

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ

СОГЛАСОВАНО

Зам. руководителя ГЦИ СИ ФГУП "УНИИМ"

С.В.Медведевских

2008 г.

Масс-спектрометры МТИ-350Г	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>23457-08</u> Взамен № <u>23457-02</u>
---------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Выпускаются по техническим условиям Л 5500-0-00 ТУ

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Масс-спектрометры МТИ-350Г (в дальнейшем – масс-спектрометры) предназначены для измерения изотопного состава урана в газовой фазе.

Область применения: атомная энергетика.

ОПИСАНИЕ

Принцип действия масс-спектрометра основан на пространственном разделении в магнитном поле ионов анализируемого вещества, ускорении и фокусировке ионов в электростатическом поле с последующей регистрацией ионных токов, значения которых зависят от содержания изотопов в пробе.

В масс-спектрометре последовательно выполняются следующие этапы:

- превращение нейтральных молекул анализируемого вещества в положительные ионы;
- создание и формирование ионного пучка в электростатическом поле;
- пространственное разделение ионов в магнитном поле;
- измерение и регистрация интенсивности ионного тока каждого анализируемого компонента.

Масс-спектрометр состоит из:

- базовой аналитической части;
- электронной части;
- системы ввода проб;
- устройства накопления и обработки информации.

Аналитическая часть конструктивно объединяет источник ионов, приемник ионов и анализатор, а также систему откачки с соблюдением необходимого вакуума и обеспечивает

взаимодействие узлов и элементов с другими системами масс-спектрометра без нарушения вакуума. Приемник ионов предназначен для одновременной и независимой регистрации изотопов урана: уран-234, уран-235, уран-236 и уран-238. Для измерений малых ионных токов приемник комплектуется вторичным электронным умножителем.

Электронная часть состоит из совокупности электронных блоков и обеспечивает питание электромагнита и газового источника ионов, регистрацию ионных токов, индикацию вакуума, управление клапанами, системами вакуумной откачки и силового питания, а также информационный обмен с управляющей ЭВМ.

Система ввода проб имеет 2 канала для напуска пробы из пробоотборников или технологических линий и 5 каналов для напуска стандартных образцов.

Устройство накопления и обработки информации служит для обеспечения управления работой узлов масс-спектрометра, сбора, накопления, обработки информации и расчета результатов измерений. С помощью устройства осуществляются в автоматическом режиме необходимые настройки, отбор и подготовка пробы, проведение анализа. Устройство представляет собой ЭВМ стандарта IBM PC в промышленном исполнении. Устройство оснащено специализированным программным обеспечением.

Масс-спектрометр рассчитан на непрерывный круглосуточный режим работы.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Верхнее значение диапазона массовых чисел не менее	360
Разрешающая способность на уровне 10 % интенсивности пиков масс-спектра урана не менее	750
Порог чувствительности по урану от величины пика с массовым числом 333 не более	$1,0 \times 10^{-5}$
Фактор памяти, не более	1,005
Предел допускаемого значения СКО случайной составляющей относительной погрешности, %:	
- для урана-235 в диапазоне (0,05-0,5) %	0,07
- для урана-235 в диапазоне (0,5-1,0) %	0,05
- для урана-235 в диапазоне (1-5) %	0,02
- для урана-234 или урана-236 в диапазоне (0,005-0,05) %	1,0
- для урана-234 или урана-236 в диапазоне (0,001-0,005) %	5,0
- для урана-234 или урана-236 при содержании менее 0,001 %	10
Расход пробы, мг/ч, не более	1,0

Питание:

трехфазная сеть переменного тока

- напряжение, В	380/220 ⁺²² ₋₃₃
- частота, Гц	50±0,5
- потребляемая мощность, кВт, не более	3

Габаритные размеры, мм, не более:

- аналитическая стойка	1800x1450x1800
- стойка напуска	950x800x1450
- электронная стойка	600x650x1700
- рабочее место оператора	1500x1250x850

Площадь, занимаемая масс-спектрометром, м ² , не более	10
-------------------------------------------------------------------	----

Масса, кг, не более:

- аналитическая стойка	900
- стойка напуска	150
- электронная стойка	350
- рабочее место оператора	200

Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха, °С	10 – 35
- изменение температуры окружающего воздуха, °С, не более	5
- давление, кПа	84,0-106,7
- относительная влажность при 25 °С, %, не более	80

Средняя наработка до отказа, ч, не менее	1500
------------------------------------------	------

Средний срок службы, лет, не менее	10
------------------------------------	----

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульный лист формуляра и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом, на переднюю панель аналитической стойки методом шелкографии.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность масс-спектрометра приведена в таблице.

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Масс-спектрометр МТИ-350Г, в том числе:	Л5500-0-00	1	
-стойка аналитическая	М2.770.000	1	
-стойка электронная	еК1.157.017	1	
-стойка напуска	Л5500-3-00 или Л5500-3-00-01	1	Лабораторный вариант Технологический вариант
-рабочее место оператора	Л5500-4-00	1	
-устройство накопления и обработки информации	еК1.157.018	1 шт.	
-насос формакуумный 2НВР-5ДМ	ТУ26-04-604-79	1	По требованию Заказчика может поставляться 2 шт.
-устройство бесперебойного питания	-	1	
Комплект ЗИП	-	1	В соответствии с ведомостью Л5500-0-00 ЗИ
Программное обеспечение МТИ-350Г		1 шт	Установлено на жестком диске управляющей ЭВМ
Ведомость эксплуатационных документов	Л5500-0-00 ВЭ	1 экз.	
Комплект эксплуатационных документов согласно ведомости Л5500-0-00 ВЭ в составе:		1 комп.	
-руководство по эксплуатации	Л5500-0-00 РЭ	1	
-формуляр	Л5500-0-00 ФО	1	
-инструкция по монтажу, пуску, регулированию и обкатке изделия	Л5500-0-00 ИМ	1	
-программное обеспечение МТИ-350Г.		1	
Руководство пользователя	Л5500-0-00 ИЗ	1	
Ведомость ЗИП	Л5500-0-00 ЗИ	1	
ГСИ. Масс-спектрометр МТИ-350Г. Методика поверки	МП 12-221-2002	1 экз.	

ПОВЕРКА

Поверка масс-спектрометра осуществляется в соответствии с документом "ГСИ. Масс-спектрометр МТИ-350Г. Методика поверки" МП 12-221-2002, утвержденным ФГУП "УНИИМ" в июне 2002 г. (с изменением №1, утвержденным ФГУП "УНИИМ" в январе 2008 г.)

Основные средства поверки:

ГСО 7520-99, партия 2-79. Аттестованные значения атомной доли изотопов урана и абс.погрешность аттестованных значений: уран-234 ($0,0023 \pm 0,0001$) %, уран-235 ($0,4105 \pm 0,0003$) %, уран-236 ($0,0068 \pm 0,0001$) %, уран-238 ($99,5804 \pm 0,0003$) %, изотопное отношение урана-235 и урана-238 ($0,0041223 \pm 0,0000029$);

ГСО 7521-99, партия 149-92. Аттестованные значения атомной доли изотопов урана и абс.погрешность аттестованных значений: уран-234 ($0,0029 \pm 0,0001$) %, уран-235 ($0,7211 \pm 0,0004$) %, уран-236 ($0,0028 \pm 0,0001$) %, уран-238 ($99,2732 \pm 0,0004$) %, изотопное отношение урана-235 и урана-238 ($0,007264 \pm 0,000004$);

ГСО 7521-99, партия 58-90. Аттестованные значения атомной доли изотопов урана и абс.погрешность аттестованных значений: уран-234 ($0,0072 \pm 0,0001$) %, уран-235 ($0,9936 \pm 0,0005$) %, уран-236 ($< 0,0005$) %, уран-238 ($98,9992 \pm 0,0005$) %, изотопное отношение урана-235 и урана-238 ($0,010037 \pm 0,000005$);

ГСО 7522-99, партия 205-04. Аттестованные значения атомной доли изотопов урана и абс.погрешность аттестованных значений: уран-234 ($0,00663 \pm 0,00009$) %, уран-235 ($0,85512 \pm 0,00029$) %, уран-236 ($0,00038 \pm 0,00003$) %, уран-238 ($99,13787 \pm 0,00030$) %, изотопное отношение урана-235 и урана-238 ($0,0086256 \pm 0,0000029$);

ГСО 7527-99, партия 35-92. Аттестованные значения атомной доли изотопов урана и абс.погрешность аттестованных значений: уран-234 ($0,0230 \pm 0,0002$) %, уран-235 ($3,1434 \pm 0,0015$) %, уран-236 ($0,0012 \pm 0,0001$) %, уран-238 ($99,8324 \pm 0,0015$) %, изотопное отношение урана-235 и урана-238 ($0,032462 \pm 0,000016$);

ГСО 7528-99, партия 103-99. Аттестованные значения атомной доли изотопов урана и абс.погрешность аттестованных значений: уран-234 ($0,0267 \pm 0,0002$) %, уран-235 ($3,4867 \pm 0,0013$) %, уран-236 ($0,0208 \pm 0,0001$) %, уран-238 ($96,4658 \pm 0,0014$) %, изотопное отношение урана-235 и урана-238 ($0,036144 \pm 0,000014$).

Межповерочный интервал – 1 год.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 12997-84 "Изделия ГСП. Общие технические условия".

Технические условия Л5500-0-00 ТУ "Масс-спектрометр МТИ-350Г. Технические условия".

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип масс-спектрометров МТИ-350Г утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ: ООО "Уралприбор",

624130, г. Новоуральск, Свердловская обл., Дзержинского, 2, тел/ факс (34370) 5-63-26

Технический директор ООО «Уралприбор»



А. В. Коняхин