

# Интеллектуальная ионная хроматография



940 Professional IC Vario  
930 Compact IC Flex  
863 Автоподатчик  
942 Внешний модуль  
TitrIC  
Eco IC

## Профессиональная ионная хроматография

02

Компания Metrohm предлагает оптимальные решения для ионной хроматографии. Наши приборы сочетают в себе инновационные технологии, безусловную надежность и высокие стандарты швейцарского качества. К неоспоримым качествам также относится разумная ценовая политика, как в отношении начальных инвестиций, так и в отношении дальнейшей стоимости эксплуатации. Все приборы Metrohm разработаны и произведены в Швейцарии.

Metrohm является лидером в разработке приборов для ионной хроматографии и предлагает все возможности метода. Прибор **940 Professional IC Vario** является ионно-хроматографической системой, снабженной интеллектуальными системными компонентами: детектор **iDetector** и насос высокого давления **iPump**

- программное обеспечение **MagIC Net**
- хроматографические колонки **Metrosep iColumns**

940 Professional IC Vario гарантирует получение самых точных результатов, исчерпывающий мониторинг состояния системы, полную отслеживаемость действий, простоту выполнения самых сложных процедур.

940 Professional IC Vario представляет собой компактную систему со всеми преимуществами модульного дизайна. Она самостоятельно адаптируется к определенной задаче и полностью оборудована для выполнения любых анализов. Любая система 940 Professional IC Vario в дальнейшем может быть расширена с помощью внешних модулей серии 942. 940 Professional IC Vario является надежным прибором, использующим высокотехнологичные разработки, которые гарантируют длительный срок работы при низких затратах на обслуживание.





### Общая информация

- Сверхкомпактная модульная система
- MagIC Net для обеспечения интуитивно понятной работы, полностью на русском языке
- Исчерпывающие функции мониторинга и контроля
- Соответствие требованиям GLP и FDA
- Гибкие конфигурации и возможность модернизации изократической системы до четырехкомпонентной градиентной системы высокого давления
- Комбинированная анион-катионная система третьего поколения
- MISP – запатентованная Metrohm пробоподготовка образцов в потоке
- Интеллектуальные компоненты системы: **iPump, iDetector, iColumn, Dosino**
- Высокоточный дозатор Dosino для любых требуемых объемов и трудоемких операций пробоподготовки
- Оборудование от лидера технологий хроматографического анализа
- Разработано и произведено в Швейцарии



## Подвижная фаза

Жидкостной тракт хроматографа 940 Professional IC Vario не содержит металлов и является биосовместимым. Большинство методик позволяют применять подходы «зеленой» химии без использования токсичных растворителей, коррозионных элюентов, а также без картриджей, которые бы нуждались в утилизации как опасные отходы. Тем не менее, данная система является устойчивой к действию агрессивных растворителей и реактивов. Элюент автоматически дегазируется системой, а его состояние постоянно контролируется программным обеспечением MagIC Net.

### Автоматизированная подготовка элюента

Занимающая много времени ручная подготовка элюента может быть легко автоматизирована. Одним из решений компании Metrohm для реализации этой возможности является устройство подготовки элюента **941 Eluent**

**Production Module**, которое способно приготовить элюент из четырех свободно выбираемых компонентов и одного главного растворителя. По сравнению с традиционной ручной подготовкой элюентов, полностью автоматизированная система гарантирует приготовление точных концентраций и отличную воспроизводимость состава. Это достигается одним щелчком мыши с помощью команды «Mix Control».

Кроме того, возможность автоматической подготовки элюента может быть осуществлена при подключении устройства контроля уровня 849 Level Control и дозатора 800 Dosino к системе 940 Professional IC Vario. В этом случае подготовка элюента выполняется параллельно с процессом разделения. Такая система обеспечивает непрерывное проведение хроматографического анализа в течение месяца без необходимости ручной подготовки элюента.



05

## Градиент

Градиенты высокого или низкого давления используются только когда они действительно необходимы. Приборы Metrohm позволяют выбирать и комбинировать основные функции градиентов. Система 940 Professional IC Vario доступна в версиях **градиентов высокого (ГВД)** и **низкого давления (ГНД)**, а также уникального решения Metrohm - **Dose-in Gradient**. Система с ГВД может быть расширена до четырехкомпонентной градиентной системы за счет использования дополнительного модуля 942. Система с ГНД является экономичной альтернативой мощной системе ГВД. Система с

ГНД может быть использована для разработки методов или в качестве селектора элюентов для автоматического переключения между аналитическими задачами. Обе системы работают с последовательным подавлением и подходят как для гидроксидных, так и для карбонатных элюентов. Система подавления CO<sub>2</sub> позволяет объединить аналитические возможности карбонат-гидрокарбонатных элюентов и низкий уровень фоновой электропроводности. Для градиентных методик Metrohm рекомендует использовать новый высокочастотный химический подавитель **MSM-HC**.

## Интеллектуальные компоненты для интеллектуальной системы

06

Интеллектуальные системные компоненты отслеживают и оптимизируют все функции, и при необходимости могут документировать их в FDA-совместимой форме. Конфигурирование системы выполняется очень просто. Компоненты автоматически регистрируются и предоставляют программе MagIC Net всю необходимую информацию. Путь от подготовки образца до точного результата стал еще короче, так как даже сложные этапы пробоподготовки теперь проводятся в автоматическом режиме без привлечения оператора. При необходимости система автоматически оптимизирует параметры предварительного концентрирования или разбавления образца. Программное обеспечение ведет непрерывный мониторинг работы 940 Professional IC Vario и получаемых результатов. Если параметры выходят за установленный диапазон, то пользователь будет проинформирован сообщением на мониторе, по электронной почте или через SMS.

Интеллектуальная система 940 Professional IC Vario состоит из инновационных компонентов, идеально согласованных друг с другом. Процесс анализа стал еще проще, так как искусственный интеллект системы самостоятельно принимает логические решения.

Прибор 940 Professional IC Vario является функциональной и эффективной системой, которая при этом может просто и интуитивно управляться программой MagIC Net. Это важно как для опытных пользователей, использующих сложные приложения и вычисления, так и для пользователей, которые ценят простоту управления.

Инновационность, гибкость и чрезвычайно простая эксплуатация обеспечиваются интеллектуальной системой 940 Professional IC Vario, дополнительным модулем 942, автоподатчиком 858 и программой MagIC Net.



# Обзор 940 Professional IC Vario

07

## 1. Базовый блок

Все компоненты 940 Professional IC Vario легко доступны и удобно размещены. Расширение системы может быть выполнено в любое время - функционал системы растет в соответствии с вашими требованиями. Жидкостной тракт хроматографической системы не содержит металлических компонентов и полностью инертен. Прозрачная дверца позволяет осуществлять визуальный контроль за компонентами системы во время работы.

## 2. iPump - насос нового поколения

iPump является «сердцем» 940 Professional IC Vario. Его чрезвычайно низкий уровень пульсаций обеспечивает низкий уровень шума, а следовательно и высокую чувствительность аналитической системы. iPump самостоятельно оптимизирует расход элюента: специальный чип хранит всю необходимую информацию.

## 3. iColumns

iColumn - аналитическая разделительная колонка, снабженная чипом, которая позволяет повысить эффективность анализа. Благодаря технологии iColumn оптимальные хроматографические условия хранятся на чипе, что не допускает повреждений колонки из-за ошибок ввода параметров. Если iColumn подключается к другой системе Professional IC Vario, она считывает необходимые данные системы, что означает полный контроль аналитических процессов без пропуска какой-либо информации.

## 4. Термостат колонки

Рабочая температура термостата зависит от выбранной аналитической колонки и конкретного применения. Термостат ионного хроматографа 940 Professional IC Vario позволяет проводить разделение в диапазоне от 0° C до 80° C и вмещает до двух колонок iColumn. Возможно также установить дополнительную колонку для работы при комнатной температуре.



# Обзор 940 Professional IC Vario

08

## 5. Подавление

Как химическое, так и последовательное подавление обеспечивают низкую фоновую электропроводность, а следовательно и высокую чувствительность измерения. Модель 940 Professional IC Vario позволяет использовать не только стандартный ротор подавителя MSM, но и **роторы высокой (MSM-НС) и низкой (MSM-LC) емкости**. В любое время пользователь может заменить подавитель одной емкости на другой – более подходящий под его задачу. Оба подавителя имеют самый низкий уровень шумов среди всех доступных на рынке аналогов. Подавители от Metrohm чрезвычайно надежны и устойчивы как к растворителям, так и к давлению, и именно в этом кроется причина того, что на них предоставляется 10-летняя гарантия.

## 6. Детектор

После разделения на iColumn ионы проходят через интеллектуальный кондуктометрический детектор хроматографа 940 Professional IC Vario. Детектор передает оцифрованный сигнал непосредственно программному обеспечению MagIC Net. Превосходная стабильность температуры, ячейка Фарадея и DSP-процессор новейшего поколения – все это позволяет получить точные результаты. Широкий измерительный диапазон для iDetector, составляющий от 0 до 15 000 мкСм/см, гарантирует получение точных результатов при концентрациях ионов от нг/л до %.

## 7. Автоматизация

Автоподатчик 858 Professional Sample Processor – это не просто устройство смены образцов. Благодаря наличию насосов, инъекционного крана-дозатора и блоков Dosino, он является интегральной частью встроенной системы подготовки образцов и работы с жидкостями. Автоматически распознаются более 30 различных каруселей для образцов, что означает возможность использования индивидуальных емкостей для образцов с нестандартными формой и объемом. Стандартная версия включает карусель на 148 образцов.



## Программное обеспечение MagIC

Тщательно продуманная структура, интуитивно понятный интерфейс, управление на русском языке – всё это MagIC Net. Исчерпывающий системный мониторинг, построение контрольных карт, удобные функции при работе с базой данных – уникальные возможности MagIC Net, нового интеллектуального программного обеспечения для управления и сбора данных хроматографом Metrohm.

09

Все приборы: 940 Professional IC Vario 930, Compact IC Flex, Eco IC, внешний модуль 942, автоподатчик 858 Professional Sample Processor, модули 800 Dosino и iColumn автоматически распознаются, отслеживаются и контролируются.

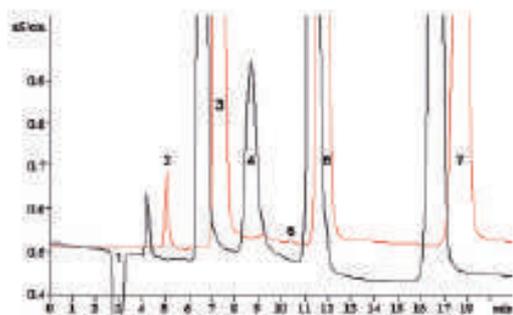


## Подавление фона

При протекании смешанного карбонатного элюента через катионнообменную колонку подавителя, карбонат-ионы, обладающие собственной электропроводимостью, превращаются в слабо диссоциирующую угольную кислоту. Катионы  $\text{Na}^+$  в свою очередь замещаются на  $\text{H}^+$  ионы, что резко увеличивает электропроводимость в хроматографических зонах и сигнал детектора. Чувствительность анализа (отношение «сигнал/шум») при этом возрастает в 10-100 раз.

В последовательном подавлении (MCS) комбинируется химическое подавление с удалением  $\text{CO}_2$  из элюента. MCS устраняет

карбонат-ионы и  $\text{CO}_2$ , образующийся при химическом подавлении фона. Это позволяет выполнять определение анионов со всеми возможностями карбонатно-гидрокарбонатных элюентов, используя преимущества низкой фоновой электропроводности, характерные для гидроксидных элюентов. Кроме того, последовательное подавление расширяет пределы определения и создает значительно меньший инжекционный пик, что в свою очередь улучшает возможности определения быстро элюирующихся ионов, таких как фторид-ион.



Питьевая вода г.Херизау (Швейцария): сравнение химического (черная) и последовательного подавления (красная)

### Химические подаватели

#### MSM II и MSM-HC

Система 940 Professional IC Vario может комплектоваться химическим подавателем MSM, а также подавателями с низкой (MSM-LC) и высокой (MSM-HC) емкостью.



#### Аналитическая колонка Metrosep A Supp 5-100

Элюент	3.2 ммоль/л $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ; 1.0 ммоль/л $\text{NaHCO}_3$
Расход	0.7 мл/мин

# п/п	Ион	Концентрация мг/л
1	Отклик на ввод пробы	—
2	$\text{F}^-$	0.04
3	$\text{Cl}^-$	7.79
4	$\text{CO}_3^{2-}$	—
5	$\text{Br}^-$	0.004
6	$\text{NO}_3^-$	7.82
7	$\text{SO}_4^{2-}$	5.20

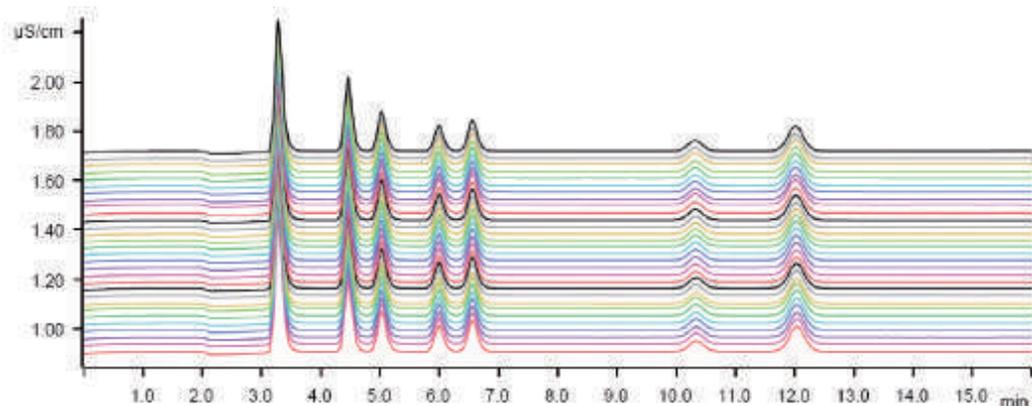
Подаватель MSM-HC был разработан для градиентных методов, но также может использоваться и для изократических задач с колонками, имеющими очень высокую емкость. Низкий уровень шумов, менее 0,2 нС/см, характерный для всех вариантов подавателей, гарантирует высокую чувствительность хроматографических систем Metrohm. Надежность и сопротивляемость к действию растворителей и давления позволяет компании Metrohm предоставлять 10-летнюю гарантию на систему подавления.

## Воспроизводимость подавления

Трехкамерная технология модулей подавления MSM и MSM-НС гарантирует создание работоспособной подавительной ячейки для каждого нового измерения. Полную регенерацию ячейки после каждого цикла анализа гарантирует инновационный материал подавителя.

Он одинаково эффективно сохраняет свои качества даже по прошествии нескольких лет эксплуатации. Приведенные ниже хроматограммы демонстрируют прекрасную воспроизводимость измерений, выполненных с помощью модуля подавления от Metrohm.

11



Разделение стандартных анионов на колонке Metrosep A Supp 5 – 100 (30 инъекций) с последовательным подавлением фона, элюент 3,2 мМ/л  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , 1,0 мМ/л  $\text{NaHCO}_3$ , расход 0,7 мл/мин, петля 20 мкл, 45°C.

1 - фторид, 2 - хлорид, 3 - нитрит, 4 - бромид, 5 - нитрат, 6 - фосфат, 7 - сульфат

Ион	$\text{F}^-$	$\text{Cl}^-$	$\text{NO}_2^-$	$\text{Br}^-$	$\text{NO}_3^-$	$\text{PO}_4^{3-}$	$\text{SO}_4^{2-}$
Концентрация мг/л	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Относительное СКО % (n = 30)	0.17	0.16	0.38	0.31	0.18	0.46	0.25



## Автоматизация

12

Автоподатчик **858 Professional Sample Processor** – это не просто устройство смены и ввода образцов. Благодаря наличию насосов, инъекционного клапана и блоков Dosino он является основным компонентом системы пробоподготовки в потоке и работы с жидкостями. Автоматически распознаются более 30 различных каруселей, что позволяет использовать виалы для образцов различной формы и объема. Стандартная версия автоподатчика 858 Professional Sample Processor рассчитана на **148 образцов**.

Максимальная емкость автоподатчика 858 Professional Sample Processor достигает 999 позиций на карусели. Существует возможность использования внешнего положения для выполнения таких задач, как разбавление или промывка иглы. Автоподатчик 858 Professional Sample Processor может работать с объемами проб в диапазоне от 500 мкл до 500 мл. Перенос образцов осуществляется с помощью перистальтического насоса или модуля Dosino. В зависимости от модели автоподатчика для пробоподготовки доступен дополнительный шестипортовый кран-дозатор.



## Системы поточной пробоподготовки Metrohm (MISP)

Кристалльно чистый, без бактерий и посторонних частиц – так выглядит идеальный образец для ионной хроматографии. К сожалению, кроме определяемых ионов образцы часто содержат и значительные концентрации мешающих соединений, что затрудняет анализ или же делает его невозможным. Такие образцы, как молоко, шоколад, растворы каустической соды, биодизель или сильно загрязненные сточные воды требуют подготовки образцов перед анализом на ионном хроматографе. Ручная подготовка образцов отнимает много времени и зачастую приводит не только к низкой точности и воспроизводимости результатов, но и к высокой стоимости анализа. При использовании встроенной пробоподготовки Metrohm MISP, многие шаги могут быть автоматизированы, что значительно повышает качество анализов и

ощутимо снижает затраты. В таких системах пробоподготовка встроена между автоподатчиком и ионным хроматографом. Комбинированная система, включающая комплекты для пробоподготовки MISP и ионный хроматограф Metrohm, обеспечивает полностью автоматическое выполнение широкого спектра аналитических задач, как ультрафильтрация, диализ, предварительное концентрирование, устранение матрицы, нейтрализация, встроенная калибровка и разбавление образца. Многофункциональная программа MagIC Net расширяет диапазон приложений и дает возможность системе принимать логические решения, такие как использование автоматически вычисленных коэффициентов разбавления.

13



Metrohm  
Inline  
Sample  
Preparation  
(MISP)



## Внешние модули расширения

14

**Внешний модуль 942** расширяет возможности семейства приборов 940 Professional IC Vario и 930 Compact IC Flex. Гибкость 940 Professional IC Vario позволяет настраивать систему именно под те задачи, которые вам необходимы. Стандартная операция, выполняемая прибором, заключается в параллельном определении анионов и

катионов в одном методе и четвертичного градиента в другом методе. К хроматографу 940 Professional IC Vario можно подключить до трех внешних модулей 942, которые контролируются программой MagIC Net, чья эффективность и простота настройки методов значительно повышают функционал всей системы.

### Хроматографический насос 942 Extension Module Vario HPG



Внешний модуль 942 Extension Module Vario HPG сочетает в едином корпусе хроматографический насос высокого давления iPump с дегазатором элюента, клапаном дегазации, встроенным фильтром и демпфером пульсаций. При использовании насоса 942 Extension Module Vario HPG, изократическая система Professional IC Vario может быть расширена до системы с четвертичным градиентом.

### Блок подготовки образцов 942 Extension Module Vario Prep 2

Блок 942 Extension Module Vario Prep 2 содержит двухканальный перистальтический насос для подачи любого типа жидкости под низким давлением и шестипортовый инжекционный клапан, который может использоваться при работе системы Professional IC Vario как с низким, так и с высоким давлением. Блок 942 Extension Module Vario Prep 2 расширяет возможности пробоподготовки в потоке и работы с жидкостями. С помощью этого модуля можно использовать встроенный диализ в системах AnCat или в системах без устройства смены образцов. Дополнительная гибкость обеспечивается благодаря использованию систем выбора колонок, приложений многомерной ионной хроматографии.



### Блок подготовки 942 Extension Module Vario LQH

Внешний модуль 942 расширяет возможности семейства приборов 940 Professional IC Vario и 930 Compact IC Flex. Гибкость 940 Professional IC Vario позволяет настраивать систему именно под необходимую вам методику. Стандартной операцией, выполняемой прибором, является параллельное определение анионов и катионов в одном методе и четвертичный градиент в другом методе. К хроматографу 940 Professional IC Vario может быть подключено до трех внешних модулей 942, которые контролируются программой MagIC Net, чья эффективность и простота настройки методов значительно повышают функционал всей системы.



Блок 942 Extension Module Vario LQH содержит десятипортовый кран, двухканальный перистальтический насос для подачи любого типа жидкости под низким давлением, шестипортовый кран-дозатор, который может использоваться при работе системы Professional IC Vario как с низким, так и с высоким давлением. Блок 942 Extension Module Vario LQH расширяет функциональность встроенной системы пробоподготовки и работы с жидкостями, тем самым открывая новые возможности для анализа. Например, блок 942 Extension Module Vario LQH может использоваться для смешивания растворов, для регулировки величины pH

образца, а также для выполнения предколоночной дериватизации. При этом можно дозировать до шести вспомогательных растворов в емкость для смешивания. Короткие капиллярные соединения сокращают длину промывочных трубок и обеспечивают быстрое и воспроизводимое дозирование жидкостей. Точное измерение объема и другие операции работы с жидкостями выполняются модулем 800 Dosino, который можно подключить к любой системе 940 Professional IC Vario. Десятипортовый кран может быть использован как клапан для автоматического ввода образцов.

## Компактные хроматографы 930 Compact IC Flex

16

Многие возможности лучшей модели ионных хроматографов Metrohm 940 Professional IC Vario с ее интеллектуальными компонентами и швейцарским стандартом качества теперь доступны в новом поколении компактных хроматографов **930 Compact IC Flex**.

930 Compact IC Flex - идеальное решение для пользователей всех отраслей, у которых четко определен круг аналитических задач. Компактные приборы гарантируют быстрое и надежное определение неорганических анионов и катионов, а также определение полярных веществ в диапазоне концентраций от ppb (мкг/л) до %. Все интеллектуальные возможности, которые используются в хроматографах серии ProFIС доступны и в новых компактных инструментах серии 930 Compact IC Flex за счет:

- Высокоэффективного насоса **iPump**
- Кондуктометрического детектора **iDetector**
- Интеллектуальных колонок **iColumn**

Эти особенности оборудования гарантируют поддержание высоких эксплуатационных характеристик, а программное обеспечение MagIC Net нивелируют возможные ошибки оператора и оптимизирует работу всех компонентов системы. Системы 930 Compact IC Flex, несмотря на простоту исполнения, обладают весьма широкими возможностями, которые легко адаптировать под любые аналитические задачи.

Любой ионный хроматограф 930 Compact IC Flex можно оснастить системами автоматизации: автоподатчиками 858 Professional Sample Processor, 919 IC Autosampler plus или 863 Compact IC, а дополнительными внешними модулями. Безусловно, уникальные решения Metrohm в области пробоподготовки доступны и в ионных хроматографах 930 Compact IC Flex.



## Есо IC - компактный и эффективный

Прибор **Есо IC** дополняет семейство интеллектуальных ионных хроматографов Metrohm. Несмотря на то, что это самый компактный представитель линейки, он многофункционален и обладает прекрасным соотношением цена/качество. Ионный хроматограф Есо IC позволяет проводить определение анионов, катионов и полярных веществ в различных матрицах образца. Диапазон концентраций может составлять до

пяти порядков величины. Результат всегда будет точным и надежным. Прибор Есо IC подходит для рутинного анализа вод, пищевых продуктов и продуктов химической отрасли. Прибор является идеальным решением для лабораторий, где требуется высокая производительность при низких затратах. Самый маленький хроматограф Есо IC - это компактный, но мощный инструмент для проведения рутинных анализов и обучения.

17



## Автоподатчик 863 Compact IC

18

Автоподатчик **863 Compact IC** - идеальный помощник для рутинных анализов. С его помощью можно автоматизировать все доступные хроматографические системы. Автоподатчик 863 Compact IC укомплектован стандартной каруселью на **36 образцов**. Объем пробы может варьироваться в диапазоне от 500 мкл до 11 мл. Весь жидкостной тракт автоподатчика полностью инертен и не содержит металлических элементов. Автоподатчик 863 Compact IC в своем составе имеет одноканальный перистальтический насос, игольный порт PEEK и

предустановленные капилляры. Прибор имеет четыре различных режима дозирования образца, которые могут быть изменены в зависимости от задачи. Управлять устройством очень просто: вы можете осуществить операцию посредством программного обеспечения MagIC Net, либо воспользоваться клавиатурой на панели автоподатчика. 863 Compact IC - идеальное дополнение к Вашему ионному хроматографу, позволяющее автоматизировать анализ и сэкономить рабочее время.



## TitriC Vario pro – титрование и ионная хроматография в одной системе

19

Полностью автоматический анализ водных образцов **TitriC Vario pro** объединяет методы прямого измерения pH и электропроводности, титрования и ионной хроматографии в одной системе.

В полностью автоматическом режиме можно анализировать до **100 проб**, что снижает требуемое для анализа время и повышает точность измерений. Преимущества комплексного использования титрования, прямых измерений и ионной хроматографии очевидны. Для всех методов используются одни и те же устройства подачи жидкостей и общий автоподатчик. Это помогает снизить стоимость оборудования и уменьшить занимаемое им пространство при гарантии быстрой окупаемости затрат. Возможность свободного комбинирования процедур и методов в системе TitriC Vario pro позволяет легко адаптировать прибор для выполнения конкретной аналитической задачи.

Система TitriC Vario pro способна определить следующие параметры:

- Значение pH
- Температура
- Электропроводность

Титрование с использованием TitriC Vario pro:

- Общая жесткость воды
- Щелочность воды
- Кальций
- Магний

Ионный хроматограф системы позволяет одновременно определить до 13 анионов ( $F^-$ ,  $Cl^-$ ,  $Br^-$ ,  $NO_2^-$ ,  $NO_3^-$ ,  $PO_4^{3-}$ ,  $SO_4^{2-}$ ,  $I^-$ ,  $ClO_3^-$ ,  $PO_2H_2^-$ ,  $PO_3^{3-}$ ). А также определение катионов I и II группы ( $Li^+$ ,  $Na^+$ ,  $NH_4^+$ ,  $K^+$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ). Кроме того, с помощью TitriC Vario pro можно легко рассчитать такие параметры, как:

- Молярная концентрация всех катионов
- Молярная концентрация всех анионов
- Ионный баланс

### Особенности:

- Уникальная комбинация титрования, прямого измерения и ионной хроматографии
- Титрование и ионная хроматография выполняются параллельно
- Все результаты находятся в общей базе данных и объединены в общий отчет
- Простой расчет ионного баланса
- Используйте только титрование или ионную хроматографию, или оба метода вместе
- Один универсальный автоподатчик OMNIS Sample Robot для трех аналитических методов
- Увеличьте пропускную способность за счет расширения модульного автоподатчика OMNIS Sample Robot

## Обзор линейки TitrIC Flex

20

### Адаптируемый

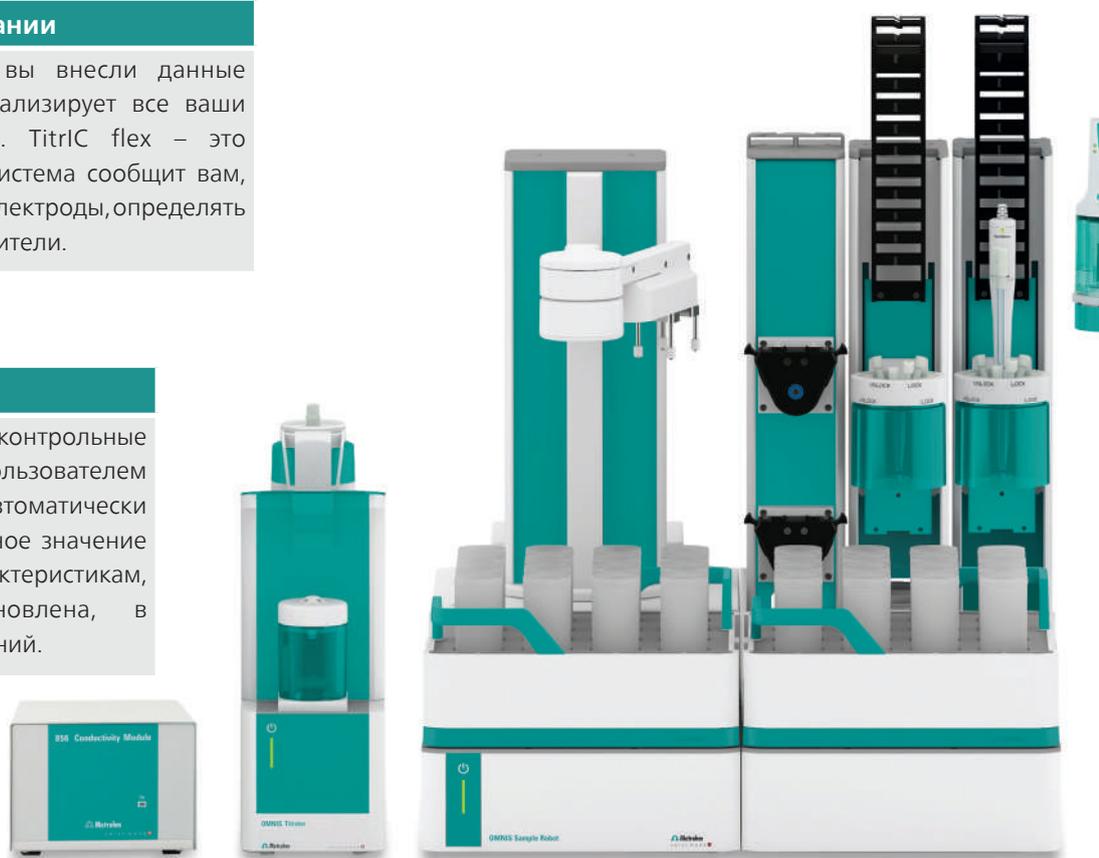
TitriC flex можно настраивать и обновлять в любое время в соответствии с конкретными требованиями пользователя. Для более высокой пропускной способности можно расширить автоподатчик OMNIS Sample Robot, также в любое время можно интегрировать определение таких физических параметров, как: мутность и цветность.

### Простой в использовании

С того момента, как вы внесли данные образцов, TitriC flex анализирует все ваши пробы самостоятельно. TitriC flex – это постоянный контроль. Система сообщит вам, когда пора калибровать электроды, определять титр или менять растворители.

### Надежность результатов

TitriC flex автоматически вводит контрольные растворы после определенного пользователем количества образцов. Система автоматически перекалибруется, если полученное значение не соответствует техническим характеристикам, или может быть просто остановлена, в зависимости от ваших предпочтений.



Электропроводность, Температура pH, Щелочность

Автоматизация: OMNIS Sample Robot

### Максимальная гибкость

Для каждого образца вы сами задаете необходимые измерения. Выполнять хроматографическое разделение совместно с титрованием и определением проводимости, или же проводить только один из анализов – просто задайте в меню таблицы образцов нужные операции.

### Надежность ваших вложений

Если какой-либо из методов или приборов TitrIC уже используется в вашей лаборатории, нет необходимости тратить дополнительные деньги. Мы постараемся найти решение для их интеграции, чтобы максимально задействовать уже имеющиеся приборы и методы Metrohm.



Анионы

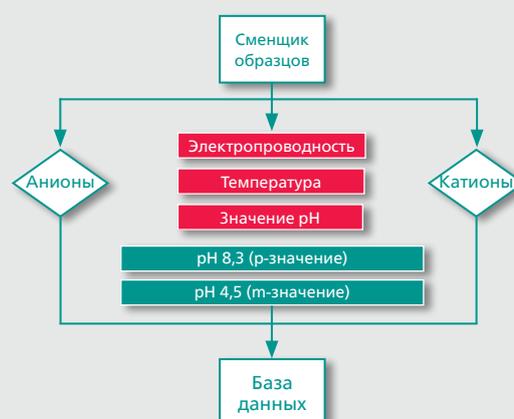
Катионы

### Эффективная пробоподготовка

TitrIC flex полностью автоматизирован для анализа до 175 образцов. Все методы TitrIC используют единое оборудование для дозирования жидкостей, а также один автоматический пробоотборник OMNIS Sample Robot. Образцы автоматически фильтруются через мембрану с размером пор 0,2 мкм для защиты хроматографа от частиц.

### Все параметры в одном отчете

TitrIC flex управляется MagIC Net – стандартным программным обеспечением Metrohm для ионной хроматографии, а ПО для титрования OMNIS работает в фоновом режиме. Результаты отображаются в единой таблице для обеих систем, и в итоге формируется общий отчет.



**Эффективно:** титрование и ионная хроматография выполняются одновременно.

## Обзор линейки TitrIC flex

22

**TitrIC flex I** – базовая, полностью автоматическая система для прямого измерения температуры, электропроводности и pH; титриметрического определения щелочности и жесткости воды; определения концентраций анионов методом ионной хроматографии. Система состоит из модуля проводимости 856 Conductivity Module, трех приводов дозирования 800 Dosino, пропеллерной мешалки, титратора OMNIS, автоподатчика OMNIS Sample Robot S и блока 930 Compact IC Flex Oven/SeS/PP/Deg с последовательным подавлением, а также комплектом для автоматической ультрафильтрации проб.



**TitrIC flex II** – это полностью автоматизированная система для качественного и количественного анализа катионов и анионов, которая также включает в себя прямое измерение температуры, pH и электропроводности, титриметрическое определение щелочности воды. Система состоит из модуля проводимости 856 Conductivity Module, двух дозирующих приводов 800 Dosino, пропеллерной мешалки, титратора OMNIS, автоподатчика OMNIS Sample Robot S, одного блока 930 Compact IC Flex Oven/Deg (без подавления) для определения содержания катионов и одного блока 930 Compact IC Vario Oven/SeS/PP/Deg (с последовательным подавлением) для определения содержания анионов, а также комплектом для автоматической ультрафильтрации проб. Кроме того, система может расширяться устройством для автоматического снятия крышек.

## Применение ионной хроматографии для анализа образцов различных типов

23

Анализ сточной, питьевой, природной, технологической, пластовой и др. типов воды	
ПНД Ф 14.1:2:4.131-98	Методика выполнения измерения массовых концентраций ионов натрия, калия, магния, кальция, бария и аммония в пробах питьевой, природной и сточной воды методом ионной хроматографии
ПНД Ф 14.1:2:4.132-98	Методика выполнения измерения массовых концентраций ионов нитритов, нитратов, хлоридов, фторидов, сульфатов, фосфатов в пробах питьевой, природной и сточной воды методом ионной хроматографии
ПНД Ф 14.1:2:4.148-99	Методика выполнения измерений массовой концентрации анионов йода, брома и роданида в пробах питьевых, природных и сточных вод методом ионной хроматографии
ПНД Ф 14.1:2:4.169-2000	Методика выполнения измерений массовой концентрации анионов: фторидов, хлоридов, фосфатов, нитратов, сульфатов в питьевых, природных и сточных водах методом ионной хроматографии
ПНД Ф 14.1.175-2000	Методика выполнения измерения массовых концентраций анионов (хлоридов, сульфатов, нитратов, бромидов и йодидов) в сточных водах методом ионной хроматографии
ПНД Ф 14.2:4.176-2000	Методика выполнения измерения массовых концентраций анионов (хлоридов, сульфатов, нитратов, бромидов и йодидов) в природных и питьевых водах методом ионной хроматографии
ГОСТ Р 52181-2003	Вода питьевая. Определение содержания анионов методами ионной хроматографии и капиллярного электрофореза
РД 153 - 34.1-37532.3-00	Методика выполнения измерений массовой концентрации хлоридов, нитратов фосфатов и сульфатов на ионном хроматографе
РД 34.43.207-95	Методика количественного химического анализа. Определение содержания анионных примесей в технологических потоках ТЭС
РД 52.18.572-96	Методические указания. Определение массовой концентрации хлорид-, сульфат-, нитрат-, нитрит-ионов в пробах питьевой воды и пробах почв (водных вытяжек) методом ионной хроматографии. Методика выполнения измерений
РД 153-34.1-37.532.1-00	Воды производственные тепловых электростанций. Методы определения показателей качества. Методика выполнения измерений (МВИ) массовой концентрации низших карбоновых кислот, ионов фтора и хлора на ионном хроматографе.
РД 153-34.1-37.532.2-00	Воды производственные тепловых электростанций. Методы определения показателей качества. Методика выполнения измерений (МВИ) массовой концентрации аммиака, ионов натрия и калия на ионном хроматографе
РД 153-34.1-37.532.3-00	Воды производственные тепловых электростанций. Методы определения показателей качества. Методика выполнения измерений (МВИ) массовой концентрации хлоридов, нитратов, фосфатов и сульфатов на ионном хроматографе
НДП 10.1:2.90-05	Методика выполнения измерений йодидов в питьевых и природных водах методом ионной хроматографии
НДП 10.4.101-07	Методика выполнения измерений хлоритов, хлоратов и броматов в растворах гипохлорита натрия методом ионной хроматографии

## Применение ионной хроматографии для анализа образцов различных типов

### Анализ экологических образцов (почва, воздух, осадки и т. д.)

ПНД Ф 16.1.8-98	Методика выполнения измерения массовых концентраций ионов нитрита, нитрата, хлорида, фторида, сульфата и фосфата в пробах почв (в водорастворимой форме) методом ионной хроматографии
ПНД Ф 13.1:2.3.19-98	Методика выполнения измерений массовой концентрации диоксида азота и азотной кислоты (суммарно), оксида азота, триоксида серы и серной кислоты (суммарно), диоксида серы, хлороводорода, фтороводорода, ортофосфорной кислоты и аммиака в пробах промышленных выбросов, атмосферного воздуха и воздуха рабочей зоны методом ионной хроматографии
РД 52.04.333-93	Методические указания. Хроматографический метод определения содержания хлоридов, нитратов, сульфатов, лития, натрия, аммония и калия в атмосферных осадках.

### Анализ пищевых продуктов

ГОСТ 12014-2-2014	Продукты пищевые. Определение нитрата и (или) нитрита. Часть 2. Определение нитрата в овощах и продуктах их переработки методами высокоэффективной жидкостной хроматографии и ионной хроматографии
ГОСТ Р 55339-201	Продукция соковая. Определение анионов методом ионообменной хроматографии

### Анализ алкогольных и безалкогольных напитков

ГОСТ Р 54743-2011	Продукция соковая. Определение анионов методом ионообменной хроматографии
ГОСТ Р 54743-2011	Продукция соковая. Определение свободных аминокислот методом ионообменной хроматографии
ГОСТ 31641-2012	Водки и водки особые. Метод определения силикатов с применением ионной хроматографии
ГОСТ Р 53369-2009	Водки и водки особые. Метод определения силикатов с применением ионной хроматографии
ГОСТ Р 51821-	Водки и водки особые. Метод определения массовой концентрации катионов калия, натрия, аммония, кальция, магния, стронция и анионов фторидов, хлоридов, нитратов, нитритов, фосфатов и сульфатов с применением ионной хроматографии

### Ионохроматографический анализ продуктов пиролитического сжигания

ASTM D7359-08	Стандартный метод определения общего содержания фтора, хлора и серы в ароматических углеводородах и их смесях с помощью окислительного пиролитического сжигания и последующего анализа методом ионной хроматографии продуктов сгорания (CIC)
UOP991-11	Определение содержания хлоридов, фторидов и бромидов в жидких органических веществах с помощью ионообменной хроматографии продуктов сжигания
ASTM D5987-96(2007)	Стандартный метод определения фторидов в угле и коксе пиролитической экстракцией и ион-селективным измерением или методом ионной хроматографии
ISO 19242:2015	Каучук и резина. Определение общего содержания серы с помощью ионной хроматографии

## Применение ионной хроматографии для анализа образцов различных типов

25

### Нефтепродукты

ГОСТ Р 54277-2010	Топливо этанольное. Определение общего и потенциального содержания сульфатов и неорганических хлоридов методом ионной хроматографии с прямым вводом
ASTM D5827	Стандартный метод для анализа хлорида и других анионов в жидкости для охлаждения двигателя
ASTM D7319	Стандартный метод определения для определения существующих и потенциальных сульфатов и неорганических хлоридов в этанольном и бутанольном топливе с помощью подавительной ионной хроматографии с прямым вводом
ASTM D7328	Стандартный метод определения общего и потенциального неорганического сульфата и общего неорганического хлорида в этанольном топливе с помощью ионной хроматографии с использованием ввода водного образца
ASTM D7550	Стандартный метод определения аммиака, щелочных и щелочноземельных металлов в водороде и других питательных газах ячейки с использованием ионной хроматографии
ASTM D7591	Стандартный метод определения свободного и общего глицерина в биодизельных смесях с помощью анионообменной хроматографии

### Другое

НДП 10.4.101-07	Методика выполнения измерений хлоритов, хлоратов и броматов в растворах гипохлорита натрия методом ионной хроматографии.
ASTM D5127	Стандартное руководство для ультрачистой воды используемой в производстве электроники и полупроводников
ASTM D5896	Стандартный метод определения распределения углеводов в целлюлозных материалах
ASTM D6735	Стандартная методика определения газообразных хлоридов и фторидов из отходов известкового производства - метод поглощения
ASTM E165	Стандартный метод проверки качества пенетранта в промышленности
ASTM E1787	Стандартный метод определения анионов в щелочах (гидроксид натрия и гидроксид калия) методом ионной хроматографии
ASTM E2469	Стандартный метод определения хлоридов в моно-, ди-, три-этиленгликоле методом ионной хроматографии
ASTM D5794	Стандартное руководство по определению анионов в фильтрате катада электроосаждения методом ионной хроматографии
UOP953-97	Сульфат и тиосульфат в щелочных водных растворах методом ионной хроматографии

## Технические характеристики

26

<b>Титрование</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Компактная модульная система</li> <li>• Интеллектуальные компоненты системы</li> <li>• Встроенная подготовка образцов от Metrohm MISP</li> <li>• Жидкостной тракт не содержит металлических компонентов</li> </ul>			
<b>Интеллектуальные компоненты:</b>	Интеллектуальная технология встроена в следующие системные компоненты системы <ul style="list-style-type: none"> <li>• iPump • iDetector • iColumn • 800 Dosino</li> </ul>			
<b>Встроенная пробоподготовка Metrohm (MISP):</b>	Могут быть интегрированы следующие дополнительные компоненты: <table border="0"> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ультрафильтрация</li> <li>• Нейтрализация образцов</li> <li>• Диализ</li> <li>• Устранение матрицы</li> </ul> </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Разбавление</li> <li>• Калибровка</li> <li>• Предварительное концентрирование</li> <li>• Частичная инъекция</li> </ul> </td> </tr> </table>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ультрафильтрация</li> <li>• Нейтрализация образцов</li> <li>• Диализ</li> <li>• Устранение матрицы</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Разбавление</li> <li>• Калибровка</li> <li>• Предварительное концентрирование</li> <li>• Частичная инъекция</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ультрафильтрация</li> <li>• Нейтрализация образцов</li> <li>• Диализ</li> <li>• Устранение матрицы</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Разбавление</li> <li>• Калибровка</li> <li>• Предварительное концентрирование</li> <li>• Частичная инъекция</li> </ul>			
<b>Дегазирование элюента и образца</b>	Органический модификатор Материал	0...100% (без перфторуглеводородов) Teflon AFTM		
<b>Насос высокого давления</b>	Последовательный двухпоршневой насос с двумя клапанами и оптимизированными по расходу интеллектуальными головками			
	Расход	от 0,001 до 20 мл/мин		
	Воспроизводимость отклонения от установленного значения	<0,1% <1%		
	Пульсации			
<b>Инжектор</b>	Объем пробы	0,25		
	Внутренняя петля	1 мкл		
	Внешняя петля для образца	1,5, 5, 10, 20, 100, 250, 1000 мкл		
<b>Термостат для колонки</b>	Диапазон температур	от 0 до +80°C (при температуре среды -20...+50°C)		
	Стабильность	<0,05 °C		
<b>Подавители</b>	Модули MSM II и MSM-НС для химического подавления			
	Тип	Подавитель - тип Micro Packed Bed		
	Конструкция	3 картриджа в роторе, револьверного типа		
	Регенерация	50 ммоль/л H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (стандарт) 100 ммоль/л H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (стандарт для MSM-НС)		
	Промывка	деионизованная вода(стандарт)		
	Органический модификатор	от 0 до 100%		
	Гарантия	10 лет		
	Тип	Подавитель CO <sub>2</sub> - тип MCS		
	Органический модификатор	Удаление CO <sub>2</sub> с помощью технологии Teflon AFTM от 0 до 100% (без перфторуглеводородов)		

## Metrohm - гарантия точных и надежных результатов

### • Сделано в Швейцарии

Metrohm гарантирует, что более 70% комплектующих производятся в Швейцарии. Сборка приборов локализована в Швейцарии на 100%.



### • Сервисное обслуживание

Регулярное техническое обслуживание – залог долгой и безотказной работы приборов.

Основные этапы профилактического технического обслуживания:

- Визуальный осмотр прибора (особое внимание уделяется местам возможной протечки)
- Чистка внутренних поверхностей, смазка движущихся частей, замена изношенных деталей
- Тестирование и калибровка оборудования
- Отчет по результатам работы и тестирования, обсуждение проделанной работы, рекомендации, сертификаты калибровки



### • Практические семинары

«Метром РУС» регулярно проводит практические семинары по оборудованию компании Metrohm на базе лаборатории в Москве, а также осуществляет выездные семинары с демонстрацией оборудования.

### • Тестирование образцов Заказчика

Если у Вас есть сомнения, является ли оборудование Metrohm подходящим для Ваших задач – просто протестируйте образец и убедитесь в правильности выбора.

