

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

### Оптический эмиссионный спектрометр с ИСП Avio 220 Max

Оптическая эмиссионная спектроскопия  
с ИСП



Прибор Avio® 220 Max – это компактный гибридный синхронный прибор для ИСП-ОЭС, он позволяет начать работу практически сразу после включения (технология plug-and-play); идеально подходит для лабораторий, в которых требуется разный уровень производительности - от низкой до самой высокой. В этом приборе используется вертикальная плазма, и он сконструирован для анализа даже самых трудных образцов, как с малыми, так и с большими концентрациями, без разбавления, что обеспечивает производительность, хорошие рабочие характеристики и быструю окупаемость вложений. Кроме того, программное обеспечение Syngistix™ создает интуитивно понятную интеллектуальную среду, позволяющую в реальном времени проводить диагностику прибора и просматривать результаты, чтобы легко отслеживать процессы анализа и контроля качества, а также выполнение определений с применением внутреннего стандарта, что гарантирует точность результатов исследования образца.

#### Технические характеристики спектрометра

**Двойной монохроматор:** Прибор Avio 220 Max для ИСП-ОЭС использует уникальную оптическую систему с двумя монохроматорами. Такая конструкция обеспечивает большую скорость измерений, высокое пропускание света, отличное разрешение, - и все это в одной компактной системе. Герметизированная оптическая система может продуваться азотом, чтобы работать в области малых длин волн УФ области (165-190 нм). Спектральный диапазон прибора составляет 165-900 нм с разрешением < 0,008 нм при 200 нм.

**Спектрометр Эшелле:** Спектрометр эшелле с высокой степенью дисперсии использует зеркала с фокусным расстоянием 0,3 м и конфигурацию Littrow, предназначенную для исключения астигматизма. Дифракционная решетка Эшелле, используемая для дисперсии, имеет 79 линий на мм с углом блеска в 63,8 градусов.

**Вертикальная плазма с двойным обзором:** В системе используется вертикально ориентированная плазма с полной оптикой для двойного обзора, которая находится под управлением компьютера и программного обеспечения. Измерения можно проводить при любой длине волны в режимах радиального, аксиального или смешанного обзора в одном методе. В системе Avio 220 Max обзор плазмы осуществляется с помощью управляемого компьютером зеркала, расположенного на оптическом пути, что позволяет выбирать аксиальный или

радиальный обзор и проводить регулировку и в вертикальной, и в горизонтальной плоскости. Для наблюдения за плазменным факелом при отработке метода анализа, а также возможности его удалённой диагностики и настройки в спектрометре установлена видеокамера, выводящая изображение горящей плазмы в отдельное окно программного обеспечения в режиме on-line.

**Детектор:** Чувствительный к УФ излучению детектор - прибор с зарядовой связью (CCD), имеющий освещение с тыльной стороны, который охлаждается непосредственно с помощью встроенного охлаждающего устройства Пельтье (Peltier) приблизительно до  $-8^{\circ}\text{C}$ . Детектор имеет два фоточувствительных сегмента, содержащих 176 на 128 пикселей. Одна секция используется для аналитических измерений, а другая – для референсных измерений длин волн. Детектор CCD с матрицей собирает данные от аналита, и от ближайшего фона при измерении одного спектра, что позволяет одновременно проводить коррекцию фона и обеспечивает лучшую точность и скорость анализа.

**Динамическая стабилизация длин волн – технология Plug and Play:** Прибор Avio 220 Max – единственная система с ИСП, которая позволяет переходить от холодного пуска к анализу образцов через 10 минут – технология **plug and play** («включи и работай»). Эта функция объясняется наличием в детекторе секции референсных длин волн, которая отслеживает небольшие участки спектра неоновой лампы, чтобы создавать динамическую шкалу длин волн и использовать ее для активной коррекции положений длин волн. В результате достигается такая точность и воспроизводимость значений длин волн, которая позволяет проводить прямые измерения пика спектра ('on-peak'), а не использовать требующие много времени методы поиска пика, применяемые в «последовательных» системах с ИСП. Такое беспрецедентное время холодного пуска предоставляет аналитику в лаборатории гибкость в работе, которая так ему необходима.

**Режим ослабления сигнала:** В приборе Avio 220 Max для ИСП-ОЭС предусмотрен режим ослабления (аттенюации) сигнала – уникальный способ селективно снижать интенсивность сигнала аналита, что позволяет измерять более высокие концентрации. Это расширяет динамический диапазон измерений в ИСП-ОЭС, не влияя на способность определять аналиты, присутствующие в более низких концентрациях. В режиме ослабления на пути луча перед входом его в спектрометр вдвигается ослабляющий экран, который может уменьшать интенсивность сигнала на  $\approx 90\%$ . Поскольку прибор Avio 220 Max является уникальным гибридным синхронным устройством, он может ослаблять сигнал конкретного аналита и не оказывать воздействия на другие сигналы, и, таким образом, без усилий осуществлять «разбавление». Это позволяет измерять в одном методе аналиты с высокими и низкими концентрациями после одной процедуры подготовки образца.

### Спецификации системы ИСП

**РЧ генератор:** В приборе Avio 220 Max для ИСП-ОЭС имеется твердотельный РЧ генератор четвертого поколения с частотой 40 МГц, работающий в режиме свободного возбуждения, с регулируемой мощностью от 1000 до 1500 ватт, с инкрементом в 1 ватт. Выход (КПД) по энергии выше 79% при стабильной выходной мощности с коэффициентом вариации  $< 0,1\%$ . Реальное управление мощностью поддерживает энергию плазмы при заданном значении  $\pm 1$  ватт, даже при смене матриц образца. Компактный РЧ источник отвечает всем требованиям сертификатов FCC для РЧ излучения (часть 18 правил и нормативов FCC) и соответствует требованиям ЕС для приборов класса А.

Уникальная технология плазмы Flat Plate™ создает и поддерживает устойчивую плазму, нечувствительную к матрице образца, при этом потребление аргона приблизительно в два раза меньше по сравнению с системами со спиральными катушками.

**Зажигание и тушение плазмы:** Зажигание плазмы управляется компьютером и полностью автоматизировано. Плазму можно автоматически поджигать в момент времени, указанный пользователем, и выключать ее автоматически после завершения анализа.

**Защитные блокировочные устройства (блокировки):** Для безопасности пользователя и защиты системы постоянно отслеживаются скорости потока воды, давление сдувающего газа, давление аргона, положение дверцы отделения для образцов (закрыта или нет), стабильность плазмы. Информация о состоянии блокировок отображается на экране компьютера в виде графических символов. Если блокировка сработает, плазма будет незамедлительно потушена безопасным способом.

**Охлаждающая вода:** Требуется охлаждающая система с рециркуляцией воды, со скоростью потока приблизительно 4 л/мин при давлении от 310 до 550 кПа и температурой в диапазоне между 15 °С и 25 °С.

### Управление потоками газов

**Поток аргона:** Электромагнитные клапаны, управляемые компьютером, применяются для автоматической регулировки потоков в диапазоне 8-20 л/мин с инкрементом в 1 л/мин для плазмообразующего аргона и в диапазоне от 0 до 2,0 л/мин с инкрементом в 0,1 л/мин для вспомогательного аргона. Контроллер массового потока поставляется с системой для измерения скорости потока аргона в распылителе и позволяет задавать значения от 0 до 2,0 л/мин с инкрементом 0,01 л/мин.

**Сдувающий газ PlasmaShear™:** Сжатый воздух в качестве сдувающего газа (18-25 л/мин) применяется для удаления «шлейфа» плазмы с оптического пути, что минимизирует помехи и расширяет динамический диапазон. Система PlasmaShear – не требующий обслуживания и недорогой способ удаления остывающей зоны факела плазмы.

### Система ввода образцов

**Горелка / Держатель горелки:** Поставляется горелка уникальной съемной конструкции с цельной кварцевой трубкой для подачи потоков плазмообразующего и вспомогательного газа. Стандартная горелка включает инжектор из окиси алюминия (alumina) с внутренним диаметром 2.0 мм, который полностью устойчив к агрессивному воздействию всех кислот, включая плавиковую кислоту и царскую водку. Имеются и другие разнообразные инжекторы. Распылительная камера, устанавливаемая снаружи, встраивается в легко снимаемую кассету для ввода образцов. Кассета для ввода образцов может быть отрегулирована (при включенной плазме) для обеспечения максимальных возможностей при анализе разных матриц. Чтобы удалить горелку или кассету для ввода образцов, не требуется никаких инструментов.

**Распылительные камеры:** Можно заказать приборы с распылительной камерой Скотта из материала Ryton®, устойчивого к действию HF, или стеклянную циклонную распылительную камеру. Имеются в наличии и другие самые разные распылительные камеры.

**Распылители:** Прибор Avio 220 Max для ИСП-ОЭС можно заказать с поперечно-поточным или стеклянным концентрическим распылителем. Поперечно-поточный распылитель GemTips™ устойчив к коррозии (имеет сапфировые или рубиновые наконечники в кожухе из PEEK). При обычных обстоятельствах в системе можно применять растворы HCl, HNO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> и H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> с концентрациями 50 объемных %, растворы HF с концентрацией 20 объемных %, а также растворы NaOH с концентрацией 20 весовых %. Кроме того имеются в наличии дополнительные распылители.

**Перистальтический насос:** Встроенный четырехканальный управляемый компьютером насос может работать с разными скоростями в диапазоне от 0,2 до 7 мл/мин, причем значения скорости задаются с инкрементом в 0,1 мл/мин, при использовании трубок с внутренним диаметром 0,76 мм (0,030 дюйма). Программное обеспечение Syngistix™ создавалось с учетом интересов пользователя; оно предлагает много интеллектуальных функций, чтобы облегчить проведение анализа и сделать его более точным. Некоторые из этих функций специфичны для перистальтического насоса. К ним относятся FastPump™ и SmartRinse™, которые существенно сокращают время вымывания образца и время анализа, а также функция Tubing Saver, которая увеличивает срок службы трубок благодаря медленной циркуляции жидкости в насосе в прямом и обратном направлении, когда система включена, но не используется.

**Набор запасных частей:** В комплект поставки включен набор обычно используемых запасных частей.

#### **Физические характеристики – Прибор**

**Электропитание:** одна линия переменного тока на 200-230 В, 20 А, 2800 ВА, одна фаза, 50/60 Гц ( $\pm 1\%$ ).

**Размеры:** 65 x 81 x 76 см (ширина x высота x глубина), 100 кг

**Окружающая среда:** Прибор будет работать в лаборатории при температуре между 15 и 35 °C (59-95 °F). Для оптимальной работы прибора комнатная температура должна контролироваться в пределах 20 $\pm$ 2 °C.