

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «24» апреля 2023 г. № 896

Регистрационный № 88916-23

Лист № 1  
Всего листов 5

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Масс-спектрометры времяпролетные Люмас ИТР-301**

**Назначение средства измерений**

Масс-спектрометры времяпролетные Люмас ИТР-301 (в дальнейшем – масс-спектрометры) предназначены для измерений содержания различных элементов и их изотопов в пробах веществ и материалов.

**Описание средства измерений**

Принцип действия масс-спектрометров основан на реализации последовательных механизмов: ионизации пробы в источнике ионов и измерении отношения массы к заряду ионов по времени их движения в дрейфовом промежутке времяпролетного масс-анализатора.

Масс-спектрометры представляют собой стационарные лабораторные приборы. Конструкция масс-спектрометров включает в себя следующие основные составные части: источник ионов, интерфейс, времяпролетный масс-анализатор, система управления, вакуумная система, системы регистрации и обработки сигнала.

Твердотельная проба вносится в источник ионов в виде цельного куска или предварительно запрессованной в подложку. Газообразная проба вводится в источник через канал напуска. Физические процессы, протекающие в источнике ионов, приводят к распылению твердотельной пробы и последующей ионизации распыленных частиц пробы, а также атомов и молекул газообразной пробы.

Образовавшиеся ионы экстрагируются из источника и транспортируются в зону дифференциальной откачки, где с помощью ионно-оптического интерфейса формируется ионный пучок требуемой геометрии. Сформированный пучок направляется в выталкивающую зону параллельно выталкивающему электроду. Далее, под действием выталкивающего импульса ионы вбрасываются в дрейфовую зону масс-анализатора, где происходит их пространственно-временное разделение по времени пролета в зависимости от соотношения массы к заряду. После чего, отражаясь в бессеточном рефлектроне, используемом для повышения разрешающей способности масс-спектрометра, ионы попадают на детектор, где производится регистрация сигнала. Система регистрации сигнала состоит из детектора, широкополосного предусилителя и высокоскоростного АЦП. Цифровой сигнал передается в рабочее ПО для последующей математической обработки.

В ПО результаты измерений представляются в виде масс-спектров – значений интенсивности ионов в зависимости от отношения массы к заряду. Представленные таким образом данные используются для расчета содержания элементов в пробе-при реализации на масс-спектрометре методов (методик) измерений.

Нанесение знака поверки на масс-спектрометр и пломбирование масс-спектрометра не предусмотрено.

Общий вид масс-спектрометров времяпролетных Люмас ИТР-301 представлен на рис.1. Вид шильда с наименованием и обозначением типа масс-спектрометра и его заводским номером приведен на рисунке 2.



Рисунок 1 – Общий вид масс-спектрометров времяпролетных Люмас ИТР-301

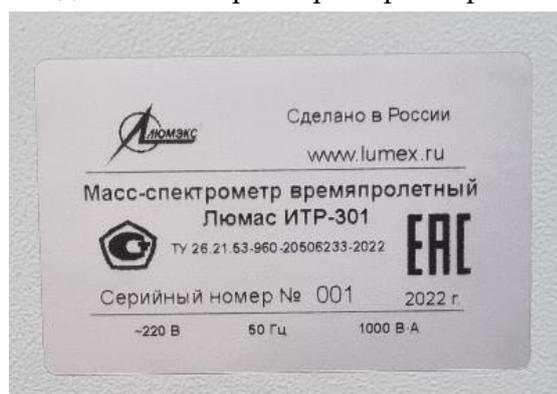


Рисунок 2 – Вид шильда с наименованием масс-спектрометра, обозначением типа, заводским номером и местом нанесения знака утверждения типа

### Программное обеспечение

Масс-спектрометры оснащены автономным программным обеспечением (далее - ПО) Lumas. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

К метрологически значимой части автономного ПО Lumas относится файл metrology.dll.

Метрологически значимая часть ПО выполняет следующие функции:

- управление работой масс-спектрометра;
- обработка данных, поступающих с детектора масс-спектрометра;
- создание и хранение файлов методов измерений и файлов измерений;
- градуировка масс-спектрометра и вычисление результатов измерений;
- сохранение результатов измерений на жестком диске персонального компьютера;
- 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.

Таблица 1 - Идентификационные данные автономного ПО Lumas

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.2.0 и выше
Цифровой идентификатор метрологически значимого файла ПО	e2f741bc26313142c985ada4ddd7058a (для версии 1.2.0)
Алгоритм расчета цифрового идентификатора	MD5

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон массовых чисел, а.е.м.	От 1 до 2000
Разрешение ( $m/\Delta m$ на полувысоте пика), не менее: <ul style="list-style-type: none"> <li>– для <math>m/z = 27</math></li> <li>– для <math>m/z = 120</math></li> <li>– для <math>m/z = 208</math></li> </ul>	1600 2500 3500
Чувствительность (при регистрации $5 \cdot 10^5$ масс-спектров), имп/%, не менее: <ul style="list-style-type: none"> <li>– для олова (по суммарной высоте пиков изотопов с <math>m/z = 116, 117, 118, 119, 120, 122, 124</math>)</li> <li>– для свинца (по суммарной высоте пиков изотопов с <math>m/z = 206, 207, 208</math>)</li> </ul>	$1 \cdot 10^6$ $1 \cdot 10^6$
Предел допускаемого относительного среднеквадратического отклонения выходного сигнала для олова (по суммарной высоте пиков изотопов с $m/z = 116, 117, 118, 119, 120, 122, 124$ ) и свинца (по суммарной высоте пиков изотопов с $m/z = 206, 207, 208$ ), %	7,0

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры, мм, не более - длина - ширина - высота	1450 800 1550
Масса, кг, не более	280
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	220±22 50±1
Потребляемая мощность, В·А, не более:	1000
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	2500
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - атмосферное давление, кПа - относительная влажность, %, не более	от + 17 до + 28 от 86,0 до 106,7 75

#### Знак утверждения типа

наносится на шильд масс-спектрометров и титульный лист Руководства по эксплуатации методом компьютерной графики.

#### Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность масс-спектрометров

Наименование	Обозначение	Количество
Масс-спектрометр времяпролетный Люмас ИТР-301	–	1 шт.
Программное обеспечение Lumas на электронном носителе	–	1 шт.
Комплект ЗИП	–	1 комплект
Руководство по эксплуатации	960.00.00.00.00 РЭ	1 экз.
Формуляр	960.00.00.00.00 ФО	1 экз.

#### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе 960.00.00.00.00 РЭ «Масс-спектрометры времяпролетные Люмас ИТР-301. Руководство по эксплуатации» (раздел 3 – «Регистрация спектров в программе Lumas»); при использовании в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений масс-спектрометры применяются в соответствии с аттестованными методиками (методами) измерений.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

ТУ 26.51.53-960-20506233-2022 Масс-спектрометры времяпролетные Люмас-ИТР-301.  
Технические условия.

**Правообладатель**

Общество с ограниченной ответственностью «Люмэкс» (ООО «Люмэкс»)

ИНН 7816033050

Адрес юридический: 195009, г. Санкт-Петербург, ул. Михайлова, д.11, лит. И, к.205,  
пом. 1-Н, ком. 25

Телефон/факс: +7 (812) 335-03-36

E-mail: lumex@lumex.ru

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Люмэкс» (ООО «Люмэкс»)

ИНН 7816033050

Адрес: 195009, г. Санкт-Петербург, ул. Михайлова, д.11, лит. И, к. 205, пом. 1-Н, ком. 25

Телефон/факс: +7 (812) 335-03-36

E-mail: lumex@lumex.ru

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И.Менделеева» (ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)

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

Телефон: +7(812) 251-76-01, факс: +7 (812) 713-01-14

E-mail: info@vniim.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311541.

