

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «8» июля 2022 г. №1680

Регистрационный № 86090-22

Лист № 1  
Всего листов 5

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

## Титраторы Metrohm Eco

### **Назначение средства измерений**

Титраторы Metrohm Eco (далее – титраторы) предназначены для измерения массовой доли воды в жидких, твердых и газообразных веществах, не взаимодействующих с реактивом Фишера.

### **Описание средства измерений**

Принцип действия титраторов основан на химической реакции воды с йодом и двуокисью серы в присутствии основания в спиртовой среде. Вода и йод реагируют друг с другом в результате ступенчатой реакции (реакция Карла Фишера) в соотношении 1:1. После завершения количественной реакции воды с реактивом Карла Фишера в растворе появляется избыток йода, который приводит к скачку потенциала на двойном платиновом электроде. В волюметрическом методе определения йодосодержащий титрант (реактив Карла Фишера для волюметрического титрования) добавляется в образец, содержащий воду до полного завершения реакции, фиксируемой двойным платиновым электродом. Масса воды определяется по объему реактива Карла Фишера, израсходованного для достижения скачка потенциала. В кулонометрическом методе йод образуется в ячейке с помощью генерирующего электрода, а общее количество воды в соответствии с законом Фарадея определяется по количеству электричества, затраченного на достижение конечной точки титрования.

Титраторы выпускаются в двух моделях: Eco KF Titrator для волюметрического определения влаги методом Карла Фишера и Eco Coulometer для кулонометрического определения влаги методом Карла Фишера. Титраторы волюметрические состоят из измерительного блока, объединяющего бюретку с дозатором, стенд для титрования с электродной системой и магнитной мешалкой, и блок управления. Кулонометрические титраторы состоят из измерительного блока со встроенным стендом для титрования с магнитной мешалкой, ячейки для титрования в сборе с электродной системой и блока управления. Титрование в обеих моделях осуществляется автоматически благодаря микропроцессору блока управления. В качестве электродной системы могут быть использованы двойные платиновые проволочные или кольцевые электроды. В кулонометрическом титраторе для генерации йода используются как генерирующие электроды с диафрагмой, так и без диафрагмы. Блок управления оснащен сенсорным экраном для управления работой титратора и отображения заданных параметров, текущих и конечных результатов измерения (объем титранта, оттитрованное количество воды, величина дрейфа, график кривой титрования).

Титраторы оснащены интерфейсами USB для подключения, считывателя штрих-кодов, принтера, электронных весов, запоминающих устройств и другого оборудования. Предусмотрены разъемы для подключения системы подачи растворителя и сбора слива, разъем Ethernet для подключения к локальной сети (LAN) или к физическому ПК, Remote для подключения устройств с функцией удаленного управления. Для анализа твердых нерастворимых в реактивах Фишера проб могут применяться дополнительные средства пробоподготовки, в том числе: подключаемые к титраторам или управляемые отдельно гомогенизаторы, устройства термической пробоподготовки для извлечения влаги, в том числе автоматизированные и подключаемые к титраторам. Титраторы могут быть оснащены системой ввода газообразных проб.

Маркировочная табличка с серийным номером, наименованием титратора расположена на задней панели титратора в верхнем левом углу. Серийный номер имеет цифровой формат, нанесен типографским способом. Корпус титраторов изготавливают из пластмассы, окрашиваемой в цвета, которые определяет изготовитель.

Нанесение знака поверки на титраторы не предусмотрено.

Общий вид титраторов представлен на рисунке 1. Место размещения маркировочной таблички показано на рисунке 2.



Рисунок 1 – Общий вид титраторов



Рисунок 2 – Место размещения маркировочной таблички на задней панели титраторов  
Пломбирование титраторов не предусмотрено.

### Программное обеспечение

Титраторы оснащены специально разработанным программным обеспечением (далее – ПО), которое применяется для управления титратором, обработки и архивирования измерительной информации, а также для автоматизации процесса титрования.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077-2014. Влияние ПО на метрологические характеристики титраторов учтено при нормировании их характеристик.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	Eco Titrator
Номер версии ПО	не ниже 5710270000
Цифровой идентификатор ПО	-

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2– Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	Eco KF Titrator	Eco Coulometer
Диапазон показаний: ЭДС электродной системы, мВ тока поляризации, мкА массовой доли воды, %	от 0 до 3500 от 1 до 100 от 0 до 100	от 0 до 2500 от 5 до 30 от 0 до 100
Диапазон измерений массовой доли воды, %	от 0,001 до 100	от 0,0001 до 100
Предел допускаемого относительного среднеквадратичного отклонения результатов измерений массовой доли воды, %, в поддиапазонах измерений:		
от 0,0001 до 0,001 включ.	-	5,0
св. 0,001 до 0,01 включ.	3,0	3,0
св. 0,01 до 0,05 включ.	2,5	2,5
св. 0,05 до 100 включ.	1,5	1,5
Пределы допускаемой относительной погрешности результатов измерений массовой доли воды, %, в поддиапазонах измерений:		
от 0,001 до 0,01 включ.	±6,0	±6,0
св. 0,01 до 0,05 включ.	±5,0	±5,0
св. 0,05 до 100 включ.	±3,0	±3,0

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	Eco KF Titrator	Eco Coulometer
Объем бюретки, см <sup>3</sup>	5, 10, 20, 50	-
Разрешение привода бюретки	1/20000	-
Параметры электрического питания напряжение переменного тока, В частота переменного тока, Гц	220±22 50/60	
Потребляемая мощность, Вт, не более	20	40
Габаритные размеры титратора, мм, не более		
длина	286	311
ширина	286	178
высота	358	138
Масса, кг, не более	3,6	2,8
Средний срок службы, лет	10	10
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С	от +5 до +45	

### **Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации 8.1027.80001EN / 30.06.2020 типографским способом.

### **Комплектность средства измерений**

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Титратор	Metrohm E60	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Методика поверки	-	1 экз.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в разделе 7 Руководства по эксплуатации.

При использовании в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений титраторы применяются в соответствии с аттестованными методиками (методами) измерений.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к титраторам Metrohm E60**

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2832 от 29 декабря 2018 г. «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений содержания воды в твердых и жидких веществах и материалах»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2818 от 29 декабря 2018 г. «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы».

### **Правообладатель**

Фирма «Metrohm AG», Швейцария  
Адрес: CH-9101 Herisau, Switzerland

### **Изготовитель**

Фирма «Metrohm AG», Швейцария  
Адрес: CH-9101 Herisau, Switzerland  
Телефон: +41- 71-353-85-85, факс: +41-71-353-89-01  
Web-сайт: <https://www.metrohm.com>, e-mail: [info@metrohm.com](mailto:info@metrohm.com)

**Испытательный центр**

Уральский научно-исследовательский институт метрологии – филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им.Д.И.Менделеева» (УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)

Адрес: 620075, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 4

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц УНИИМ – филиала ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева». по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311373 от 19.10.2015.

