ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы промышленные ADI2003, ADI2004, ADI2016, ADI2018, ADI2019, ADI2045

Назначение средства измерений

Анализаторы промышленные ADI2003, ADI2004, ADI2016, ADI2018, ADI2019, ADI2045 предназначены для определения массовой концентрации катионов, анионов, органических и неорганических соединений в водных и неводных растворах, а также воды в нефтепродуктах и растворителях.

Описание средства измерений

Анализаторы промышленные включают в себя следующие группы и модели:
ADI200X Alert – простые анализаторы, имеющие жесткую конфигурацию, и предназначенные для работы по одному методу: ADI2003 – анализаторы промышленные, работающие по ионометрическому методу, ADI2004 – анализаторы промышленные, работающие по методу колориметрическому;
ADI201X Process Analyzer – анализаторы, работающие по одному из методов, описанных ниже: ADI2016 – титриметрический метод, ADI2018 – ионометрический метод, ADI2019 – колориметрический метод; ADI2045 Process Analyzer – это универсальные анализаторы промышленные, которые могут включать в себя несколько видов анализа и работать по соответствующим методам.

Маркировка анализаторов промышленных может содержать дополнительные символы, которые относятся к материалам или конструкции корпуса анализатора, например: HD (Heavy Duty) – корпус в антикоррозионном исполнении, S (Special) – корпус из специальных материалов. Маркировка анализаторов промышленных может содержать также дополнительные символы, которые указывают на определяемые ионы или вещества, например: ADI2016KF – анализатор промышленный для определения воды по методу К.Фишеру, ADI2016 Ammonia – анализатор промышленный для определения аммиака титриметрическим методом, ADI2019 S Ca,Mg – анализатор промышленный для определения кальция и магния колориметрическим, ADI2003 Alert F – анализатор промышленный для определения фторидов ионометрическим методом и прочие.

В основе действия анализаторов промышленных лежат следующие методы анализа: ионометрический (работа с ион - селективными электродами), титриметричекий, колориметрический.

Действие анализаторов промышленных ADI2003, ADI2018, ADI2045 основано на методе динамического добавления стандарта с использованием ионоселективных электродов (ИСЭ). Происходит измерение разности потенциалов, возникающей между ионоселективным электродом и электродом сравнения перед добавлением стандарта, и после добавления стандарта. Интерпретация результатов измерений и расчет результата анализа происходит в соответствии с калибровочным графиком электрода.

Действие анализаторов промышленных ADI2004, ADI2019, ADI2045 основано на методе дифференциальной абсорбционной колориметрии. Проба помещается в колориметрическую ячейку с выбранной длиной волны, при этом измеряется оптическая плотность. Затем в пробу добавляют реагент, который при взаимодействии с анализируемым веществом изменяет окраску раствора. После определенной выдержки происходит повторное измерение оптической плотности при той же длине волны излучателя. По соотношению начальной и конечной оптической плотности, происходит определение концентрации анализируемого компонента.

Анализаторы промышленные ADI2016, ADI2045 могут работать, используя метод автоматического титрования. Сигнал от электрода, помещенного в анализируемый раствор, находящийся в ячейке титрования непрерывно поступает на блок вычисления. В процессе тит-

рования происходит обнаружение точки (точек) эквивалентности на кривой титрования и расчет результатов анализа.

Анализаторы промышленные ADI2003, ADI2004, ADI2016, ADI2018, ADI2019, ADI2045 позволяют выдавать результаты анализа на последующий уровень системы автоматизации при помощи промышленных протоколов: 0(4)…20 мА, сигнализирующих реле, цифровых протоколов связи RS232, RS422, и по USB-интерфейсу. Таким образом, цикл анализа можно запускать и останавливать дистанционно с пульта управления оператора технологического процесса.

Анализаторы могут работать в режимах измерения pH, напряжения (мВ), напряжения поляризации (мВ), концентрации (%, мг/л, г/л, моль/л, ммоль/л, ppm).

Общий вид анализаторов промышленных ADI2003, ADI2004, ADI2016, ADI2018, ADI2019, ADI2045 показан на Рис.1. В верхней части анализатора расположена «электронная часть». В ней компактно помещается материнская плата компьютера промышленного назначения, блок питания, терминалы управления гидравлическими компонентами системы, связи с внешними устройствами. На передней панели гидравлической части располагается жидкокристаллический дисплей с буквенно-цифровой клавиатурой управления. Кабельные вводы для подключения питания, заземления прибора и связи с внешними устройствами располагаются по бокам корпуса анализатора.

В нижней части располагается «гидравлическая часть». В ней предусмотрены посадочные места под дозирующие модули, реакционные ячейки, устройства ввода, распределения и кондиционирования пробы. Гидравлическая часть анализатора изолирована для предотвращения попадания жидкостей на электронные компоненты. С лицевой стороны обе части снабжены прозрачной дверкой.

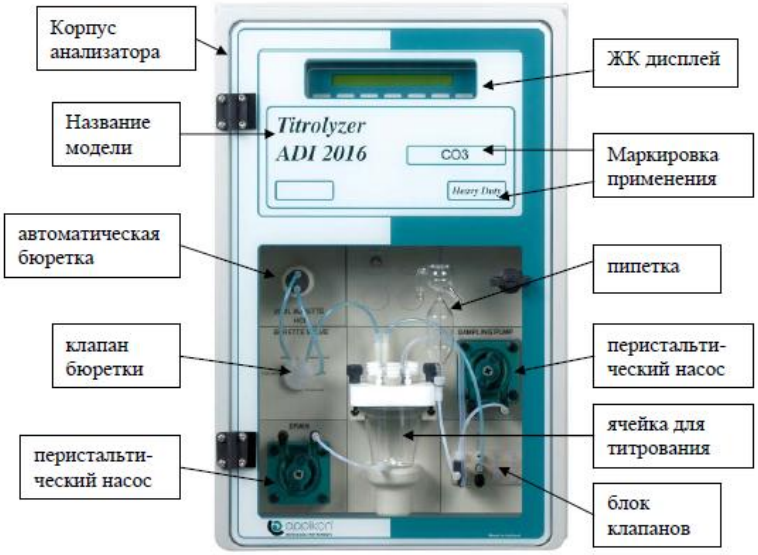


Рис. 1 Общий вид анализаторов промышленных ADI2003, ADI2004, ADI2016, ADI2018, ADI2019, ADI2045

Программное обеспечение

Анализаторы промышленные ADI2003, ADI2004, ADI2016, ADI2018, ADI2019, ADI2045 оснащены встроенным программным обеспечением, которое применяется для управления дозирующими модулями, обработки результатов измерений и связи с внешними устройствами (регистраторами, сигнализаторами, устройствами дистанционного запуска/остановки).

Программное обеспечение анализатора промышленного ADI2045 построено на базе Tiamo™ и работает в среде Windows XP (Windows 7).

Программное обеспечение для анализаторов промышленных ADI2003, ADI2004, ADI2016, ADI2018 и ADI2019 встроено в ОЗУ платы микропроцессора, и не подразумевает перепрограммирования, управления от компьютера и т.д.

Каждый анализатор, независимо от модели, программируется на выполнение строго определенной методики выполнения анализа. Программирование проводится на заводе-изготовителе.

Таблица 1. Идентификационные данные программного обеспечения.

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Ручное управление	ADI2003	V1.20	отсутствует	отсутствует
Ручное управление	ADI2004	V1.20	отсутствует	отсутствует
Ручное управление	ADI2016	V1.20	отсутствует	отсутствует
Ручное управление	ADI2018	V2.10	отсутствует	отсутствует
Ручное управление	ADI2019	V2.10	отсутствует	отсутствует
Tiamo	ADI2045	2.3	отсутствует	отсутствует

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с МИ 3286-2010 – «С».

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики анализаторов промышленных ADI2003, ADI2004, ADI2016, ADI2018, ADI2019, ADI2045 приведены в Таблицах 2-5.

Таблица 2. Основные технические характеристики анализаторов промышленных ADI2003, ADI2004, ADI2016, ADI2018, ADI2019, ADI2045

Характеристики	ADI2003	ADI2004	ADI2016	ADI2018	ADI2019	ADI2045Ti/PL
Метод измерений:	ионометрический	колориметрический	титриметрический	ионометрический	колориметрический	ионометрический, колориметрический, титриметрический
Габаритные размеры, мм, не более:	700x460x355					870x700x510
Масса, кг, не более:	45					85
Класс пыле-влагозащиты:	IP55		IP65			IP66
Условия эксплуатации: - рабочая температура, ºС:	От 5 до 40					
- напряжение питания, В	220±10%					
- частота, Гц	От 50 до 60					
- атмосферное давление, кПа	От 84 до 106					
- относительная влажность, не более	80% при 30 °С 50% при 40°С					
- потребляемая мощность, Вт	100	200	200	100	200	750

Таблица 3.Технические характеристики анализаторов промышленных ADI2016, ADI2045 при использовании титриметрического метода анализа.

Параметры	ADI 2016	ADI2016 KF	ADI2045 Ti/Pl
1. Диапазон измерений: - pH (pX) - потенциал, мВ - температуры, °С	от 2,00 до 12,00 от минус 2000 до 2000 от 5 до 60		
- массовая доля воды, %	-	от 0,01 до 100	от 0,01 до 100
2. Предел допускаемых значений основной абсолютной погрешности измерения: - pH (pX) - потенциал, мВ	± 0,05 ± 0,5	Не норм.	± 0,05 ± 0,5
3. Пределы допускаемых значений относительной погрешности титрования, % не более: - измерение влаги по Карлу Фишера - остальные виды титрования	- ± 3,0	± 5,0 -	± 5,0 ± 3,0
4. Абсолютная погрешность при измерении температуры, °С	±0,5		
4. Относительное среднее квадратичное отклонение результатов измерений, % не более: - измерение влаги по Карлу Фишеру - остальные виды титрования	- 2,0	3,0 -	3,0 2,0

Таблица 4. Технические характеристики анализаторов промышленных ADI2003, ADI2018, ADI2045 при использовании метода определения ионов с помощью ионоселективных электродов

Определяемые ионы, вещества	ADI 2003		ADI 2018, ADI2045	
	Диапазон измерений, мг/л	Пределы допускаемых значений относительной погрешности %	Диапазон измерений, мг/л	Пределы допускаемых значений относительной погрешности, %
Хлориды	20-1500	8,0	10-1500	5,0
Медь	0,06 - 6500	10,0	0,06 - 6500	8,0
Фториды	0,02-10	8,0	0,02-10	5,0
Калий	0,4 -150	8,0	0,4 -150	5,0
Натрий	0,02-1500	8,0	0,02-1500	5,0
Натрий	0,001-0,03	8,0	0,1-0,03	10,0
Аммоний	1,0-200	8,0	1,0-200	5,0
Нитраты	0,6-1500	8,0	0,6-1500	5,0
Аммиак (газочувствит.)	1,0 - 200	15,0	1,0 - 200	12,0

Таблица 5. Технические характеристики анализаторов промышленных ADI2004, ADI2019, ADI2045 при использовании колориметрического метода определения ионов.

Определяемые ионы, вещества	ADI 2004		ADI 2019, ADI2045	
	Диапазон измерений, мг/л	Пределы допускаемых значений относительной погрешности %	Диапазон измерений, мг/л	Пределы допускаемых значений относительной погрешности, %
1	2	3	4	5
Алюминий	0,1-10,0	8,0	0,1-10,0	5,0
Алюминий	0,01-0,2	12,0	0,005-0,2	10,0
Аммоний	0,01-1,0	8,0	0,005-1	5,0
Кальций	0,01-0,1	15,0	0,002-0,1	15,0
Кальций	1,0 - 150	8,0	1,0-150	5,0
Хлор общий, свободный	0,06-3,0	8,0	0,06-3,0	5,0

1	2	3	4	5
Хром	0,05-1,0	8,0	0,002-1,0	5,0
Медь	0,05-5,0	8,0	0,002-5,0	5,0
Гидразин	0,01-0,2	8,0	5-500	5,0
Железо	0,01-5,0	8,0	0,005-5,0	5,0
Марганец	0-100	12,0	0,01-0,1	10,0
Никель	0,01-3,0	8,0	0,003-3,0	5,0
Нитраты	0,01-0,2	12,0	0,01-0,2	10,0
Нитриты	0,02-0,15	8,0	0,01-0,15	5,0
Фенолы	0,02-5,0	8,0	0,01-5,0	5,0
Фосфаты	0,01-7,0	8,0	0,005-7,0	5,0
Кремний	0,005-1,0	8,0	0,005-1,0	5,0
Кремний	0,005-0,05	12,0	0,002-0,1	10,0
Сульфиды	0,05-2,5	8,0	0,02- 2,5	5,0
Цинк	0,01-2,0	8,0	0,01-2,0	5,0

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским способом и на корпус приборов в виде голографической наклейки.

Комплектность средства измерений

Конфигурация и состав компонентов анализаторов промышленных ADI2003, ADI2004, ADI2016, ADI2018, ADI2019, ADI2045 определяется индивидуальным техническим заданием на производство.

Основной комплект поставки анализаторов промышленных ADI2003, ADI2004, ADI2016, ADI2018, ADI2019, ADI2045 включает:
- базовый блок анализатора;
- электронные компоненты (блок питания, измерительные модули, платы ввода/вывода)
- встроенное программное обеспечение;
- датчики (электроды, колориметрические ячейки);
- кабели соединительные;
- модули дозирования пробы и реагентов;
- измерительно-реакционные ячейки;
- руководство по эксплуатации на русском языке;
- методика поверки.

Поверка

осуществляется по документу МП РТ 1793-2012 «Анализаторы промышленные ADI2003, ADI2004, ADI2016, ADI2018, ADI2019, ADI2045. Методика поверки», утверждённому ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» 2 июля 2012 года.

Основные средства поверки:
- ГСО 7813-2000 хлорид – ион;
- ГСО 8210-2002 медь;
- ГСО 7789-2000 фторид – ион;
- ГСО 7771-2000 ион калия;
- ГСО 7775-2000 ион натрия;
- ГСО 7786-2000 ион аммония;
- ГСО 7793-2000 нитрат - ион;
- ГСО 7758-2000 ион алюминия;
- ГСО 7772-2000 ион кальция;
- ГСО 7781-2000 ион хрома (VI) ;
- ГСО 7766-2000 ион железа (III) ;
- ГСО 7762-2000 ион марганца (II) ;

- ГСО 7785-2000 ион никеля;
- ГСО 7792-2000 нитрит-ион;
- ГСО 7346-96 фенол;
- ГСО 7791-2000 фосфат – ион;
- ГСО 8212-2002 ион кремния;
- ГСО 7861-2000 сульфид – ион;
- ГСО 7770-2000 ион цинка;
- весы лабораторные специального класса точности с НПВ 200 г;
- мерные колбы 2-го класса точности исполнения 2 по ГОСТ 1770;
- пипетки с одной меткой 2 класса точности по ГОСТ 29169;
- шкаф сушильный с погрешностью поддержания температуры не более 5°С;
- водяной термостат с погрешностью поддержания температуры ±0,1ºС при 25ºС;
- буферные растворы pH 2-го разряда по ГОСТ 8.135 (Δ=±0,01);
- термометр ТЛ-4 (0…50)°С с ценой деления 0,1°С;
- термометр ТЛ-4 (50…100) °С с ценой деления 0,1°С;
- натрия гидроокись (NaOH) по ГОСТ 4328, ч.д.а., массовая доля основного вещества, не менее 98%;
- калий гидрофталат ($HOOCC_6H_4COOK$) ГСО 2216-81 или по ТУ 6.09-4433-77 (массовая доля основного вещества 99,8…100)%;
- натрий хлористый (NaCl) по ГОСТ 4233, х.ч., массовая доля основного вещества, не менее 99,9%;
- серебро азотнокислое (AgNO3) по ГОСТ 1277, ч.д.а., массовая доля основного вещества, не менее 99,8%;
- калий двухромнокислый (калий бихромат) (K2Cr2O7) по ГОСТ 4220, чда, массовая доля основного вещества, не менее 99,9%;
- аммоний-железо (II) сернокислый (соль Мора) ((NH4)2(FeSO4)2×H2O) по ГОСТ 4208, чда, массовая доля основного вещества, не менее 99,7%;
- ГСО 9322-2008 «Стандартный образец массовой концентрации воды в органической жидкости (МТ-HWS-1.0)»;
- стандарт МТ-HWS-10.0 производства фирмы «SIGMA-ALDRICH»;
- вода дистиллированная по ГОСТ 6709
- гидразин по ГОСТ 5841-74 ч.д.а., 99,5%;
- гипохлорит натрия по ГОСТ 11086-76;
- калий йодистый по ГОСТ 4232-74, раствор с массовой долей 10%;
- крахмал растворимый по ГОСТ 10163-76, раствор с массовой долей 1%;
- натрий серноватисто кислый (тиосульфат натрия), стандарт – титр раствор концентрации С ($Na_2S_2O_3*5H_2O$) 0.1 моль/дм^3 (0,1н.) по ТУ 6-09-2540-87;
- деионизованная вода по ГОСТ Р 52501-2005;
- двойная сернокислая соль закиси железа и аммония (соль Мора) по ГОСТ 4208 – стандарт – титр ТУ 2642-001-4941-5344-99;
- калий фосфорнокислый однозамещенный безводный по ГОСТ 4198, х.ч.;
- калий фосфорнокислый двузамещенный безводный по ГОСТ 11773;
- трилон Б (комплексон III, двунатриевая соль этилендиаминотетрауксусной кислоты) по ГОСТ 10625;
- диэтилпарафенилендиамин оксалат или сульфат;
- цилиндр мерный по ГОСТ 1770-74 исполнения 1 или 3 ;
- колба коническая типа Кн по ГОСТ 25336-82 исполнения 1 или 2;
- бюретка по ГОСТ 20292-74 исполнения 1 или 3.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений изложены в следующих нормативных документах:

1. ГОСТ 13496.1-98. «Комбикорма, комбикормовое сырье. Метод определения содержания натрия и хлорида натрия».

2. ГОСТ 4386-89. «Вода питьевая. Методы определения массовой концентрации фторидов».

3. ГОСТ 18826-73. «Вода питьевая. Методы определения содержания нитратов».

4. ГОСТ 17323-71 «Топливо для двигателей. Определение меркаптановой и сероводородной серы потенциометрическим титрованием».

5. ГОСТ 11362-96 «Нефтепродукты и смазочные материалы. Число нейтрализации. Метод потенциометрического титрования».

6. ГОСТ 14870-77. «Продукты химические. Методы определения воды».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к анализаторам промышленным ADI2003, ADI2004, ADI2016, ADI2018, ADI2019, ADI2045

1. ГОСТ 22729-84 «Анализаторы жидкости ГСП. Общие технические условия».

2. ГОСТ 27987-88 «Анализаторы жидкости ГСП. Общие технические условия».

3. МИ 2639-2001 ГСИ «Государственная поверочная схема для средств измерений массовой доли компонентов в веществах и растворах».

4. Техническая документация фирмы-производителя Metrohm-Applikon B.V., Нидерланды.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при осуществлении деятельности в области охраны окружающей среды;
- при осуществлении деятельности по обеспечению безопасности при чрезвычайных ситуациях;
- при осуществлении производственного контроля над соблюдением установленным законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта;
- при осуществлении деятельности в области гидрометеорологии;
- при выполнении работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

Изготовитель

компания “Metrohm-Applikon B.V.”, Нидерланды
Адрес: CH-9101 Herisau, Switzerland ; телефон: 41- 71-353-85-85;
факс: 41-71-353-89-01; Compuserve 100031, 3703
Почтовый адрес: P.O. Box 149 3100 AC Schiedam, Netherlands
Тел.: +31 (0)10 298 35 55
E-mail: analyzers@metrohm-applikon.com www.metrohm-applikon.com

Заявитель

ЗАО “АВРОРА Лаб”, г. Москва
Адрес: 119071 Россия, Москва, 2-й Донской проезд, д.10, стр.4;
Тел.: +7(495) 258-83-05/-06/-07

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФБУ "Ростест-Москва". Регистрационный номер 30010-10,
117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31
http://www.rostest.ru

Заместитель Руководителя Федерального
агентства по техническому регулированию и метрологии Ф.В.Булыгин

М.П. «____» _____ 2013 г.