

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы вольтамперометрические модели 884 Professional VA/CVS, 894 Professional CVS

Назначение средства измерений

Анализаторы вольтамперометрические модель 884 Professional VA/CVS, 894 Professional CVS (далее – анализаторы) предназначены для измерений содержания тяжелых металлов и других электрохимически активных веществ, в том числе следовых количеств металлов, органических и неорганических анионов, витаминов и пестицидов в воде, воздухе, почве, продуктах питания, органических и неорганических материалах, а также для определения органических добавок в гальванических ваннах (модель 884 Professional VA/CVS), для измерений содержания органических добавок в гальванических ваннах (модель 894 Professional CVS).

Описание средства измерений

Принцип действия анализаторов основан на измерении электрического тока, проходящего через электролитическую ячейку, в зависимости от потенциала рабочего электрода.

Анализаторы вольтамперометрические модели 884 Professional VA/CVS, 894 Professional CVS включают потенциостат/гальваностат, измерительную ячейку с рабочим, вспомогательным электродами и электродом сравнения. Измерительная ячейка с электродами конструктивно входит в состав сменной головки анализатора, что позволяет переходить от одного вида вольтамперометрических измерений к другому. Возможно подключение термодатчика для измерения температуры анализируемого вещества в ячейке.

В анализаторах вольтамперометрических модель 884 Professional VA/CVS используются измерительные головки MME или RDE.

В головку MME входит мультирежимный ртутный электрод MME (Multi-mode Mercury Electrode), объединяющий в единую конструкцию ртутный капаящий электрод и электрод в виде висячей ртутной капли. Это позволяет работать в режиме ртутного капаящего электрода (DME), стационарного ртутного электрода (SMDE), электрода с висячей ртутной каплей (HMDE), а также в режиме анодной циклической вольтамперометрии (ASV).

В головке RDE используется вращающийся дисковый электрод RDE (Rotating Disc Electrode), что позволяющий выполнять измерения в режиме циклической инверсионной вольтамперометрии.

Головку RDE комплектуют электродами: стеклоуглеродным, графитовым, платиновым, золотым, серебряным. Электроды могут быть модифицированы нанесением ртутной пленки для повышения чувствительности измерений.

Анализаторы вольтамперометрические модель 884 Professional VA/CVS предназначены для измерений как в режиме полярографии, так и в режиме инверсионной вольтамперометрии с накоплением анализируемого вещества на электроде, что позволяет существенно повысить чувствительность анализа.

Анализаторы вольтамперометрические модель 894 Professional CVS предназначены для работы в режиме инверсионной вольтамперометрии.

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

В анализаторах вольтамперометрических модель 884 Professional VA/CVS могут быть реализованы следующие режимы измерений (типов поляризации электродов): постоянно-токовый (DC), нормально-импульсный (NP), дифференциально-импульсный (DP), квадратно-волновой (SqW), переменноточковый (AC), циклическая вольтамперометрия (CV), инверсионная циклическая вольтамперометрия (CVS), циклическая импульсная инверсионная вольтамперометрия (CPVS), потенциометрический инверсионный анализ (хронопотенциометрия) с химическим окислением/восстановлением (PSA), потенциометрический инверсионный анализ (хронопотенциометрия) с окислением/восстановлением при постоянном токе (CCPSA).

Анализатор вольтамперометрический модель 894 Professional CVS - применяют для измерений в следующих режимах: инверсионная циклическая вольтамперометрия (CVS), циклическая импульсная инверсионная вольтамперометрия (CPVS), потенциометрический инверсионный анализ (хронопотенциометрия) (CP). При этом могут быть заданы алгоритмы обработки вольтамперограмм: разбавление титрованием (DT), техника линейной аппроксимации (LAT), техника модифицированной линейной аппроксимации (MLAT), анализ по характеристической кривой (RC).

Анализаторы вольтамперометрические 884 Professional и Professional CVS для анализа органических добавок в гальванических ваннах могут быть дополнены средствами автоматизации анализа производства компании "Metrohm AG":

- дозирующие устройства Dosino или Dosimat
- автосэмплеры или автоподатчики проб
- промывочная насосная станция
- сканер штрих-кодов для идентификации образцов на устройствах для подачи проб,

и другие.

Общий вид анализаторов представлен на рисунках 1-4.

Пломбирование анализаторов вольтамперометрических модели 884 Professional VA/CVS, 894 Professional CVS отсутствует.



Рисунок 1 - Общий вид анализатора вольтамперометрического 884 Professional VA/CVS

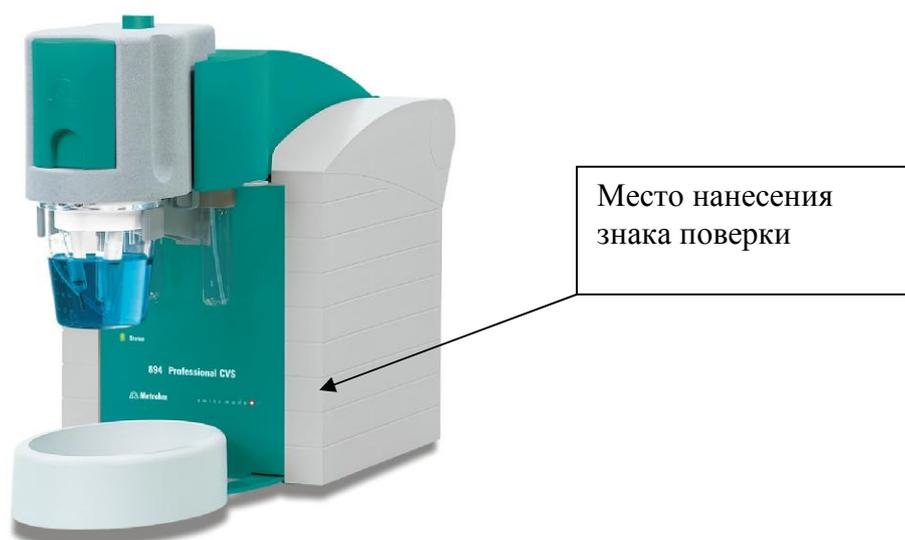


Рисунок 2 - Общий вид анализатора вольтамперметрического 894 Professional CVS с головкой RDE



Рисунок 3 - Автоматизированный комплекс на базе 884 Professional VA/CVS с мультирежимным электродом ММЕ



Рисунок 3 - Полуавтоматический комплекс на базе 894 Professional CVS для анализа органических добавок в гальванических ваннах

Программное обеспечение

Анализаторы вольтамперометрические 884 Professional VA/CVS и 894 Professional CVS работают под управлением программы VIVA. Программа VIVA устанавливается на ПК, подключаемый через USB порт к анализаторам 884/894 Professional VA/CVS. Программа VIVA включает в себя пользовательский интерфейс с панелью инструментов и обеспечивает полную автоматизацию аналитической процедуры от задания условий анализа (диапазон поляризующего напряжения, скорости развертки напряжения, амплитуда импульсов, частота тока и т.д.), выполнения измерений в соответствии с заданной методикой с одновременным отображением вольтамперограммы на экране монитора, до полной обработки и регистрации результатов анализа на мониторе компьютера и сохранения результатов в базе данных.

Управляющая программа VIVA включает многооконный интерфейс.

Конфигурацию (положение, размер, наполнение) окон определяет пользователь.

На мониторе ПК отображаются не менее 4 основных окон, необходимых для визуализации основных функций программы, в том числе:

- конфигурирование системы:
- администрирование (управление доступом);
- создание, редактирование, управление методами;
- измерение токов и потенциалов электродов в текущий момент;
- управление работой дозирующих устройств;
- определение способа расчета и представления результатов;
- отображение вольтамперометрических кривых в реальном времени;
- повторный расчет выполненных измерений;
- конфигурирование формы отчета:
- управление результатами измерений (импорт/экспорт, сохранение и т.д.);
- передача данных в системы LIMS (ЛИУС)

Влияние программного обеспечения анализаторов учтено при нормировании метрологических характеристик.

Уровень защиты программного обеспечения "средний" в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	VIVA (Full или Multi)
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 2.0,
Цифровой идентификатор ПО	6.6065.xxx

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики анализаторов вольтамперметрических модели 884 Professional VA/CVS, 894 Professional CVS

Наименование характеристики	Значение	
	модель 884 Professional VA/CVS	Модель 894 Professional CVS
Диапазон измерений массовой концентрации тяжелых металлов (по ионам свинца Pb^{2+}), мг/дм ³ в режиме: - ASV (на ртутной пленке)	от 5×10^{-4} до 2×10^{-2}	–
-ASV (ММЕ-electrode)	от 1×10^{-3} до 1×10^{-1}	–
- полярография	от 0,1 до 10	–
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений массовой концентрации тяжелых металлов (по ионам свинца (Pb^{2+}), %	±20	–
Относительное СКО результатов измерений массовой концентрации тяжелых металлов (по ионам свинца Pb^{2+}), %	10	–
Диапазон измерений объемной доли органических добавок в гальванических ваннах, %, в режиме: - CVS-DT*	от 1,0 до 1,4	
- CVS-MLAT**	от 0,08 до 0,12	
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения объемной доли органических добавок в гальванических ваннах, %, в режиме: - CVS-DT* - CVS-MLAT**	±20 ±20	
Относительное СКО результатов измерений органических добавок в гальванических ваннах, %, не более, в режиме: - CVS-DT* - CVS-MLAT**	10 10	

* - по полиэтиленгликолю;
** - по натриевой соли 3-меркаптопропансульфоновой кислоты.

Таблица 3 – Основные технические характеристики анализаторов вольтамперметрических модели 884 Professional VA/CVS, 894 Professional CVS

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В	от 100 до 240
– частота, Гц	от 50 до 60
Потребляемая мощность, Вт, не более	45
Габаритные размеры, мм, не более	
– высота	452
– длина	322
– ширина	188

Наименование характеристики	Значение
Масса, кг, не более	7,4
Условия эксплуатации:	
– температура окружающего воздуха, °С	от 0 до +45
– относительная влажность (без конденсации), %	от 20 до 85
Средний срок службы, лет	10
Средняя наработка на отказ, ч	40000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации и на лицевую панель прибора в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Анализаторы вольтамперометрические модели 884 Professional VA/CVS, 894 Professional CVS со встроенным потенциостатом/гальваностатом, включающий:	2.884.0110 или 2.884.0210 или 2.894.0210	1 шт. (по заказу)
- измерительную головку (для работы с ММЕ или RDE электродами);		1 шт., или по заказу
- комплект электродов, в том числе:		
- рабочий электрод (мультирежимный электрод ММЕ или вращающийся дисковый электрод)		
- электрод сравнения		
- вспомогательный электрод		
Измерительная ячейка		
Программное обеспечение VIVA Full или VIVA Multi, 2.0 (или более поздние версии)		
Соединительный кабель (для подключения к ПК)		
Кабель питания		
Руководство по эксплуатации		1 экз.
Методика поверки	МП 205-15-2017	1 экз.

Примечания.

Для автоматизации процесса анализа с анализаторами вольтамперометрическими модели 884 Professional VA/CVS, 894 Professional CVS дополнительно могут быть поставлены следующие устройства, выпускаемые компанией "Metrohm AG", Швейцария (по заказу):

- дозирующее устройство 800 Dosino для автоматического добавления в измерительную ячейку стандартных образцов и вспомогательных растворов;

- устройства подачи образцов 919 Compact Autosampler и 858 Advanced VA Sample Processor для автоматического ввода анализируемого образца в измерительную ячейку;

- насосная станция 843 Pump Station для автоматической промывки измерительной ячейки.

В качестве дополнительных комплектующих к анализаторам 884/894 могут быть поставлены комплекты электродов (по заказу):

- 6.5339.000 – комплект с электродом Pt - 1 мм работы в режиме_E VA/CVS;

- 6.5339.010 – комплект с электродом Pt - 2 мм работы в режимах VA/CVS;

- 6.5339.020 – комплект с электродом Pt - 3 мм работы в режимах VA/CVS;

- 6.5339.030 – комплект с мультирежимным электродом ММЕ для работы в режиме VA;

- 6.5339.040 – комплект со стеклоуглеродным электродом RDE для работы в режиме VA;

- 6.5339.050 – комплект с электродом scTRACE Gold для работы в режиме VA.

Поверка

осуществляется по документу МП 205-15–2017 "Анализаторы вольтамперометрические модели 884 Professional VA/CVS, 894 Professional CVS. Методика поверки", утвержденному ФГУП "ВНИИМС" 28.07.2017 г.

Основные средства поверки:

- стандартные образцы ионов свинца 1 мг/мл, ГСО 7252-96;
- кислота азотная, ГОСТ 11225-76;
- калий хлористый, ГОСТ 4234-77;
- аммоний хлористый, х.ч., ГОСТ 3773-72;
- аммиак водный, х.ч. 25 %, ГОСТ 3760-79;
- спирт этиловый ректификованный, ГОСТ 18300-87;
- кислота хлористоводородная, ГОСТ 14261-77;
- ртуть азотнокислая двухвалентная 1-водная, ГОСТ 4520-78;
- калий азотнокислый, ГОСТ 4520-78;
- вода очищенная тип 1 по ISO 3696:1987 (с удельной электропроводностью не более $0,1 \cdot 10^{-6}$ См/см при температуре +25 °С) или тип 1 по ГОСТ 52501-2005, с удельной электропроводностью не более 0,010 мСм/м при температуре +25 °С.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих, определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на боковую поверхность прибора, как показано на рисунках 1, 2.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к анализаторам вольтамперометрическим модели 884 Professional VA/CVS, 894 Professional CVS

Приказ Минприроды России от 07.12.2012 N 425 "Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений и выполняемых при осуществлении деятельности в области охраны окружающей среды, и обязательных метрологических требований к ним, в том числе показателей точности измерений".

Архангельск (8182)63-90-72	Ижевск (3412)26-03-58	Магнитогорск (3519)55-03-13	Пермь (342)205-81-47	Сургут (3462)77-98-35
Астана (7172)727-132	Иркутск (395)279-98-46	Москва (495)268-04-70	Ростов-на-Дону (863)308-18-15	Тверь (4822)63-31-35
Астрахань (8512)99-46-04	Казань (843)206-01-48	Мурманск (8152)59-64-93	Рязань (4912)46-61-64	Томск (3822)98-41-53
Барнаул (3852)73-04-60	Калининград (4012)72-03-81	Набережные Челны (8552)20-53-41	Самара (846)206-03-16	Тула (4872)74-02-29
Белгород (4722)40-23-64	Калуга (4842)92-23-67	Нижегород (831)429-08-12	Санкт-Петербург (812)309-46-40	Тюмень (3452)66-21-18
Брянск (4832)59-03-52	Кемерово (3842)65-04-62	Новокузнецк (3843)20-46-81	Саратов (845)249-38-78	Ульяновск (8422)24-23-59
Владивосток (423)249-28-31	Киров (8332)68-02-04	Новосибирск (383)227-86-73	Севастополь (8692)22-31-93	Уфа (347)229-48-12
Волгоград (844)278-03-48	Краснодар (861)203-40-90	Омск (3812)21-46-40	Симферополь (3652)67-13-56	Хабаровск (4212)92-98-04
Вологда (8172)26-41-59	Красноярск (391)204-63-61	Орел (4862)44-53-42	Смоленск (4812)29-41-54	Челябинск (351)202-03-61
Воронеж (473)204-51-73	Курск (4712)77-13-04	Оренбург (3532)37-68-04	Сочи (862)225-72-31	Череповец (8202)49-02-64
Екатеринбург (343)384-55-89	Липецк (4742)52-20-81	Пенза (8412)22-31-16	Ставрополь (8652)20-65-13	Ярославль (4852)69-52-93
Иваново (4932)77-34-06	Киргизия (996)312-96-26-47	Казахстан (772)734-952-31	Таджикистан (992)427-82-92-69	

<https://metrohm.nt-rt.ru/> || mhm@nt-rt.ru