

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Спектрометры атомно-эмиссионные с индуктивно-связанной плазмой PlasmaQuant

### Назначение средства измерений

Спектрометры атомно-эмиссионные с индуктивно-связанной плазмой PlasmaQuant (далее - спектрометры) предназначены для измерения содержания различных элементов по аттестованным методикам измерений.

### Описание средства измерений

Спектрометр эмиссионный с индуктивно-связанной плазмой представляет собой стационарный прибор, в основу работы которого положен метод эмиссионного спектрального анализа, использующего зависимость интенсивности спектральных линий от содержаний элементов в пробе.

Конструкция спектрометра включает в себя следующие основные части:

- Источник возбуждения спектра, состоящий из плазменной горелки, распылителя, распылительной камеры, индуктора, перистальтического насоса и радиочастотного генератора с регулируемой мощностью, предназначенный для поддержания плазмы и ввода в нее проб.

- Спектральный блок, предназначенный для формирования спектра эмиссионного оптического излучения;

- Система управления (программное обеспечение на ПК), предназначенная для управления прибором, процессом измерения, сбора и обработки выходной информации.

Спектрометр позволяет осуществлять два способа проецирования на входную щель спектрального блока факела плазмы – радиальный и аксиальный. В аксиальной схеме на входную щель проецируется торец факела, что позволяет увеличить интенсивность аналитического сигнала и в определенных случаях уменьшить порог обнаружения до нескольких раз (для образцов, в которых влиянием возрастания фонового излучения можно пренебречь).

Оптическая схема прибора базируется на двойном полихроматоре высокого разрешения с дифракционной решеткой и призмой. Сегментированный твердотельный детектор обеспечивает регистрацию спектра излучения плазмы.

Спектрометры PlasmaQuant выпускаются в двух модификациях: RQ 9000 и RQ 9000 Elite, которые отличаются оптическим разрешением за счет использования различных дифракционных решеток.

Спектрометр может поставляться в комплекте с автосамплером для автоматической подачи проб.

Конструктивно спектрометры выполнены в виде настольных приборов, управляемых с помощью ПО, установленного на персональном компьютере.

Управление процессом измерения и обработки выходной информации осуществляется с помощью ПО, установленного на персональном компьютере. Применение прибора для количественного анализа состава веществ и материалов в сфере государственного метрологического контроля допускается только по методикам измерений, аттестованным в установленном порядке.

Фотография внешнего вида спектрометров представлена на рисунке 1.

Пломбирование спектрометров не предусмотрено.

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана (7172)727-132  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58  
Иркутск (395)279-98-46  
Казань (843)206-01-48  
Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81  
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41  
Нижегород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78  
Севастополь (8692)22-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56  
Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93



*место нанесения знака поверки*

Рисунок1 Внешний вид спектрометров PlasmaQuant PQ 9000 и PlasmaQuant PQ 9000 Elite

### Программное обеспечение

Спектрометры оснащены автономным ПО ASpect PQ, которое управляет работой спектрометра и отображает, обрабатывает и хранит полученные данные.

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ASpect PQ
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже 1.0

К метрологически значимой части ПО относится исполняемый файл ASpectPQ.exe. Метрологически значимая часть ПО выполняет управление спектрометром, установкой режимов работы спектрометра, регистрацию спектров излучения исследуемых проб, построение калибровочных зависимостей, обработку и хранение результатов измерений, проведение диагностических тестов прибора.

Конструкция спектрометров исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию. Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики	Значение характеристики
Спектральный диапазон, нм	от 160 до 900
Предел допускаемого относительного СКО выходного сигнала, %	3,0
Пределы обнаружения по критерию $3\sigma$ , мкг/дм <sup>3</sup> , для:	
- Zn ( $\lambda = 213,856$ нм) в режиме аксиального обзора	1,0
- Pb ( $\lambda = 220,353$ нм) в режиме аксиального обзора	3,0
- Cd ( $\lambda = 226,502$ нм) в режиме аксиального обзора	1,0

Метрологические и технические характеристики	Значение характеристики
- Ni ( $\lambda = 231,604$ нм) в режиме аксиального обзора	1,0
- Mn ( $\lambda = 257,610$ нм) в режиме аксиального обзора	1,0
- Cu ( $\lambda = 327,396$ нм) в режиме аксиального обзора	2,0
- Na ( $\lambda = 589,592$ нм) в режиме радиального обзора	15
- K ( $\lambda = 766,491$ нм) в режиме радиального обзора	50
Габаритные размеры спектрометра (ДхШхВ), мм, не более	987×853×937
Масса спектрометра, кг, не более	170
Напряжение питания переменного тока, В	220 <sup>+35</sup> <sub>-15</sub>
Частота переменного тока, Гц	50±1
Потребляемая мощность, В×А, не более	8500
Средний срок службы, лет	10
Наработка на отказ, ч, не менее	5000
Условия эксплуатации: -диапазон температур окружающего воздуха, °С -диапазон относительной влажности окружающего воздуха,% -диапазон атмосферного давления, кПа	от +15 до +35 от 20 до 90 от 84 до 106

### Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель корпуса спектрометра методом наклейки и на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Наименование	Количество, шт.
Спектрометр	1
Руководство по эксплуатации	1
Методика поверки МП 19-241-2016	1

### Поверка

осуществляется по документу МП 19-241-2016 «ГСИ. Спектрометры атомно-эмиссионные с индуктивно-связанной плазмой PlasmaQuant. Методика поверки», утвержденному ФГУП «УНИИМ» 21.04.2016 г.

Основные средства поверки:

- СО состава раствора ионов цинка ГСО 7770-2000 (массовая концентрация ионов цинка 1,0 г/дм<sup>3</sup>, отн. погрешность ± 1,0 %);
- СО состава раствора ионов свинца ГСО 7878-2000 (массовая концентрация ионов свинца 1,0 г/дм<sup>3</sup>, отн. погрешность ± 1,0 %);
- СО состава раствора ионов кадмия ГСО 7773-2000 (массовая концентрация ионов кадмия 1,0 г/дм<sup>3</sup>, отн. погрешность ± 1,0 %);
- СО состава раствора ионов никеля ГСО 7111-94 (массовая концентрация ионов никеля 1,0 г/дм<sup>3</sup>, отн. погрешность ± 1,0 %);
- СО состава раствора ионов марганца ГСО 7875-2000 (массовая концентрация ионов марганца 1,0 г/дм<sup>3</sup>, отн. погрешность ± 1,0 %);
- СО состава раствора ионов меди ГСО 8210-2002 (массовая концентрация ионов меди 1,0 г/дм<sup>3</sup>, отн. погрешность ± 1,0 %);

- СО состава раствора ионов натрия ГСО 7439-98 (массовая концентрация ионов натрия 1,0 г/дм<sup>3</sup>, отн. погрешность ± 1,0 %);
  - СО состава раствора ионов калия ГСО 7771-2000 (массовая концентрация ионов калия 1,0 г/дм<sup>3</sup>, отн. погрешность ± 1,0 %).
- Место нанесения знака поверки отмечено стрелкой на рисунке 1.

### Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений представлена в руководстве по эксплуатации.

### Нормативные и технические документы, распространяющиеся на спектрометры атомно-эмиссионные с индуктивно-связанной плазмой PlasmaQuant

Техническая документация изготовителя «Analytik Jena AG», Германия.

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана (7172)727-132  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58  
Иркутск (395)279-98-46  
Казань (843)206-01-48  
Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81  
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41  
Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78  
Севастополь (8692)22-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56  
Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93

<https://jena.nt-rt.ru/> || [jxn@nt-rt.ru](mailto:jxn@nt-rt.ru)