, Boundary Way  
Nemel Hempstead, Hertfordshire, HP2 7 GE, U.K.  
Тел.: (44) 142 233 555  
Факс: (44) 144 233 667

Руководитель отдела  
ГЦИ СИ "ВНИИМ им.Д.И.Менделеева"



Л.А.Конопелько

Старший научный сотрудник  
ГЦИ СИ "ВНИИМ им.Д.И.Менделеева"



М.А.Мешалкин

Менеджер по продажам  
фирмы Thermo Electron,  
Великобритания



М.Паркер