

Титратор Eco Titrator



Руководство по эксплуатации





Представительство Metrohm в
Российской Федерации
ООО «Метром РУС»
Москва, ул. Угрешская д.2, стр. 34
Телефон +7 495 967 99 31
info@metrohm.ru
www.metrohm.ru

Eco Titrator

Руководство по эксплуатации

2021-01

Technical Communication
Metrohm AG
CH-9100 Herisau
techcom@metrohm.com
info@metrohm.ru

Данная документация охраняется авторским правом. Все права защищены.

Данная документация составлена с особой тщательностью. Несмотря на это в ней могут встречаться ошибки. Просьба сообщать о них нам по вышеуказанному адресу.

Содержание

1. Обзор	7
1.1 Описание прибора	7
1.2 Исполнение прибора	8
1.3 Данные по документации.....	9
1.4 Принадлежности	9
2. Инструкции по технике безопасности.....	11
2.1 Безопасность прибора	11
2.2 Обозначение видов опасностей и угроз.....	11
2.3 Предупреждающие знаки.....	12
2.4 Целевое применение	13
2.5 Виды остаточных рисков.....	13
2.5.1 Общие виды рисков, связанных с работой	13
2.5.2 Риски, связанные с электрическим током	15
2.5.3 Риски, связанные с опасными биологическими веществами	15
2.5.4 Риски, связанные с легковоспламеняющимися веществами.....	16
2.5.5 Риски, связанные с халатностью при транспортировке	17
2.5.6 Риски, связанные с утечками	17
2.6 Обязанности оператора	18
2.7 Требования к персоналу	18
3. Функциональное описание	19
3.1 Обзор системы	19
3.1.1 Индикация	19
3.1.2 Интерфейсы и разъемы.....	19
3.2 Eco Titrator – Обзор	21
3.2.1 Дозатор.....	25
3.2.1.1 Узел цилиндра.....	26
3.2.1.2 Плоский запорный клапан	27
3.2.2 Узел фиксации бутылки.....	28
3.3 Функции.....	28
3.3.1 Магнитная мешалка	28
3.3.2 Дозатор.....	28
3.4 Индикаторы и элементы управления	29
3.5 Интерфейсы и разъемы.....	30
4. Транспортировка и хранение	31
4.1 Проверка целостности комплекта поставки	31
4.2 Хранение упаковочных материалов	31

5. Установка	32
5.1 Установка и настройка прибора	32
5.2 Подготовка прибора.....	32
5.3 Включение и отключение питания прибора.....	34
5.4 Первоначальная сборка узла цилиндра.....	35
5.5 Установка опорного стержня.....	37
5.6 Подготовка узла фиксации бутылки	38
5.7 Установка трубок.....	39
5.8 Установка электрода	40
6. Первоначальный запуск.....	41
6.1 Включение и отключение питания прибора.....	41
6.2 Установка даты и времени, выбор языка интерфейса	42
6.3 Выбор типа интерфейса	43
7. Эксплуатация и управление	45
7.1 Элементы пользовательского интерфейса и элементы управления	45
7.2 Включение и отключение питания прибора.....	46
7.3 Пользовательский интерфейс	47
7.3.1 Редактор формул	52
7.4 Режим ручного управления	56
7.4.1 Режим ручного управления – Дозирование	56
7.4.2 Режим ручного управления – Измерение.....	59
7.4.3 Замена узла цилиндра	60
7.4.4 Подготовка бюретки (функция PREP).....	63
7.4.5 Эксплуатация магнитной мешалки	63
7.5 Methods (Методы работы).....	65
7.5.1 Использование методов работы и управление ими	66
7.6 Данные об образце	72
7.7 Конфигурация прибора в меню System (Система).....	75
7.7.1 System (Система) – Settings (Настройки).....	76
7.7.2 Управление датчиками.....	80
7.7.3 Управление растворами	83
7.7.4 Управление общими переменными.....	88
7.7.5 Управление внешними устройствами	90
7.7.5.1 System (Система) – File management (Управление файлами).....	91
7.7.5.2 Ethernet settings (Параметры Ethernet).....	94
7.7.6 Диагностика прибора.....	95
7.8 Выполнение калибровки электрода для измерения pH	97
7.9 Выполнение измерения	98

7.10 Результаты	102
7.11 Вывод отчетов на печать	105
7.12 Параметры	107
7.12.1 Динамическое титрование до точки эквивалентности (DET)	109
7.12.1.1 Start conditions (Условия запуска).....	109
7.12.1.2 Titration parameters (Параметры титрования)	112
7.12.1.3 Stop conditions (Условия остановки)	120
7.12.1.4 Evaluation (Анализ)	123
7.12.1.5 Calculation (Расчеты).....	128
7.12.1.6 Statistics (Статистика).....	131
7.12.1.7 Reports (Отчеты).....	131
7.12.2 Монотонное титрование до точки эквивалентности (MET)	133
7.12.2.1 Start conditions (Условия запуска).....	134
7.12.2.2 Titration parameters (Параметры титрования)	138
7.12.2.3 Stop conditions (Условия остановки)	145
7.12.2.4 Evaluation (Анализ)	147
7.12.2.5 Calculation (Расчеты).....	153
7.12.2.6 Statistics (Статистика).....	156
7.12.2.7 Reports (Отчеты).....	156
7.12.3 Титрование до конечной точки (SET)	158
7.12.3.1 Start conditions (Условия запуска).....	159
7.12.3.2 Titration parameters (Параметры титрования)	162
7.12.3.3 Control parameters EP1 (Параметры регулировки для первой конечной точки EP1).....	166
7.12.3.4 Control parameters EP2 (Параметры регулировки для второй конечной точки EP2).....	171
7.12.3.5 Stop conditions (Условия остановки)	172
7.12.3.6 Calculation (Расчеты).....	173
7.12.3.7 Statistics (Статистика).....	176
7.12.3.8 Reports (Отчеты).....	177
7.12.4 Калибровка электрода для измерения pH (режим CAL)	179
7.12.4.1 Calibration parameters (Параметры калибровки)	179
7.12.4.2 Buffers (Буферные растворы)	182
7.12.4.3 Reports (Отчеты).....	185
8. Техническое обслуживание.....	186
8.1 Общие указания по техническому обслуживанию	186
8.2 Договор о техническом обслуживании	188
8.3 Очистка прибора	188

8.3.1 Техническое обслуживание узла цилиндра.....	190
8.3.2 Установка узла цилиндра.....	195
8.4 Отображение сведений о системе.....	197
9. Устранение неисправностей	198
9.1 Устранение неисправностей	198
10. Утилизация.....	199
11. Метрологические и технические характеристики	200
11.1 Условия окружающей среды	200
11.2 Источник питания	200
11.3 Габаритные размеры.....	201
11.4 Корпус.....	201
11.5 Технические характеристики разъемов	202
11.6 Эксплуатационные характеристики	203
11.7 Метрологические характеристики	204
11.8 Основные технические характеристики.....	205
11.9 Технические характеристики мешалки	205
11.10 Технические характеристики системы работы с жидкостями	206

1. Обзор

1.1 Описание прибора

Прибор Eco Titrator представляет собой универсальный прибор для волюметрического титрования (титратор), в состав которого входят следующие функциональные единицы (узлы):

- Встроенная магнитная мешалка
- Дозатор с заменяемым узлом цилиндра

Прибор поддерживает функцию создания и сохранения методов работы непосредственно в памяти прибора. Также поддерживаются функции экспорта сохраненных методов работы на подключенный к прибору USB-накопитель и импорта методов работы с USB-накопителя. Данные функции обеспечивают возможность копирования методов работы с одного прибора на другой.

Режимы дозирования

Поддерживаются следующие режимы титрования и измерения:

- **DET**
- **MET**
- **SET**
- **CAL**

Разъемы

Прибор оснащен следующими разъемами:

- USB 1 и USB 2
- Ethernet (разъем для подключения Ethernet-кабеля)
- Remote (разъем для подключения приборов с функцией удаленного управления)
- 24 VDC Power OUT (Выходной разъем питания постоянного тока 24 В)
- 24 VDC Power IN (Входной разъем питания постоянного тока 24 В)
- Ind (Изм.)
- Ref (Реф.)
- Temp (Темп.)
- Pol (Пол.)

1.2 Исполнение прибора

Доступны следующие исполнения прибора:

Таблица 1 Исполнения прибора

Артикул	Обозначение	Описание исполнения
2.1008.0010	Eco Titrator	с магнитной мешалкой
2.1008.1010	Eco Titrator Acid/Base	с магнитной мешалкой
2.1008.2010	Eco Titrator Salt	с магнитной мешалкой
2.1008.3010	Eco Titrator Oil	с магнитной мешалкой
2.1008.4010	Eco Titrator Redox	с магнитной мешалкой

Соответствующая информация, необходимая при заказе приборов у специалистов службы поддержки, изложена на шильдике прибора (см пример на Рис. 1 ниже).

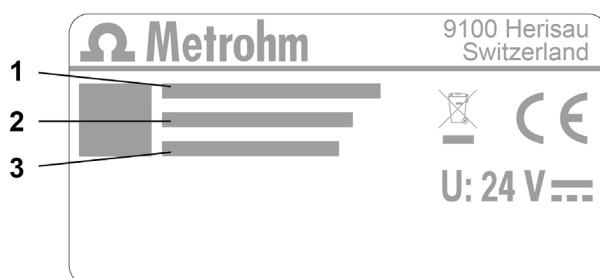


Рисунок 1 Шильдик (пример)

1 (01) = Внешний/сторонний артикул

2 (21) = Серийный номер

3 (240) = Артикул Metrohm



ПРИМЕЧАНИЕ

Информацию по принадлежностям, совместимым с тем или иным исполнением прибора, Вы можете найти на веб-сайте <http://www.metrohm.com> или получить у представителя компании Metrohm в Вашем регионе.

1.3 Данные по документации



ПРИМЕЧАНИЕ

Перед началом эксплуатации прибора необходимо внимательно прочитать данный документ в полном объеме.

В данном документе содержатся важная информация и предупреждающие сообщения. Для обеспечения безопасной эксплуатации прибора пользователь должен соблюдать все инструкции, изложенные в данном документе.

В настоящем руководстве используются следующие символы и условные обозначения.

(5-12)

Ссылки на рисунки

Первое число соответствует номеру рисунка, а второе – элементу на нем.

1	Этап руководства
	Указанные этапы необходимо выполнять последовательно
Method	Диалоговое окно , параметр в программном обеспечении
File > New	Меню или пункт меню
[Next]	Кнопка или клавиша
Work area/ Properties	Пути (адреса) меню в составе ПО

1.4 Принадлежности

Актуальная информация о составе комплектов поставки и наличии дополнительных принадлежностей размещается на веб-сайте компании. Ниже приведена инструкция по загрузке (скачиванию) соответствующей информации по введенному артикулу.

Скачивание списка принадлежностей

- 1 Введите адрес <https://www.metrohm.com/> в адресную строку Вашего браузера.
- 2 Введите в поисковую строку артикул прибора (напр., 2.1001.0010).
На экране будет отображен результат поиска.
- 3 Нажмите на изображение прибора.
Будет отображена подробная информация о приборе, разделенная на несколько вкладок.

Нажмите на кнопку **Download the PDF** (Скачать PDF-файл), расположенную на вкладке **Included parts** (Комплект поставки). Будет создан PDF-файл с информацией о принадлежностях.



ПРИМЕЧАНИЕ

При получении нового прибора мы рекомендуем скачать соответствующий список принадлежностей с веб-сайта, после чего распечатать и сохранить его с целью обеспечения возможности обращения к нему в будущем.

2. Инструкции по технике безопасности

2.1 Безопасность прибора

На момент поставки с завода-изготовителя безопасность работы технических компонентов прибора не была нарушена. Чтобы сохранить первоначальное состояние прибора и обеспечить безопасность его эксплуатации, следует строго соблюдать изложенные ниже инструкции.

2.2 Обозначение видов опасностей и угроз

В данном руководстве по эксплуатации степень опасности и возможные последствия обозначаются при помощи различных знаков (см. ниже).



ОПАСНОСТЬ

Непосредственная угроза жизни

Риск получения травм, несовместимых с жизнью.

Данным знаком обозначаются предупреждения об опасных ситуациях и действиях, которые с наибольшей вероятностью приведут к получению тяжелых травм и/или летальному исходу.

Далее описываются возможные меры по устранению соответствующих рисков.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Серьезная угроза здоровью

Риск получения тяжелых травм с возможностью летального исхода.

Данным знаком обозначаются предупреждения об опасных ситуациях и действиях, которые могут привести к получению тяжелых травм и/или летальному исходу.

Далее описываются возможные меры по устранению соответствующих рисков.



ВНИМАНИЕ

Угроза здоровью и/или риск нанесения серьезного ущерба имуществу

Данным знаком обозначаются предупреждения об опасных ситуациях и действиях, которые могут привести к получению травм средней степени тяжести и/или значительному повреждению имущества.

Далее описываются возможные меры по устранению соответствующих рисков.

2.3 Предупреждающие знаки

При необходимости на приборе должны присутствовать дополнительные предупреждающие знаки, обозначающие виды опасностей и угроз, связанные с конкретным применением прибора.

Различные виды потенциальных угроз обозначаются в тексте руководства по эксплуатации, а также непосредственно на приборе при помощи следующих знаков:



— Предупреждение об опасной зоне



ПРИМЕЧАНИЕ

Предупреждающие знаки на приборе

Наличие предупреждающего знака на приборе свидетельствует о необходимости прочтения соответствующей документации перед выполнением установки и первоначального запуска.



— Предупреждение о риске поражения электрическим током



— Предупреждение о риске возгорания и/или взрыва при работе с легковоспламеняющимися жидкостями и газами



— Предупреждение о риске отравления и/или получения химических ожогов при работе с опасными химикатами



— Предупреждение о риске заражения и/или отравления при работе с опасными биологическими веществами



— Предупреждение о риске получения ожогов под воздействием высоких температур



—Предупреждение о риске порезов о фрагменты разбитого стекла и/или острые кромки



—Предупреждение о риске получения травм под воздействием лазерного излучения



—Предупреждение о наличии опасного оптического излучения

2.4 Целевое применение

Приборы производства компании Metrohm используются для анализа химических веществ и работы с ними.

Как следствие, необходимым условием для эксплуатации данных приборов является наличие базовых знаний и опыта в сфере обращения с химикатами. Наличие знаний о методах противопожарной безопасности при работе в лаборатории также является обязательным условием.

Важным аспектом целевого применения является соблюдение всех инструкций, изложенных в данной технической документации, а также поддержание соответствия спецификациям по техническому обслуживанию.

Любые виды применений, отличные от указанного целевого применения, классифицируются как случаи нецелевого применения.

Необходимые спецификации с указанием диапазонов рабочих значений величин и соответствующих пограничных значений, характерных для отдельных приборов, изложены в Разделе «Технические характеристики».

Превышение указанных пограничных значений в процессе эксплуатации прибора создает дополнительные риски для персонала и компонентов оборудования. Изготовитель не несет ответственности за ущерб, ставший результатом превышения данных пограничных значений.

Модификация (изменение) конструкции приборов и/или их компонентов влечет за собой аннулирование декларации соответствия нормам ЕС.

2.5 Виды остаточных рисков

2.5.1 Общие виды рисков, связанных с работой

В большинстве случаев применяются положения норм и правил, принятых регулируемыми органами в соответствующей сфере деятельности.

При использовании приборов следует соблюдать инструкции, применимые к следующим аспектам и процессам:

- Меры по охране труда
- Работа с механическими узлами и компонентами
- Работа с электротехническими системами
- Обращение с веществами, представляющими опасность для человека и окружающей среды

- Обращение с жидкостями, представляющими опасность для человека и окружающей среды
- Утилизация веществ, представляющих опасность для человека и окружающей среды

Несоблюдение данных инструкций может привести к:

- Получению персоналом и сторонними лицами травм различной степени тяжести, в том числе с летальным исходом
- Возникновению неисправностей в работе приборов и элементов инфраструктуры и/или их повреждению
- Загрязнению окружающей среды



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Общие виды рисков, связанных с работой

В случае несоблюдения инструкций по технике безопасности работа в лаборатории влечет за собой высокий риск получения травм, а также различные виды угроз жизни и здоровью.

- К выполнению эксплуатации приборов допускаются только квалифицированные технические специалисты, прошедшие надлежащее обучение.
- Необходимо следовать всем применимым инструкциям по охране труда и использованию средств индивидуальной защиты.
- Для выполнения работ следует использовать подходящие инструменты.
- Уровень жидкости в контейнерах для слива отходов, а также емкостей, в которых выполняется анализ, необходимо регулярно проверять, чтобы исключить риск перелива жидкости и их вытекания из емкостей.
- При работе с легковоспламеняющимися жидкостями и газами необходимо использовать защитное заземление.

2.5.2 Риски, связанные с электрическим током



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Риск поражения электрическим током

Риск получения травм при прикосновении к компонентам прибора, работающим под напряжением, а также в случае скопления влаги на данных компонентах.

- Вскрытие корпуса прибора не допускается.
- Необходимо обеспечить защиту компонентов прибора, работающих под напряжением (блок питания, кабель питания, разъемы электрической системы и др.), от попадания влаги.
- При проявлении признаков попадания влаги внутрь прибора, его необходимо незамедлительно отключить от источника питания, после чего связаться со специалистами службы технической поддержки компании Metrohm.
- К проведению работ по техническому обслуживанию и ремонту компонентов его электрической системы допускается только квалифицированный персонал, имеющий разрешение на проведение соответствующих видов работ от компании Metrohm.

2.5.3 Риски, связанные с опасными биологическими веществами

Если прибор используется для работы с опасными биологическими веществами, необходимо обеспечить наличие маркировки, соответствующей положениям применимых норм и правил.

При необходимости выполнения возврата прибора на завод-изготовитель компании Metrohm или в компанию-партнер Metrohm, осуществляющую техническое обслуживание, соответствующие приборы и их компоненты необходимо продезинфицировать, после чего удалить с прибора и/или компонентов маркировку, предупреждающую о наличии опасных биологических веществ. Выполнение данных действий должно быть подтверждено сопроводительным документом (декларацией биологической безопасности).



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Риск заражения и/или отравления при работе с опасными биологическими веществами

Источником заражения и/или отравления могут стать образцы, содержащие микроорганизмы и выделяемые ими токсины.

- Загрязненные поверхности необходимо очищать и дезинфицировать.
- Необходимо использовать соответствующие средства индивидуальной защиты.
- В процессе работы с опасными веществами, которые могут испаряться и/или выделять пары, необходимо работать под тягой.
- Утилизацию биологически опасных веществ и загрязнителей необходимо выполнять в соответствии с применимыми требованиями.

2.5.4 Риски, связанные с легковоспламеняющимися веществами



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Риск возгорания и/или взрыва при работе с легковоспламеняющимися жидкостями и газами

Риск получения ожогов и/или травм при возгорании и/или взрыве.

- Необходимо работать вдали от источников открытого огня.
- Необходимо использовать защитное заземление.
- Необходимо работать под тягой.

2.5.5 Риски, связанные с халатностью при транспортировке



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Риск получения травм в процессе небрежной (халатной) транспортировки

Риск получения травм при разливе химических и/или биологических веществ, падение различных деталей, а также риск порезов при уборке разбитого стекла.

- Перед транспортировкой необходимо снимать с прибора незакрепленные детали и компоненты (штатив с пробирками, мерный стакан, емкости и др.).
- Необходимо сливать из прибора все жидкости.
- В процессе подъема и транспортировки прибора его необходимо держать за основание.
- Подъем и транспортировку тяжелых приборов необходимо выполнять в соответствии с применимыми инструкциями.

2.5.6 Риски, связанные с утечками



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Риск получения травм при утечке жидкостей из прибора

Возможность утечки жидкостей вследствие нарушения герметичности компонентов и/или соединительных элементов сопряжена с риском получения травм.

- В случае обнаружения нарушения герметичности компонентов и/или соединительных элементов их необходимо незамедлительно заменять.
- Незакрепленные соединительные элементы необходимо затягивать и закреплять.
- В процессе устранения разливов и утилизации жидкостей необходимо использовать методы, позволяющие минимизировать отрицательное воздействие на окружающую среду.

2.6 Обязанности оператора

- Незамедлительное устранение дефектов и повреждений, которые могут повлечь за собой нарушение безопасности работы прибора.
- Незамедлительное устранение неисправностей, которые могут повлечь за собой нарушение безопасности работы прибора.
- Инструкции, правила и положения, изложенные в данном документе, не являются единственно верными и применимыми. Также необходимо поддерживать соответствие применимым законодательным нормам, директивам государственных органов и соответствующим нормативам.
- Несанкционированное внесение изменений (модификаций) в конструкцию прибора влечет за собой аннулирование гарантии. В подобных случаях изготовитель не несет ответственности за какой бы то ни было ущерб (включая все виды косвенного ущерба), ставший результатом несанкционированной модификации прибора. Запрещается вносить в конструкцию прибора дополнения, модификации и изменения, которые могут повлечь за собой нарушение безопасности работы прибора, без согласования с изготовителем.
- Используемые запасные части и сменные детали должны соответствовать техническим спецификациям изготовителя прибора. Оригинальные запасные части и сменные детали всегда соответствуют данным требованиям.
- Обслуживающий персонал должен быть ознакомлен с изложенными выше инструкциями по технике безопасности. Кроме того, данные инструкции должны оставаться доступными на случай необходимости обращения к ним в будущем.

2.7 Требования к персоналу

К эксплуатации данного прибора допускается только квалифицированный персонал.

Под термином «квалифицированный персонал» понимаются технические специалисты, имеющие разрешение на выполнение соответствующих видов работ, прошедшие надлежащее обучение и обладающие знаниями, умениями и навыками, необходимыми для определения возможных рисков и угроз, а также исключения возможности их возникновения. Данные специалисты должны быть ознакомлены со всеми применимыми стандартами, законами, нормативными положениями, правилами техники безопасности и внутренними документами компании.

3. Функциональное описание

3.1 Обзор системы

3.1.1 Индикация

Для отображения состояния работы прибора на дисплее используется световая индикация.

Таблица 1 Индикатор состояния прибора

Сигнал	Последовательность мигания	Значение
	СИД непрерывно горит зеленым цветом	Прибор готов к работе
	СИД медленно мигает зеленым цветом	Прибор работает в штатном режиме/находится в режиме ожидания
	СИД быстро мигает зеленым цветом	Неисправность или ошибка в работе прибора

Для отображения состояния работы прибора при помощи соответствующего индикатора состояния используется цветосветовая индикация.

Таблица 2 Индикатор состояния

Сигнал	Последовательность мигания	Значение
	Зеленый	Прибор готов к работе
	Оранжевый	Прибор работает в штатном режиме
	Желтый	Прибор находится в режиме ожидания
	Красный	Неисправность или ошибка в работе прибора

3.1.2 Интерфейсы и разъемы

В конструкции прибора используются следующие интерфейсы и разъемы:

Таблица 3 Интерфейсы и разъемы

Обозначение	Тип	Назначение
USB 1	USB	Разъем для подключения USB-устройств
USB 2	USB	Разъем для подключения USB-устройств
Ethernet (разъем для подключения Ethernet-кабеля)	RJ-45	Разъем для подключения прибора к сети Ethernet

Таблица 4 Интерфейсы и разъемы

Обозначение	Тип	Назначение
Remote (разъем для подключения приборов с функцией удаленного управления)	D-Sub	Разъем для подключения приборов с функцией удаленного управления
Power OUT (Выход питания)	Mini DIN	
Power IN (Вход питания)	Mini DIN	Разъем для подключения источника питания
Ind (Изм.)	Разъем F	Разъем высокоомного измерительного интерфейса для подключения электродов измерения pH и окислительно-восстановительных электродов
Ref (Реф.)	Разъем B, 4 мм	Разъем высокоомного измерительного интерфейса для подключения электродов сравнения
Temp (Темп.)	Разъем B, 2 мм	Разъем для подключения датчика температуры Pt1000 или NTC
Pol (Пол.)	Разъем F	Разъем для подключения поляризуемых электродов

3.2 Eco Titrator – Обзор

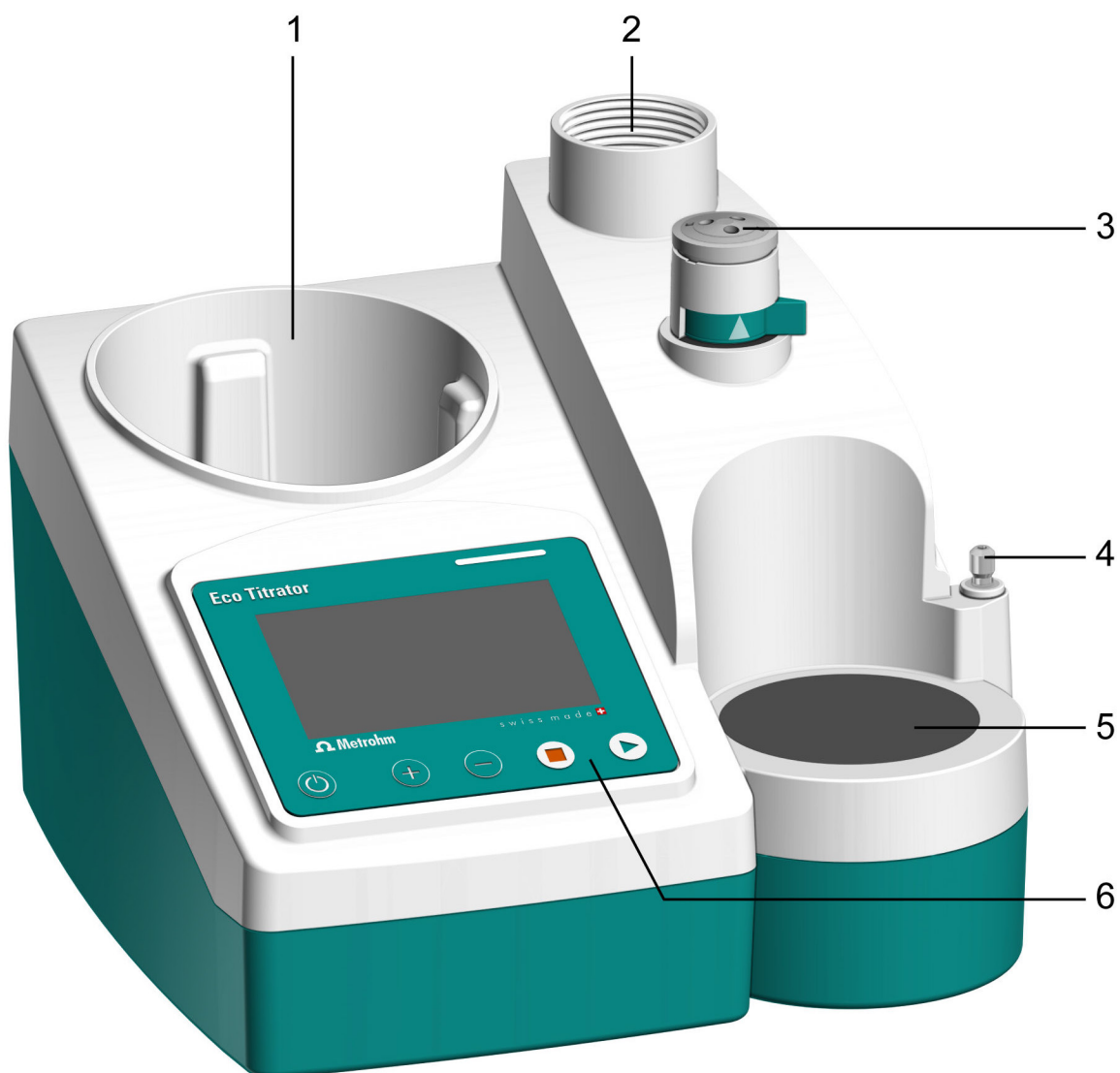


Рисунок 2 Прибор Eco Titrator (вид спереди)

1	Держатель для бутылок	2	Гнездо для установки узла цилиндра
3	Плоский запорный клапан	4	Крепление для опорного стержня (штатива)
5	Магнитная мешалка	6	Индикатор состояния. сенсорный экран и панель управления

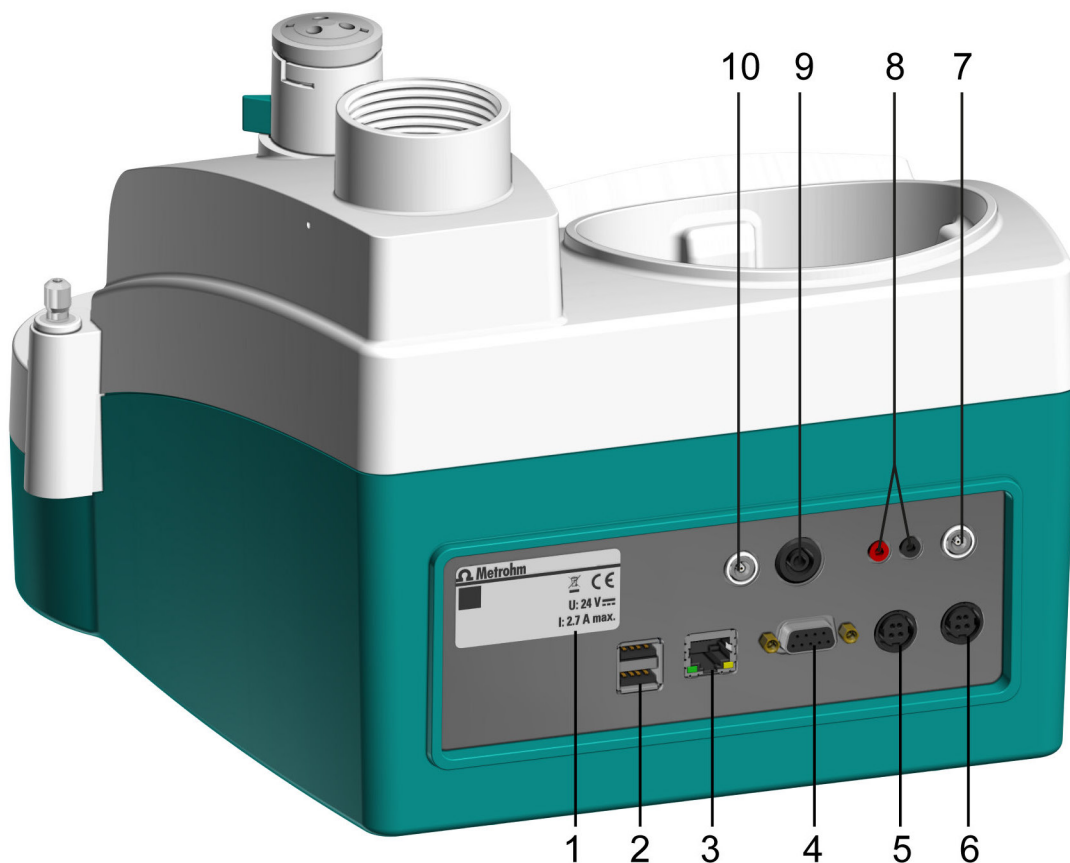


Рисунок 3 Прибор Eco Titrator (вид сзади)

1	Шильдик	2	USB-разъемы (USB 1 и USB 2)
3	Разъем для подключения Ethernet-кабеля (RJ-45)	4	Разъем для подключения приборов с функцией удаленного управления
5	Разъем "Power OUT" («Выход питания»)	6	Разъем "Power IN" («Вход питания»)
7	Разъем Pol (Пол.)	8	Разъемы Temp (Темп.)
9	Разъем Ref (Реф.)	10	Разъем Ind (Изм.)

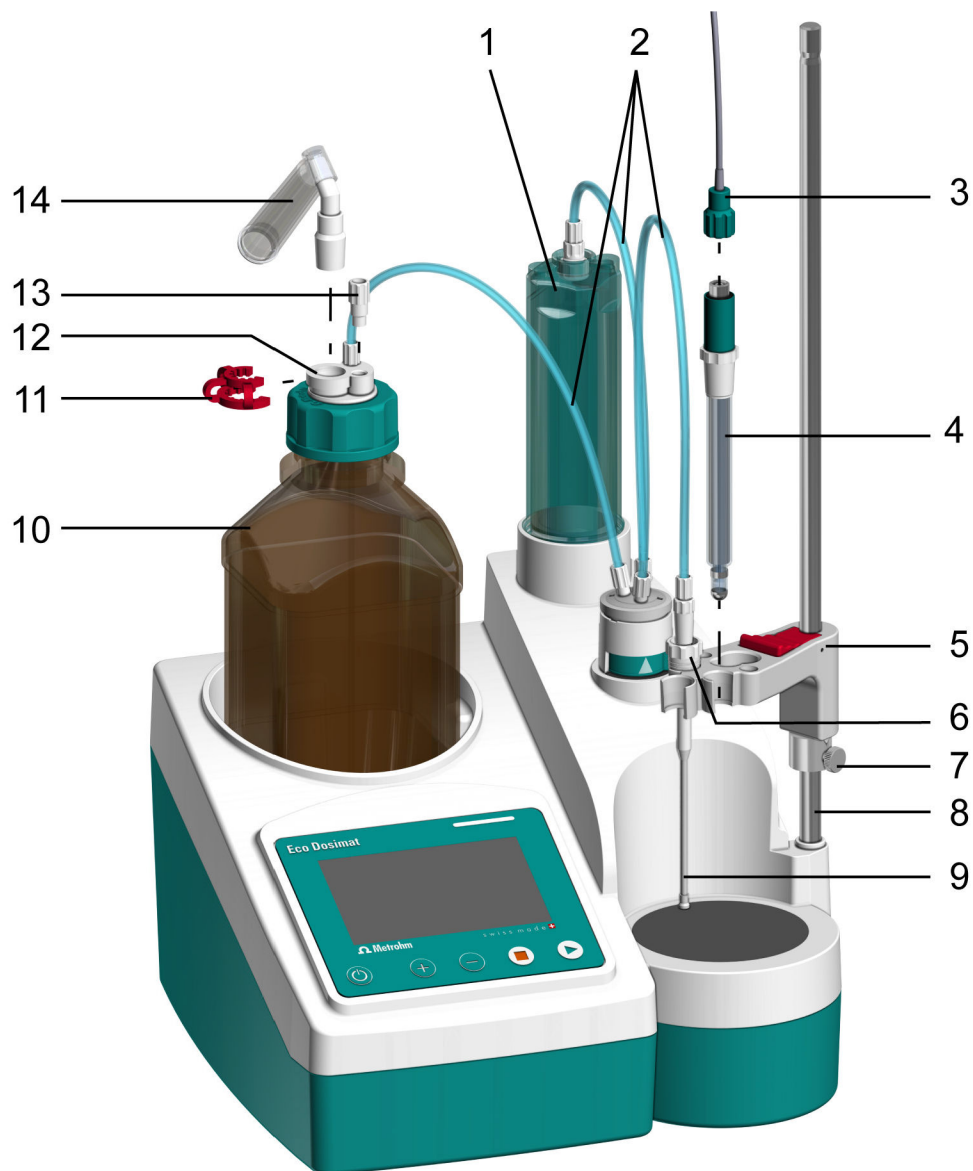


Рисунок 4 Eco Titrator – Принадлежности

1	Узел цилиндра	2	Соединительные трубки
3	Кабель электрода	4	Электрод
5	Держатель для электрода	6	Направляющая втулка
7	Зажимное кольцо	8	Опорный стержень
9	Наконечник бюретки	10	Бутылка из темного стекла с резьбой GL 45
11	Зажим SGJ 14/15	12	Крышка бутылки
13	Резьбовая заглушка	14	Адсорберная трубка

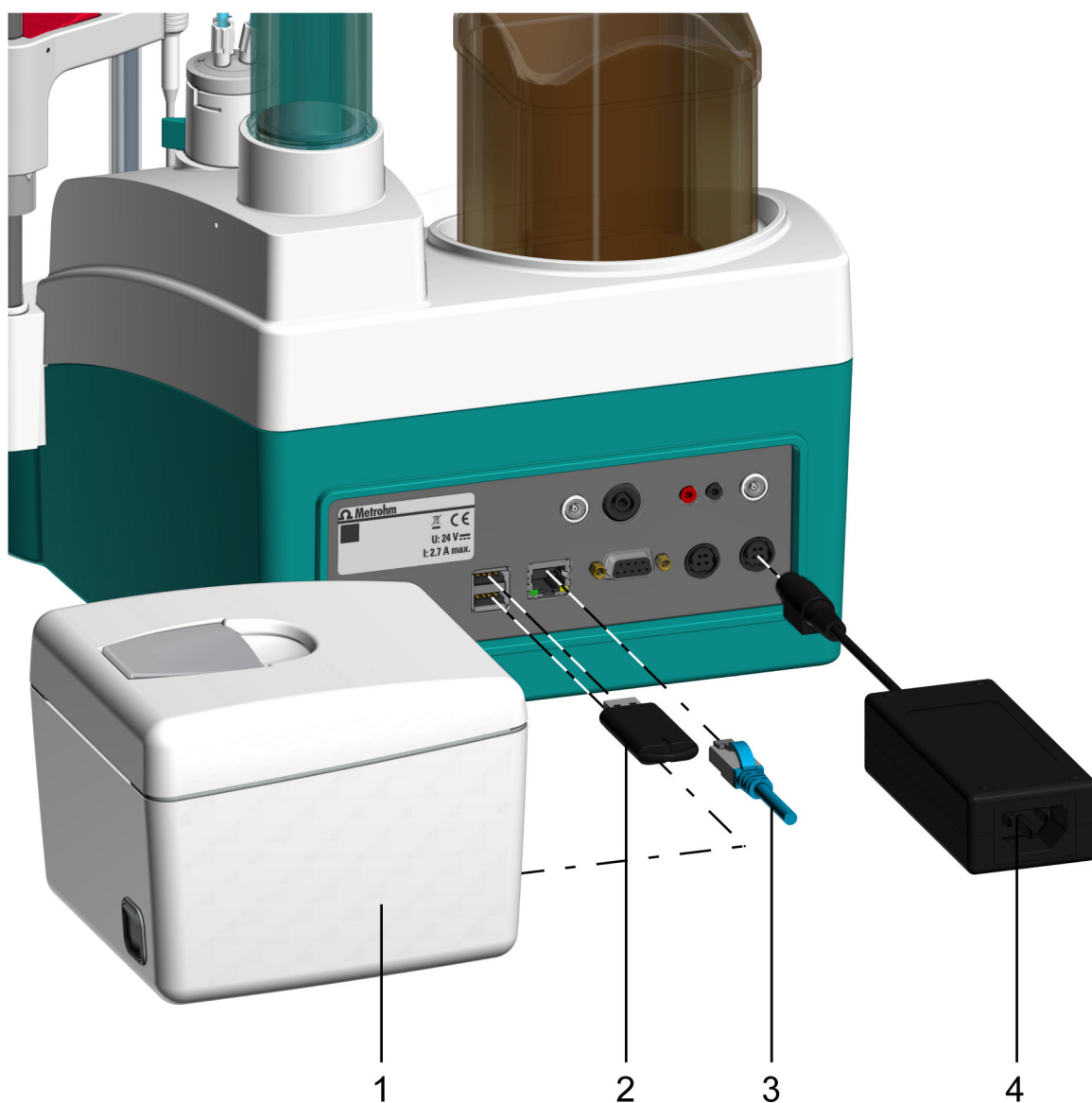


Рисунок 5 Eco Titrator – Периферийные устройства

1	Принтер Q3X (доп. принадлежность)	2	USB-накопитель
3	Ethernet-кабель (доп. принадлежность)	4	Блок питания

3.2.1 Дозатор

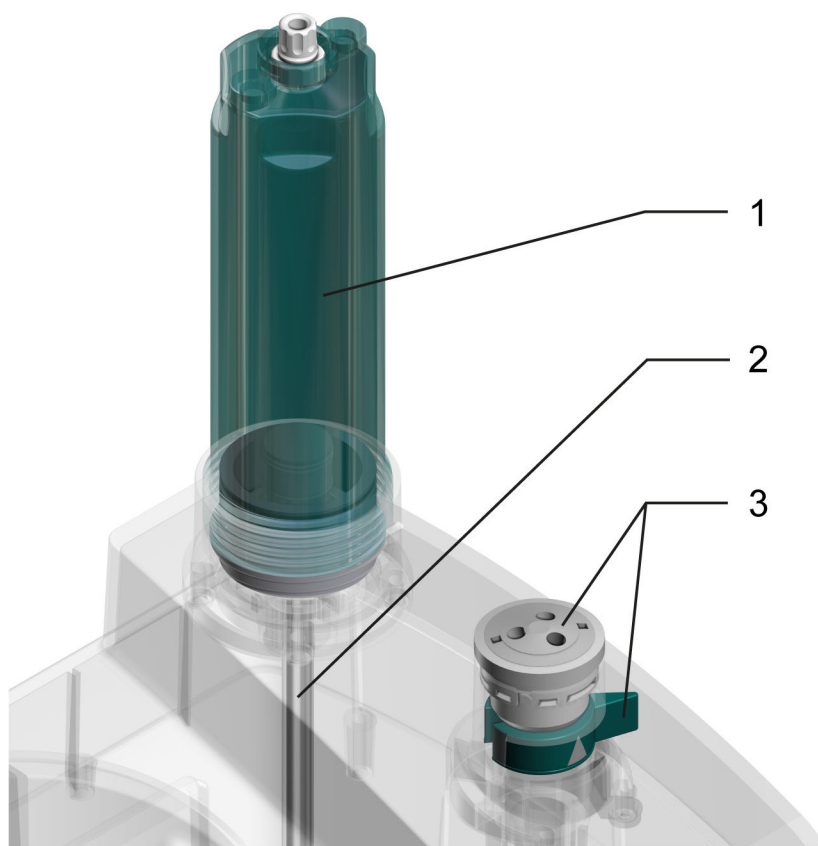


Рисунок 6

Дозатор (общий вид)

1 Узел цилиндра

2 Толкатель (дозировочный привод)

3 Плоский запорный клапан

3.2.1.1 Узел цилиндра

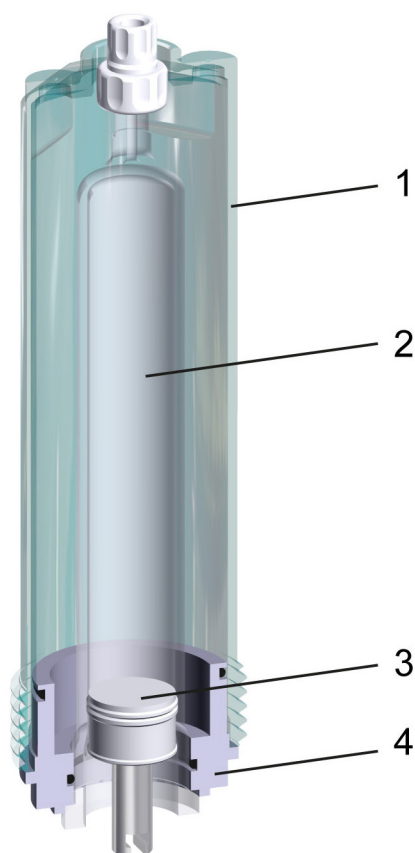


Рисунок 7 Узел цилиндра (общий вид)

1	Светозащитный кожух	2	Дозирующий цилиндр
3	Поршень со штоком и уплотнительными кромками	4	Установочное кольцо

3.2.1.2 Плоский запорный клапан

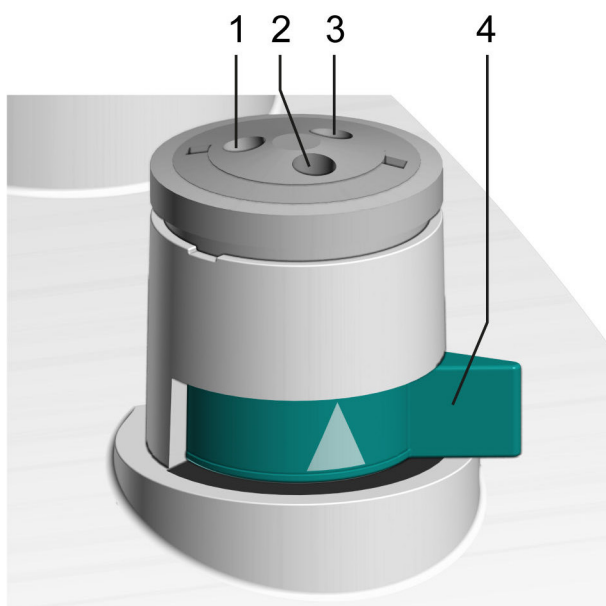


Рисунок 8 Плоский запорный клапан (общий вид)

1	Разъем для трубки, идущей к бутылке	2	Разъем для трубки, идущей к узлу цилиндра
3	Разъем для трубки, идущей к наконечнику бюретки	4	Рычаг переключения

3.2.2 Узел фиксации бутылки

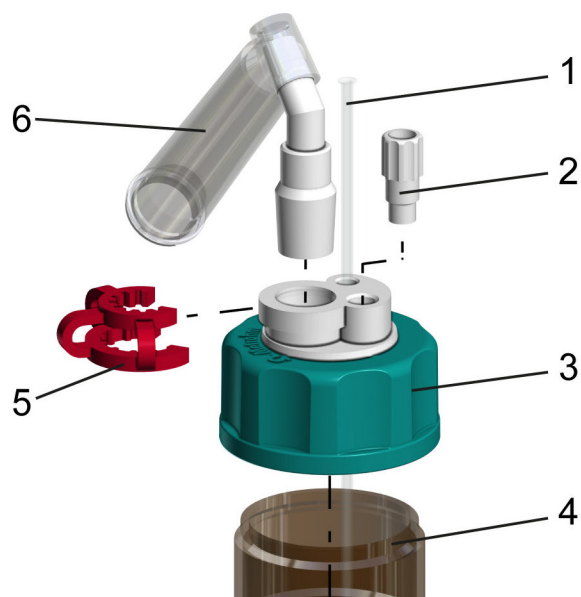


Рисунок 9 Узел фиксации бутылки (общий вид)

1	Канюля	2	Резьбовой стоппер
3	Крышка бутыли	4	Бутылка из темного стекла с резьбой GL 45
5	Зажим SGJ 14/15	6	Адсорбционная трубка

3.3 Функции

3.3.1 Магнитная мешалка

Магнитная мешалка обеспечивает надлежащее перемешивание образца. Поддерживается функция регулировки скорости перемешивания в зависимости от объема и вязкости образца.

К опорному стержню магнитной мешалки можно прикрепить зажимное кольцо и держатель для электрода.

3.3.2 Дозатор

Дозатор позволяет осуществлять дозирование заданных объемов жидкости с высокой точностью.

Дозатор включает в себя следующие функциональные элементы:

- Узел цилиндра
- Дозирующий привод
- Плоский запорный клапан

Дозирующий привод установлен и зафиксирован внутри корпуса прибора. Привод предназначен для подъема и опускания толкателя поршня дозирующего цилиндра, что позволяет обеспечить надлежащую точность дозирования раствора.

Плоский запорный клапан позволяет переключаться между заливкой жидкости в дозирующий цилиндр и сливом жидкости из цилиндра.

После завершения установки узла цилиндра дозирующий привод и плоский запорный клапан выполняют следующие функции:

- **Подъем и опускание поршня:**
При опускании поршня происходит удаление газов из раствора с последующей заливкой раствора в цилиндр.
При подъеме поршня выполняется дозирование раствора из цилиндра.
- **Поворот плоского запорного клапана:**
Поворот плоского запорного клапана управляет тем, через какие трубки будет протекать раствор.

3.4 Индикаторы и элементы управления

Индикаторы – Дисплей и индикатор состояния

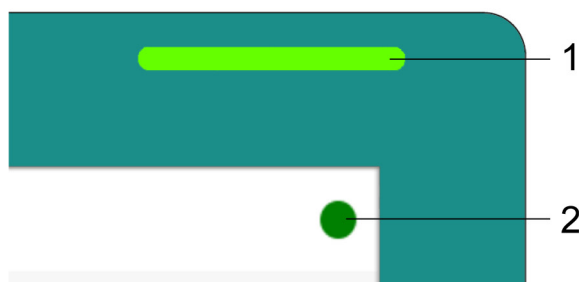


Рисунок 10 Индикаторы

1	Индикатор состояния прибора	2	Индикатор состояния
---	-----------------------------	---	---------------------

Индикатор состояния отображается только на сенсорном экране.

Элементы управления – Панель управления

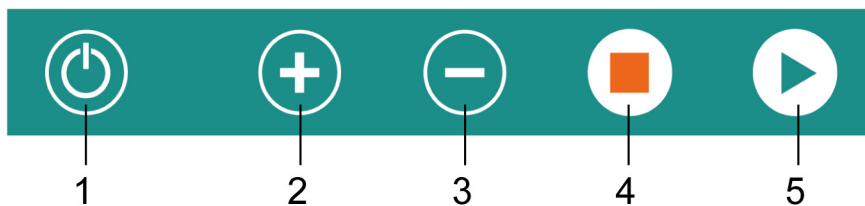


Рисунок 11 Элементы панели управления

1	Кнопка On/Off (Вкл/Выкл)	2	Кнопка увеличения скорости перемешивания
3	Кнопка уменьшения скорости перемешивания	4	Кнопка остановки
5	Кнопка пуска		

3.5 Интерфейсы и разъемы

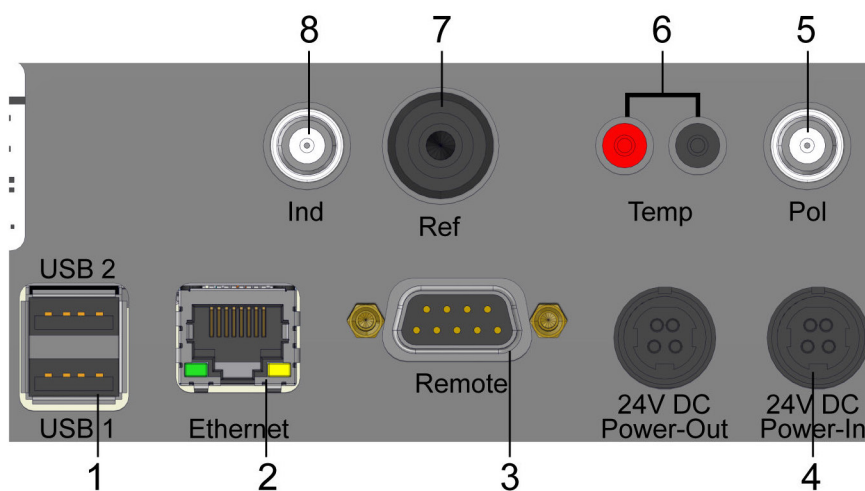


Рисунок 12 Eco Titrator – Интерфейсы и разъемы

1	USB-разъемы	2	Разъем для подключения Ethernet-кабеля
3	Разъем для подключения приборов с функцией удаленного управления	4	Разъем «Power IN» («Вход питания»)
5	Разъем Pol (Пол.)	6	Разъемы Temp (Темп.)
7	Разъем Ref (Реф.)	8	Разъем Ind (Изм.)

4. Транспортировка и хранение

4.1 Проверка целостности комплекта поставки

После получения прибора необходимо незамедлительно проверить целостность комплекта поставки, сверившись с товаросопроводительными документами, а также убедиться в отсутствии повреждений.

4.2 Хранение упаковочных материалов

Упаковка поставляемого прибора позволяет обеспечить высокую степень его защиты. Принадлежности упаковываются отдельно. Упаковочные материалы необходимо сохранять, поскольку они являются единственным способом обеспечения надлежащей защиты и безопасности прибора в процессе транспортировки.

5. Установка

5.1 Установка и настройка прибора

Данный прибор предназначен исключительно для использования в помещениях и не подходит для эксплуатации во взрывоопасных зонах.

Место установки прибора в лаборатории должно быть максимально подходящим для его эксплуатации, обеспечивать защиту от воздействия вибраций и едких/коррозионно-активных веществ, а также исключать возможность загрязнения химическими веществами.

Следует учитывать габаритные размеры и значения массы отдельных приборов и модулей, объединенных в единую систему. Соответствующая информация изложена в Разделе «Технические характеристики».

Необходимо обеспечить защиту прибора от воздействия избыточных перепадов температур и попадания прямых солнечных лучей.

Замена оригинального кабеля питания и других соединительных кабелей на аналоги не допускается.

Кабель питания и/или другие кабели, соединяющие прибор с другими контрольно-измерительными приборами, должны оставаться легкодоступными на протяжении всего процесса эксплуатации.

5.2 Подготовка прибора



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Риск поражения электрическим током

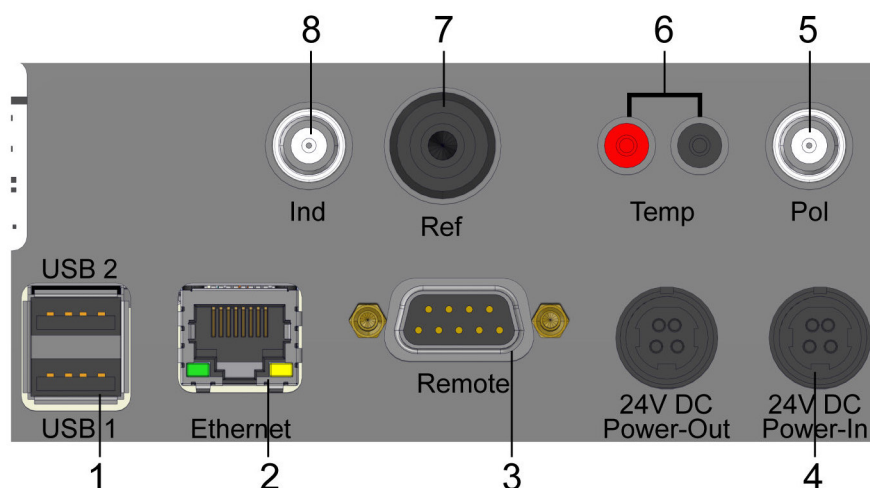
Риск получения травм при прикосновении к компонентам прибора, работающим под напряжением, а также в случае скопления влаги на данных компонентах.

- Вскрытие корпуса прибора не допускается.
- Необходимо обеспечить защиту компонентов прибора, работающих под напряжением (блок питания, кабель питания, разъемы электрической системы и др.), от попадания влаги.
- При проявлении признаков попадания влаги внутрь прибора, его необходимо незамедлительно отключить от источника питания, после чего связаться со специалистами службы технической поддержки компании Metrohm.
- К проведению работ по техническому обслуживанию и ремонту компонентов его электрической системы допускается только квалифицированный персонал, имеющий разрешение на проведение соответствующих видов работ от компании Metrohm.

Подключение кабеля питания и периферийных устройств

Подготовка

Расположите прибор так, чтобы обеспечить максимальное удобство работы с разъемами, расположенными на задней панели прибора.



- Разъем Ind (Изм.)** Разъем **Ind (Изм.)** предназначен для подключения всех видов электродов, не являющихся поляризуемыми (напр., ионоселективные электроды, электроды для измерения pH, окислительно-восстановительные и другие виды электродов).
- Разъем Ref (Реф.)** Разъем **Ref (Реф.)** предназначен для подключения референсного электрода.
- Разъем Temp (Темп.)** Разъем **Temp (Темп.)** предназначен для подключения датчика температуры Pt1000/NTC или электрода со встроенным датчиком температуры.
- Разъем Pol (Пол.)** Разъем **Pol (Пол.)** предназначен для подключения поляризуемого электрода.
- USB-разъемы** USB-разъемы позволяют подключать к прибору периферийные устройства, такие как USB-накопитель или принтер.
- Ethernet** Разъем для подключения Ethernet-кабеля
- Remote** Разъем для подключения приборов с функцией удаленного управления
- Разъем «Power IN» («Вход питания»)** К данному разъему следует подключать блок питания прибора.



ПРИМЕЧАНИЕ

При подключении блока питания следует обращать внимание на маркировку на плоской стороне штепсельного разъема, а также на разъеме прибора.

После выполнения описанных выше действий можно включать и отключать питание прибора.

5.3 Включение и отключение питания прибора

Включение питания прибора

Подготовка

Необходимо подключить к прибору кабель питания.

Порядок действий

1

Нажмите на кнопку .

Будет выполнена инициализация прибора и проверка работоспособности системы.

Если включен системный параметр **Веер (Звуковой сигнал)**, прибор подаст звуковой сигнал после включения. Включение и отключение соответствующего параметра выполняется в меню настройки параметров системы.

2

Если включен системный параметр **PREP warning (Предупреждение о подготовке)**, на экран прибора будет выведено сообщение о необходимости выполнения функции **Prepare buret (PREP) (Подготовка бюретки (функция PREP))**.

Подтвердите прочтение сообщения, нажав на кнопку **[Continue] (Продолжить)**.

Функция **Prepare buret (PREP) (Подготовка бюретки (функция PREP))** предназначена для выполнения промывания всех трубок и дозирующего цилиндра с последующим их заполнением жидкостью.

Будет выполнено включение прибора и отображение начального экрана.

Отключение прибора

Чтобы отключить прибор, необходимо нажать и удерживать кнопку . Необходимость удерживать данную кнопку нажатой позволяет исключить риск непреднамеренного отключения прибора.

Порядок действий

Нажмите на кнопку  и удерживайте ее нажатой в течение 4 секунд.

На экране появится постепенно заполняющаяся шкала. Если отпустить кнопку до момента полного заполнения шкалы, прибор останется включенным.



ПРИМЕЧАНИЕ

Чтобы полностью отключить прибор, необходимо отсоединить кабель питания прибора от источника питания.

После выполнения описанных выше действий прибор будет отключен.

5.4 Первоначальная сборка узла цилиндра

Первоначальная сборка узла цилиндра выполняется с помощью **мастера установки**.

Мастер установки позволяет выполнить не только сборку узла цилиндра, но и сборку дополнительных принадлежностей:

- Опорный стержень и зажимное кольцо
- Держатель для электрода
- Узел фиксации бутылки
- Соединительные трубки
- Мерный стакан и якорь мешалки
- Заглушка и наконечник бюретки
- Электрод



ПРИМЕЧАНИЕ

Если установка и настройка прибора были выполнены ранее, то для сборки и разборки узла цилиндра необходимо использовать функцию **Manual control (Режим ручного управления) ► Exchange cylinder unit (Замена узла цилиндра)**.

Выполнение мастера установки

Подготовка

Необходимо предварительно включить питание прибора. Толкатель должен находиться в крайнем нижнем положении.

Порядок действий

1

При первом запуске прибора мастер установки будет запущен автоматически. Чтобы запустить мастер установки вручную, необходимо воспользоваться функцией **Manual control (Режим ручного управления) ► Installation wizard (Мастер установки)**.

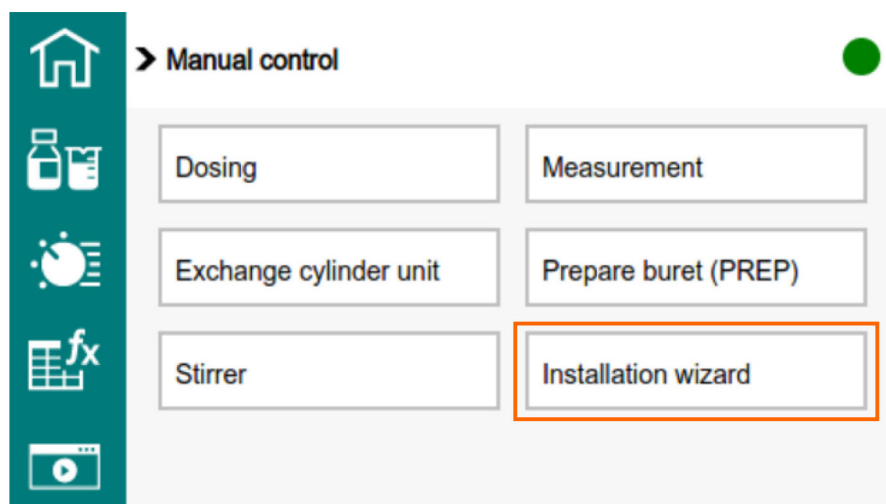


Рисунок 13 Запуск мастера установки вручную

2

Выполните установку узла цилиндра, следуя инструкциям на экране. Для перехода к следующему этапу после выполнения текущего этапа нажмите на кнопку .

3

Установка узла цилиндра завершена.

Продолжайте следовать инструкциям мастера установки, чтобы выполнить установку оставшихся дополнительных принадлежностей.

На последнем экране мастера установки будет показан прибор со всеми установленными принадлежностями. Нажмите на кнопку , чтобы завершить работу мастера установки.



ПРИМЕЧАНИЕ

Установку дополнительных принадлежностей также можно выполнять без использования мастера установки.

5.5 Установка опорного стержня

Установка опорного стержня

Порядок действий

- 1 Установите опорный стержень в специальное крепление.
После этого на опорный стержень можно установить зажимное кольцо и держатель для электрода.



ПРИМЕЧАНИЕ

Зажимное кольцо используется в качестве нижнего упора для держателя электрода. Оно не позволяет держателю с установленным электродом опускаться ниже определенного уровня.

Установка держателя электрода и зажимного кольца

Порядок действий

- 1 Наденьте зажимное кольцо на стержень (до упора). Углубление на кольце при этом должно быть направлено вверх.
- 2 Нажмите на фиксатор на держателе электрода.
- 3 Наденьте держатель для электрода на опорный стержень.
- 4 Установив держатель электрода на нужной высоте, отпустите фиксатор, чтобы зафиксировать положение держателя.
- 5 Установите зажимное кольцо под держателем электрода.

Расположите зажимное кольцо так, чтобы выступ на держателе электрода совпадал с углублением в зажимном кольце.

Затяните винт с накаткой.

Зажимное кольцо используется в качестве нижнего упора для держателя электрода.

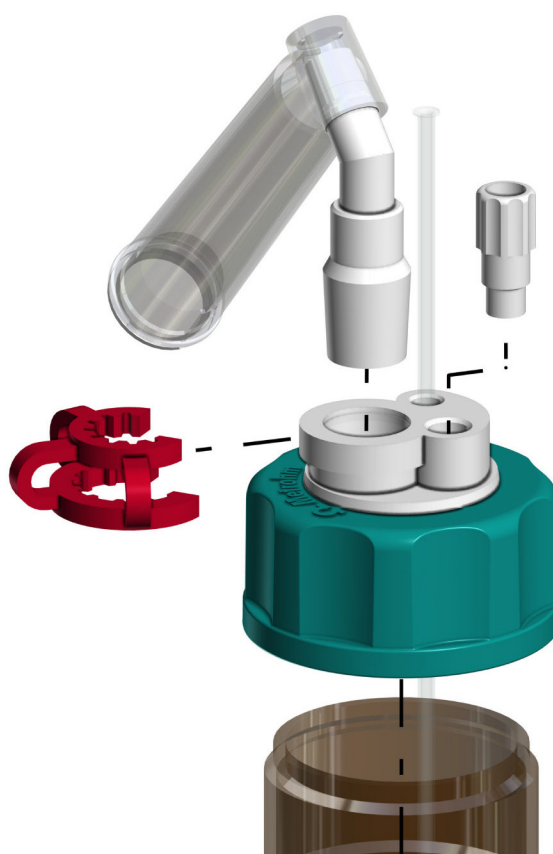
После этого можно устанавливать принадлежности на держатель электрода.

5.6 Подготовка узла фиксации бутылки

Узел фиксации бутылки включает в себя следующие функциональные элементы:

- Бутылка
- Крышка бутылки, оснащенная следующими элементами:
 - Канюля
 - Резьбовая заглушка
 - Адсорбционная трубка
 - Зажим SGJ 14/15

Подготовка крышки бутылки в сборе с адсорбционной трубкой



Порядок действий

- 1 Установите канюлю.
- 2 Установите резьбовую заглушку.
- 3 Заполните адсорбционную трубку подходящим сорбентом.
 - Сорбент для образцов, чувствительных к содержанию воды: молекулярные сита.
 - Сорбент для образцов, чувствительных к содержанию углекислого газа (CO₂): натронная известь.

Если использование специального сорбента не требуется, адсорбционную трубку можно заполнить хлопковой ватой и использовать в качестве пылеулавливающего фильтра.

- 4 Установите заполненную адсорбционную трубку на крышку бутылки.
- 5 Зафиксируйте адсорбционную трубку при помощи зажима SGJ 14/15.

Сборка и установка бутылки

Порядок действий

- 1 Установите бутылку в держатель.
- 2 Закройте бутылку с заранее подготовленной крышкой и закрутите крышку вручную.

5.7 Установка трубок

Трубки позволяют соединить между собой крышку бутылки, плоский запорный клапан, узел цилиндра и наконечник бюретки.

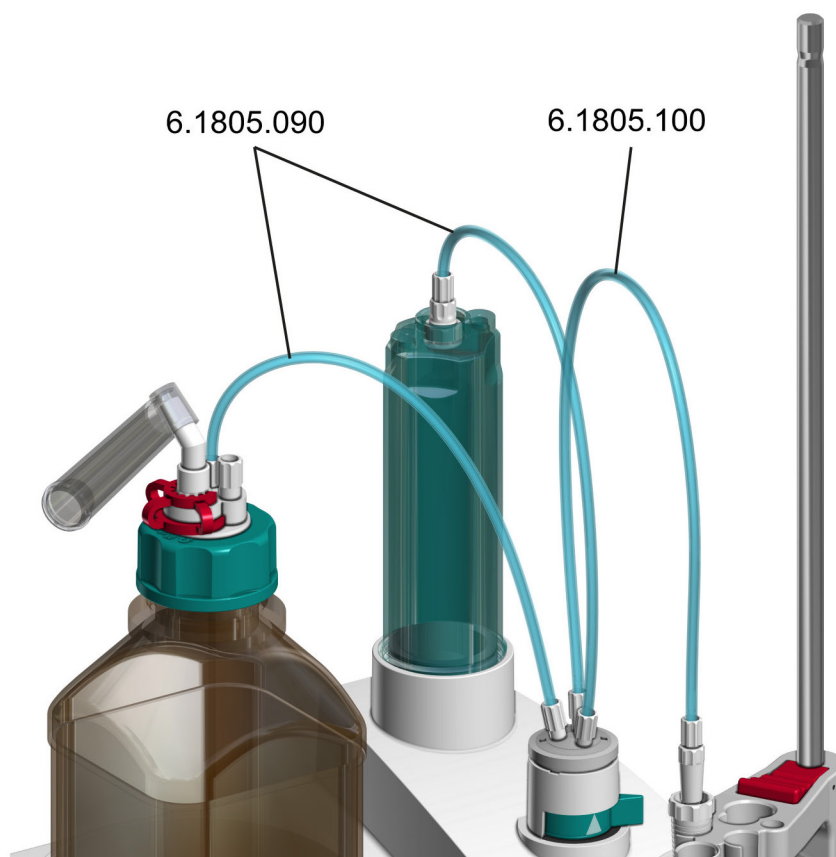


Рисунок 14 Соединительные трубки



ПРИМЕЧАНИЕ

Затягивать места соединения трубок необходимо вручную. Использование слесарных инструментов не допускается. При закручивании не допускайте деформации резьбы ниппелей и отверстий под них.

Установка трубок и наконечника бюретки

Подготовка

Установите узел цилиндра, держатель электрода и узел фиксации бутылки.

Порядок действий

- 1 Соедините узел цилиндра и плоский запорный клапан при помощи трубки 6.1805.090 и закрепите места соединений.
- 2 Соедините узел фиксации бутылки и плоский запорный клапан трубкой 6.1805.090 и затяните соединения.
- 3 Подсоедините один конец трубки 6.1805.100 к плоскому запорному клапану и затяните соединение.
- 4 Наденьте наконечник бюретки на другой конец трубки 6.1805.100 и вкрутите его до упора.
- 5 Вставьте наконечник бюретки в направляющую втулку на держателе электрода.

5.8 Установка электрода

Тщательное перемешивание раствора является важным условием корректного титрования. Скорость перемешивания должна обеспечивать появление внутри раствора маленького вихря. Избыточная скорость перемешивания приведет к попаданию в раствор пузырьков воздуха, что приведет к получению некорректных результатов измерений. Недостаточная скорость перемешивания приведет к недостаточному перемешиванию раствора вблизи электрода. Чтобы провести измерения в хорошо перемешанном растворе (после добавления титранта), наконечник бюретки должен располагаться на участке значительного завихрения жидкости. Кроме того, электрод должен располагаться как можно дальше от точки добавления титранта. При размещении электрода и наконечника бюретки необходимо учитывать направление перемешивания жидкости.

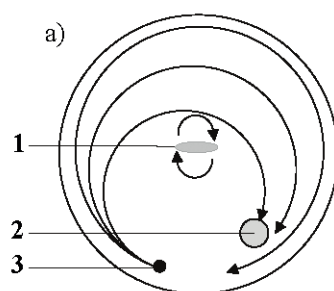


Рисунок 15 Схема расположения элементов прибора в процессе выполнения титрования

1	Якорь мешалки	2	Электрод
3	Наконечник бюретки		

6. Первоначальный запуск

6.1 Включение и отключение питания прибора

Включение прибора

Подготовка

Необходимо подключить к прибору кабель питания.

Порядок действий

- 1 Нажмите на кнопку 

Будет выполнена инициализация прибора и проверка работоспособности системы.

Если включен системный параметр **Веер (Звуковой сигнал)**, прибор подаст звуковой сигнал после включения. Включение и отключение соответствующего параметра выполняется в меню настройки параметров системы.

- 2 Если включен системный параметр **PREP warning (Предупреждение о подготовке)**, на экран прибора будет выведено сообщение о необходимости выполнения функции **Prepare buret (PREP) (Подготовка бюретки (функция PREP))**.

Подтвердите прочтение сообщения, нажав на кнопку **[Continue] (Продолжить)**.

Функция **Prepare buret (PREP) (Подготовка бюретки (функция PREP))** предназначена для выполнения промывания всех трубок и дозирующего цилиндра с последующим заполнением их жидкостью.

Будет выполнено включение прибора и отображение начального экрана.

Отключение прибора

Чтобы отключить прибор, необходимо нажать и удерживать кнопку .

Необходимость удерживать кнопку нажатой позволяет исключить риск непреднамеренного отключения прибора.

Порядок действий

- 1 Нажмите на кнопку  и удерживайте ее нажатой в течение 4 секунд.
На экране появится постепенно заполняющаяся шкала. Если отпустить кнопку до момента полного заполнения шкалы, прибор останется включенным.



ПРИМЕЧАНИЕ

Чтобы полностью отключить прибор, необходимо отсоединить кабель питания прибора от источника питания.

После выполнения описанных выше действий прибор будет отключен.

6.2 Установка даты и времени, выбор языка интерфейса

После включения прибора отображается предупреждение о подготовке («Prepare buret (PREP)» / «Подготовка бюретки (функция PREP)»).

После корректного выполнения установки прибора возможна настройка даты, времени, языка интерфейса и его типа.

Изменение языка интерфейса

Порядок действий

- 1 Нажмите на кнопку **System (Система)** на начальном экране.
- 2 Нажмите на кнопку **Settings (Настройки)**.
Соответствующие элементы управления отображаются на двух отдельных экранах.
- 3 Перейдите на второй экран (2/2) и раскройте выпадающий список **Language (Язык)**.
В выпадающем списке доступны следующие языки интерфейса: Русский, English (Английский), German (Немецкий) и Chinese (Китайский).
- 4 Выберите нужный язык интерфейса из списка.
После этого меню будет отображаться на выбранном языке.

Изменение даты

Порядок действий

- 1 Нажмите на кнопку **System (Система)** на начальном экране.
- 2 Нажмите на кнопку **Settings (Настройки)**.
Соответствующие элементы управления отображаются на двух отдельных экранах.
- 3 Перейдите на первый экран (1/2) и нажмите на поле ввода **Date (Дата)**.
Формат вводимых значений: ГГГГ-ММ-ДД. Возможен ввод только действительных и допустимых значений.

Изменение времени

Порядок действий

- 1 Нажмите на кнопку **System (Система)** на начальном экране.
- 2 Нажмите на кнопку **Settings (Настройки)**.
Соответствующие элементы управления отображаются на двух отдельных экранах.
- 3 Перейдите на первый экран (1/2) и нажмите на поле ввода **Time (Время)**.
Формат времени: чч:мм:сс. Возможен ввод только действительных и допустимых значений.

6.3 Выбор типа интерфейса

Параметр **[Dialog type] (Тип интерфейса)** позволяет ограничить степень взаимодействия пользователя с интерфейсом.

- Тип интерфейса **Expert (Эксперт) (значение по умолчанию)**
При выборе типа интерфейса **Expert (Эксперт)** доступными для изменения остаются все параметры и настройки.
- Тип интерфейса **Routine (Базовый)**

Тип интерфейса **Routine (Базовый)** позволяет ограничить степень доступности параметров и настроек. При выборе данного типа интерфейса доступ к пунктам меню **[System] (Система)** и **[Methods] (Методы работы)**, а также к рабочей области **Parameters (Параметры)**, защищается паролем. Вызов методов работы из памяти прибора с начального экрана при этом остается возможным.



ПРИМЕЧАНИЕ

Выбор типа интерфейса сохраняется даже после отключения питания прибора.

Выбор типа интерфейса Routine (Базовый)

Порядок действий

- 1 Нажмите на кнопку **[System] (Система)** на начальном экране.
- 2 Нажмите на кнопку **Settings (Настройки)**.
- 3 Раскройте выпадающий список **[Dialog type] (Тип интерфейса)**. Выберите тип интерфейса **Routine (Базовый)**.
Выбранный тип интерфейса (**Routine / Базовый**) будет отображен в поле выпадающего списка **[Dialog type] (Тип интерфейса)**.
- 4 Выйдите из меню **[System] (Система)**.
Тип интерфейса будет изменен на **Routine (Базовый)**.

Выбор типа интерфейса Expert (Эксперт)

Порядок действий

- 1 Нажмите на кнопку **[System] (Система)** на начальном экране. Будет отображено сообщение **Enter password (Введите пароль)**.

Enter password:

OK

Cancel

- 2 Нажмите на поле ввода. Будет отображена клавиатура.
- 3 Введите пароль **в зависимости от прошивки**:
Пароль для версии firmware 57.1008.0010 или выше: **METRONM9100**
Пароль для версии 57.1008.0009 ниже: **MSH9101** и подтвердите ввод нажатием кнопки **[OK]**. Пароль будет отображен в зашифрованном виде.
- 4 Подтвердите ввод нажатием кнопки **OK**. Будет отображено меню **System (Система)**.
Если после выполнения описанных выше действий Вы выйдете из меню **[System] (Система)**, будет сохранен тип интерфейса **Routine (Базовый)**. Изменение типа интерфейса выполнено не будет.
- 5 Нажмите на кнопку **[Settings] (Настройки)**.
- 6 Раскройте выпадающий список **[Dialog type] (Тип интерфейса)**. Выберите тип интерфейса **Expert (Эксперт)**. Выбранный тип интерфейса (**Expert/Эксперт**) будет отображен в поле выпадающего списка **[Dialog type] (Тип интерфейса)**.
Все параметры настройки становятся доступными.

7. Эксплуатация и управление

7.1 Элементы пользовательского интерфейса и элементы управления

Вся информация, элементы управления и команды, необходимые для эксплуатации прибора Eco Titrator, сосредоточены в пользовательском интерфейсе, состоящем из индикатора состояния, сенсорного экрана и панели управления.

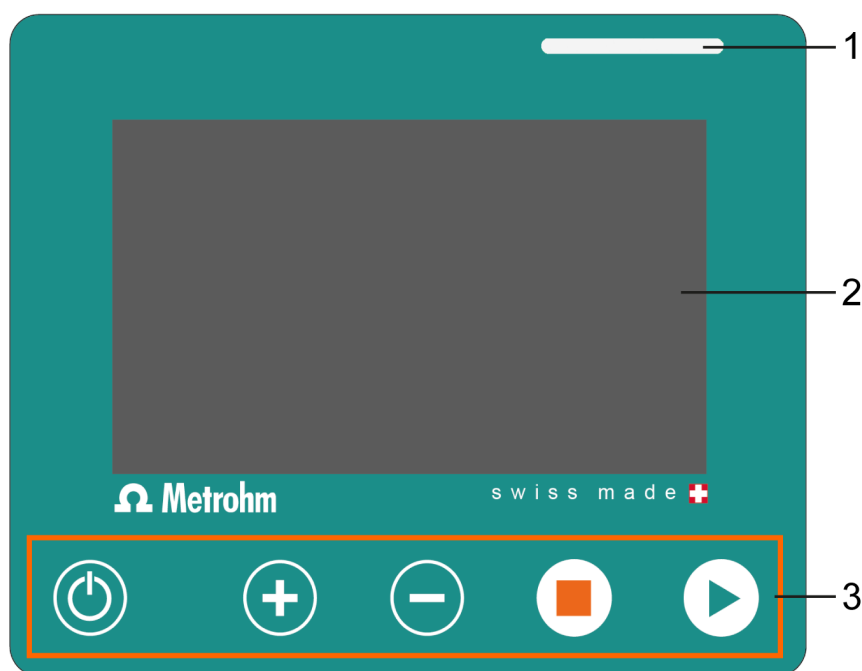


Рисунок 16 Элементы пользовательского интерфейса: индикатор состояния, сенсорный экран и панель управления

1	Индикатор состояния прибора	2	Сенсорный экран
3	Панель управления		

Для отображения состояния работы прибора при помощи **индикатора состояния** используется цвето-световая индикация.

Сенсорный экран используется для ввода различных параметров и значений, управления выполнением исследований и отображения результатов.

Панель управления используется для включения и отключения прибора, регулировки скорости титрования, для запуска и прерывания процесса титрования.



ПРИМЕЧАНИЕ

Для очистки сенсорного экрана допускается использовать подходящие и доступные средства для очистки стекол.

7.2 Включение и отключение питания прибора

Включение прибора

Подготовка

Необходимо подключить к прибору кабель питания.

Порядок действий

1

Нажмите на кнопку 

Будет выполнена инициализация прибора и проверка работоспособности системы.

Если включен системный параметр **Веер (Звуковой сигнал)**, прибор подаст звуковой сигнал после включения. Включение и отключение соответствующего параметра выполняется в меню настройки параметров системы.

2

Если включен системный параметр **PREP warning (Предупреждение о подготовке)**, на экран прибора будет выведено сообщение о необходимости выполнения функции **Prepare buret (PREP) (Подготовка бюретки (функция PREP))**.

Подтвердите прочтение сообщения, нажав на кнопку **[Continue]** **(Продолжить)**.

Функция **Prepare buret (PREP) (Подготовка бюретки (функция PREP))** предназначена для выполнения промывания всех трубок и дозирующего цилиндра с последующим заполнением их жидкостью.

Будет выполнено включение прибора и отображение начального экрана.

Отключение прибора

Чтобы отключить прибор, необходимо нажать и удерживать кнопку .

Необходимость удерживать кнопку нажатой позволяет исключить риск непреднамеренного отключения прибора.

Порядок действий

1

Нажмите на кнопку  и удерживайте ее нажатой в течение 4 секунд.

На экране появится постепенно заполняющаяся шкала. Если отпустить кнопку до момента полного заполнения шкалы, прибор останется включенным.



ПРИМЕЧАНИЕ

Чтобы полностью отключить прибор, необходимо отсоединить кабель питания прибора от источника питания.

После выполнения описанных выше действий прибор будет отключен.

7.3 Пользовательский интерфейс

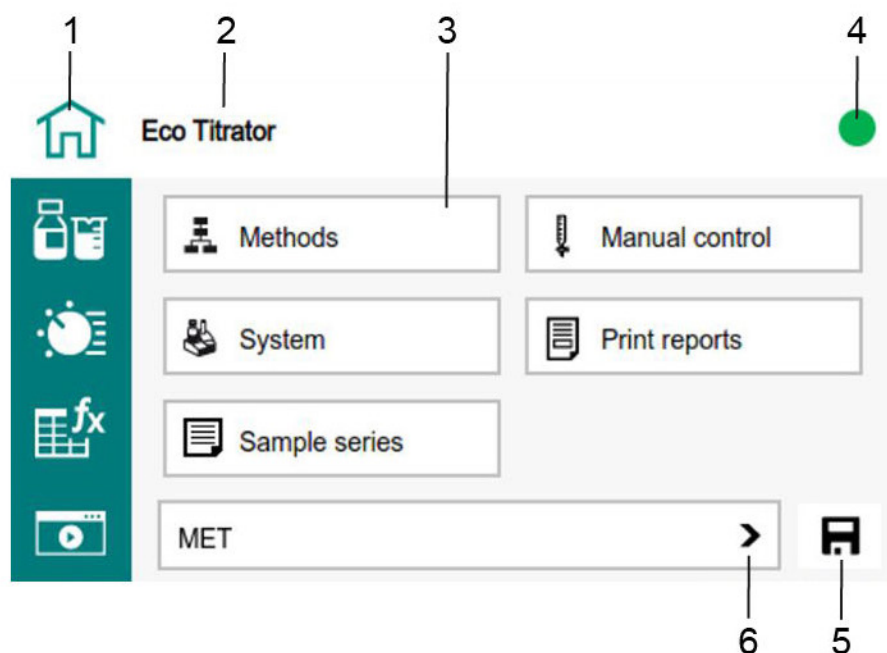


Рисунок 17 Начальный экран, обеспечивающий доступ ко всем функциям

1	Рабочие области	2	Путь меню
3	Кнопки	4	Индикатор состояния
5	Иконки (кнопки)	6	Выпадающий список методов работы

Рабочие области

После завершения подготовки прибора к работе для выбора становятся доступными различные рабочие области. Рабочие области, недоступные для выбора, выделяются серым цветом.



ПРИМЕЧАНИЕ

При необходимости нажмите на кнопку  чтобы отвести поршень в исходное положение. После этого световой индикатор подсветится, а индикатор состояния загорится зеленым цветом.



Для выбора доступны следующие рабочие области:

Начальный экран прибора Eco Titrator

Начальный экран позволяет получить доступ к следующим пунктам меню:

- Methods (Методы работы)
- Manual control (Режим ручного управления)
- System (Система)
- Print reports (Вывод отчетов на печать)



Данные об образце

Данная рабочая область позволяет получить доступ к следующим данным об образце: **sample size (объём образца)**, **unit (ед. изм.)**, **ID1 (идентификатор 1)** и **ID2 (идентификатор 2)**



Parameters (Параметры)

Данная рабочая область позволяет получить доступ к следующим категориям параметров:

- Start conditions (Условия запуска)
- Titration parameters (Параметры титрования)
- Stop conditions (Условия остановки)
- Evaluation (Анализ)
- Calculation (Расчеты)
- Statistics (Статистика)
- Reports (Отчеты)



Results (Результаты)

Данная рабочая область позволяет просматривать результаты расчетов и критерии остановки.



Live status (Отображение сведений о состоянии в режиме реального времени)

Данная рабочая область позволяет просматривать графическое отображение выполняемого анализа (измерения).

Путь меню

Нажатие на один из пунктов пути меню позволяет перейти к соответствующему меню.

Кнопки, поля ввода, клавиатура, справочная информация

В различных меню предусмотрены следующие методы ввода и отображения информации:

- **Кнопки**

Нажатие на кнопку позволяет перейти к соответствующему меню или выполнить соответствующее действие.

- **Переключатель (Вкл/Выкл)**

Включение и отключение связанной функции выполняется нажатием на кнопку **[ON] (ВКЛ)** или **[OFF] (ВЫКЛ)**.

- **Поля ввода**

Нажатие на поле ввода позволяет вывести на экран клавиатуру с соответствующей раскладкой.

- **Клавиатура**

Клавиатура предназначена для ввода текста, чисел, и символов. Раскладка выводимой на экран клавиатуры зависит от типа значения в соответствующем поле ввода.



ПРИМЕЧАНИЕ

Справочная информация

Доступна функция вызова справочной информации по полям ввода (на английском языке). Для вызова справочной информации необходимо нажать с удержанием (в течение не менее чем трех секунд) на соответствующее поле ввода. Будут отображены соответствующие значения по умолчанию, а также диапазон вводимых значений.

Индикатор состояния

Цвет индикатора состояния на сенсорном экране позволяет определять состояние работы прибора.

Иконки (кнопки)

Отображаемые на экране иконки (кнопки) являются контекстно-зависимыми. Нажатие на соответствующую иконку (кнопку) позволяет выполнить одну из следующих функций:

- Save (Сохранить)
- Delete (Удалить)
- Export (Экспорт)
- и др.

Выпадающий список методов работы

Нажатие на выпадающий список позволяет раскрыть его и просмотреть сохраненные методы работы.

Для прокрутки списка можно использовать соответствующий ползунок. Чтобы вызвать необходимый метод работы, следует нажать на его название.

Регулировка яркости экрана

Чтобы изменить яркость экрана, перейдите с начального экрана по пути меню **System (Система) ► Diagnosis (Диагностика) ► Display test (Проверка экрана)**.

i

ПРИМЕЧАНИЕ

При повторном включении прибора в соответствующем поле отображается последнее установленное значение яркости экрана.

Яркость крана	Диапазон вводимых значений	1–10
	Значение по умолчанию	7

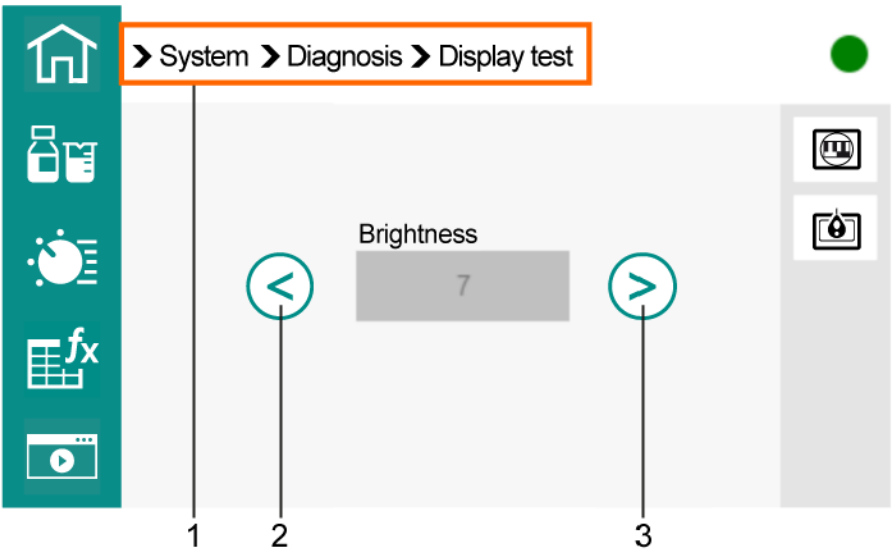


Рисунок 18 Элементы управления дисплеем

1	Путь меню	2	Кнопка уменьшения яркости экрана
3	Кнопка увеличения яркости экрана		

Клавиатура

Доступны различные раскладки клавиатуры.



Рисунок 19 Пример раскладки клавиатуры со строчными буквами и символами

1	Поле ввода	2	Кнопка удаления введенного значения из поля ввода
3	Кнопка удаления последнего символа (Backspace)	4	Кнопка отмены ввода и закрытия окна
5	Кнопка сохранения введенного значения	6	Кнопка перемещения курсора в поле ввода вперед (вправо)
7	Кнопка перемещения курсора в поле ввода назад (влево)	8	Пробел
9	Кнопка переключения раскладки клавиатуры		

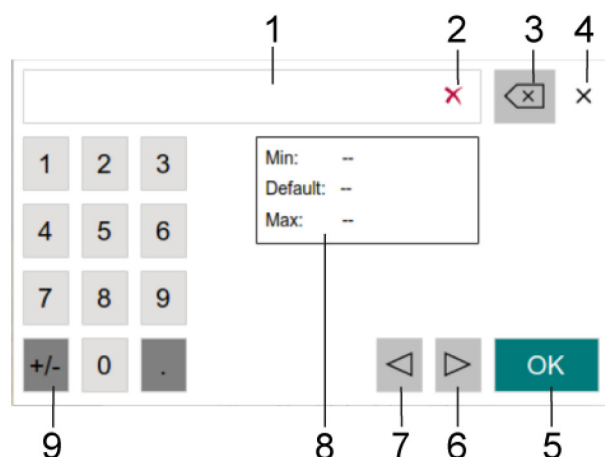


Рисунок 20 Пример раскладки клавиатуры с цифрами

1	Поле ввода	2	Кнопка удаления введенного значения из поля ввода
3	Кнопка удаления последнего символа (Backspace)	4	Кнопка отмены ввода и закрытия окна
5	Кнопка сохранения введенного значения	6	Кнопка перемещения курсора в поле ввода вперед (вправо)
7	Кнопка перемещения курсора в поле ввода назад (влево)	8	Характеристики числового значения
9	Кнопка смены алгебраического знака (+/-)		

7.3.1 Редактор формул



Рисунок 21 Редактор формул

1	Поле ввода	2	Кнопка удаления введенного значения из поля ввода
3	Кнопка удаления последнего символа (Backspace)	4	Кнопка отмены ввода и закрытия окна
5	Кнопка сохранения введенного значения	6	Кнопка перемещения курсора в поле ввода вперед (вправо)
7	Кнопка перемещения курсора в поле ввода назад (влево)		

Редактор формул предназначен для ввода формул. Редактор формул оснащен автоматической проверкой синтаксиса. Проверка синтаксиса формулы выполняется при ее применении. При выполнении расчетов применяются общепринятые правила очередности математических вычислений.

Переменная	Описание
C00	Объем образца
EP#	Объем в конечной точке EP# (диапазон значений #: от 1 до 9)
CI#	Идентификатор образца (диапазон значений #: от 1 до 2)
R#	Номер результата (диапазон значений #: от 1 до 5)
FP#	Объем в заданной точке FP# (диапазон значений #: от 1 до 9)
CV0#	Общая переменная (диапазон значений #: от 1 до 5)
SMN#	Среднее значение результата R# (диапазон значений #: от 1 до 5)
TITER	Значение титра выбранного раствора
CONC	Значение концентрации выбранного раствора
Var	Список дополнительных переменных
Templates (Шаблоны)	Список предварительно сохраненных формул для расчетов

Символ «#» соответствует порядковому номеру переменной. Данный номер необходимо вводить вручную. Пример: При вставке в формулу переменной **EP#** автоматически вводится только сама переменная **EP**. Чтобы определить порядковый номер используемой переменной EP, к ней необходимо добавить соответствующее число. Пример: EP5

Переменные

Нажатие на кнопку **[Var] (Переменные)** позволяет вывести на экран список дополнительных переменных. Данные переменные допускается как вводить непосредственно в формулу, так и выбирать из списка с последующим подтверждением ввода нажатием на кнопку **[OK]**.

Переменная	Описание
MIM	Начальное измеренное значение, т.е. измеренное значение до обработки условий запуска
MSM	Измеренное значение при запуске, т.е. измеренное значение после обработки условий запуска
MCV	Конечное значение объема, т.е. общий объем дозирования на момент завершения титрования
ET#	Температура в конечной точке EP# (диапазон значений #: от 1 до 9)
EM#	Измеренное значение в конечной точке EP# (диапазон значений #: от 1 до 9)
ED#	Значение времени в конечной точке EP# (диапазон значений #: от 1 до 9)
MSV	Начальный объем
MEN	Нулевая точка электрода pH (pH = 0)
MSL	Угол наклона электродной функции электрода
DD	Общее время выполнения анализа
MST	Начальная температура
MCT	Конечная температура
FT#	Температура в заданной точке FP# (диапазон значений #: от 1 до 9)
FM#	Измеренное значение в заданной точке FP# (диапазон значений #: от 1 до 9)
FD#	Значение времени в заданной точке FP# (диапазон значений #: от 1 до 9)

Сведения о значении метки-заполнителя **Molw** изложены в примечании ниже.

Шаблоны для расчетов

Нажатие на кнопку **[Templates] (Шаблоны)** позволяет вывести на экран список шаблонов для расчетов. Чтобы применить шаблон, нажмите на кнопку .



ПРИМЕЧАНИЕ

В состав некоторых шаблонов входит метка-заполнитель **Molw**, которая заменяет собой молярную массу образца. Для корректного применения формулы расчетов метку-заполнитель необходимо заменить на соответствующее значение.

Шаблон	Описание
Content % (Содержание в %)	Содержание искомого элемента в % Единица измерения объема (массы) образца = г
Content mmol/L (Содержание в ммоль/л)	Содержание искомого элемента в ммоль/л Единица измерения объема (массы) образца = мл
Content mol/L (Содержание в моль/л)	Содержание искомого элемента в моль/л Единица измерения объема (массы) образца = мл
Content g/L (Содержание в г/л)	Содержание искомого элемента в г/л Единица измерения объема (массы) образца = мл
Content ppm (Содержание в частицах на млн)	Содержание искомого элемента в частицах на млн Единица измерения объема (массы) образца = г
Titer (Титр)	Расчет титра раствора Единица измерения объема (массы) образца = г
Blank mean value (Среднее значение холостой пробы)	Отображение значения холостой пробы как среднего значения для одиночного результата
Blank single value (Одиночное значение холостой пробы)	Отображение значения холостой пробы как одиночного результата

7.4 Режим ручного управления

Кнопка **[Manual control] (Режим ручного управления)** на начальном экране позволяет перейти в соответствующее меню для выполнения перечисленных ниже функций:

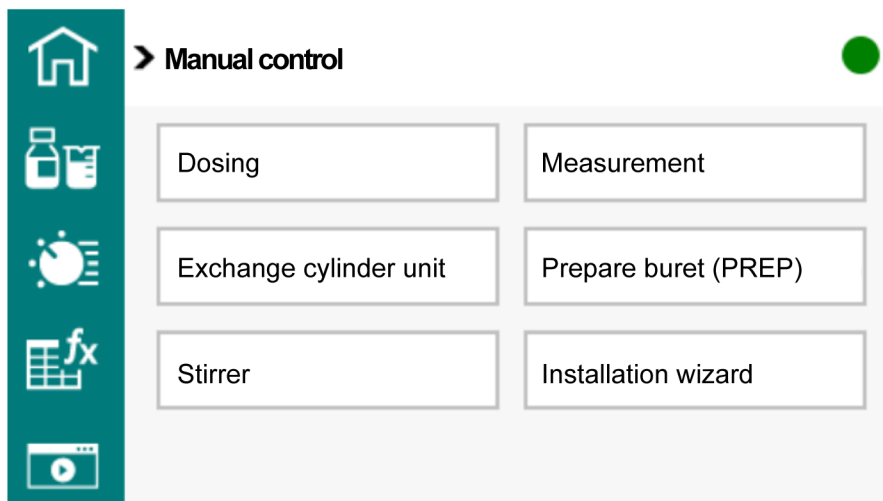


Рисунок 22 Функции, представленные в меню
Manual control (Режим ручного управления)

- Dosing (Дозирование) – Дозирование указанного объема жидкости или непрерывное дозирование.
- Measurement (Измерение) – Измерение pH или потенциала (потенциометрия).
- Exchange cylinder unit (Замена узла цилиндра) – Слив жидкости из цилиндра с целью обеспечения возможности его последующей безопасной замены.
- Prepare buret (PREP) (Подготовка бюретки (функция PREP)) – Промывание дозирующего цилиндра и трубок бюретки с последующим заполнением их жидкостью.
- Stirrer (Мешалка) – Включение/отключение мешалки и регулировка скорости перемешивания.
- Installation wizard (Мастер установки) – Первоначальная установка узла цилиндра.

7.4.1 Режим ручного управления – Дозирование

Прибор Eco Titrator поддерживает следующие функции дозирования в ручном режиме:

- **Дозирование фиксированного объема (ADD)** – Дозирование указанного объема жидкости.
- **Непрерывное дозирование (DOS)** – Дозирование на протяжении всего интервала времени удержания кнопки .

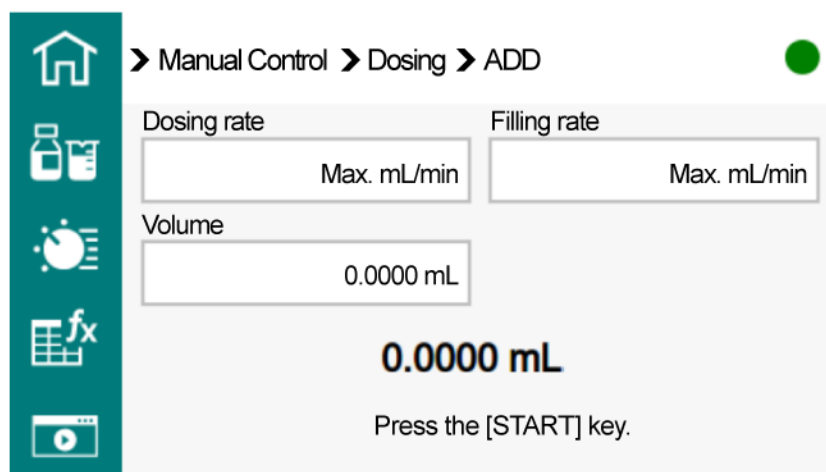
Дозирование указанного объема жидкости (ADD)

1 Переход в меню режима ручного управления

- Нажмите на кнопку **[Manual control]** (Режим ручного управления) на начальном экране.

2 Выбор функции дозирования

- Нажмите на кнопку **[Dosing]** (Дозирование).
- Нажмите на кнопку **[ADD]**.



3 Настройка функции дозирования



ПРИМЕЧАНИЕ

- При работе с вязкими жидкостями скорость дозирования и заполнения необходимо уменьшать.
- Максимальные значения скорости дозирования и скорости заполнения зависят от объема цилиндра.

- Введите значение скорости дозирования.
- Введите значение скорости заполнения цилиндра.
- Введите необходимое значение объема дозирования.

4 Запуск выполнения дозирования

- Нажмите на кнопку 

Сообщение о состоянии будет изменено на **In operation (Прибор работает)**. На экране будет отображен дозируемый объем жидкости.

После завершения дозирования объема жидкости, равного объему одного цилиндра, будет выполнен автоматический долив жидкости в цилиндр.

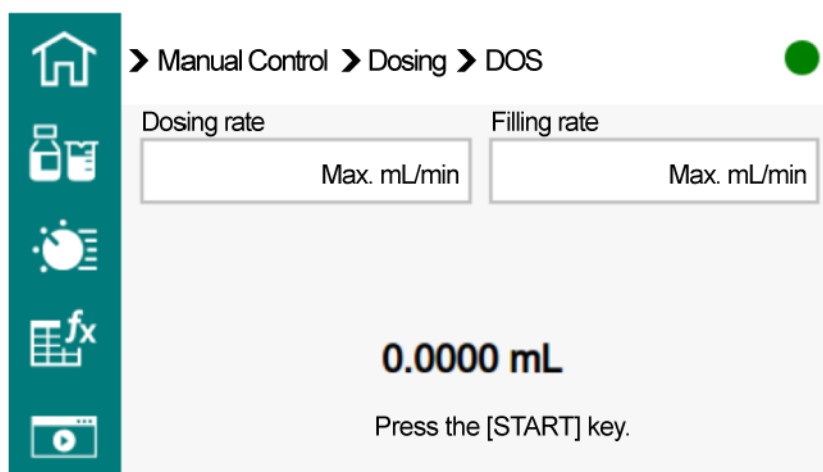
Непрерывное дозирование (DOS)

1 Переход в меню режима ручного управления

- Нажмите на кнопку **[Manual control] (Режим ручного управления)** на начальном экране.

2 Выбор функции дозирования

- Нажмите на кнопку **[Dosing] (Дозирование)**.
- Нажмите на кнопку **[DOS]**.



3 Настройка функции дозирования



ПРИМЕЧАНИЕ

- При работе с вязкими жидкостями скорость дозирования и заполнения необходимо уменьшать.
 - Максимальные значения скорости дозирования и скорости заполнения зависят от объема цилиндра.
- Введите значение скорости дозирования.
 - Введите значение скорости заполнения цилиндра.

4 Запуск выполнения дозирования

- Нажмите на кнопку 

Сообщение о состоянии будет изменено на **In operation (Прибор работает)**. На сенсорном экране будет отображен дозируемый объем жидкости.

- 5 При необходимости долива жидкости в цилиндр нажмите на кнопку 

7.4.2 Режим ручного управления – Измерение

Доступны следующие функции измерения в ручном режиме:

- pH – измерение pH
- U – измерение потенциала (потенциометрия)

Выполнение измерения в ручном режиме

1 Переход в меню режима ручного управления

- Нажмите на кнопку **[Manual control] (Режим ручного управления)** на начальном экране.

2 Выбор функции измерения

- Нажмите на кнопку **[Measurement] (Измерение)**.

3 Выбор измеряемой величины

- Нажмите на кнопку **[pH] или [U]**.

4 Настройка режима измерения

- Выберите нужный электрод из списка датчиков. Перечень доступных в списке элементов зависит от режима измерения. Для управления списком датчиков необходимо перейти по пути меню **[System] (Система) – [Sensors] (Датчики)** с начального экрана.
- Если к прибору не подключен датчик температуры, значение температуры измерения необходимо вводить вручную.

Если к прибору подключен датчик температуры, измерение температуры будет выполнено автоматически.

Значение температуры измерения используется в процессе автоматической компенсации температуры при измерении pH.

5 Запуск выполнения измерения

- Нажмите на кнопку 

Сообщение о состоянии будет изменено на **In operation (Прибор работает)**. На экране будут отображены текущее измеренное значение и значение температуры измерения.

6 Прерывание выполнения измерения

- Нажмите на кнопку 

Сообщение о состоянии будет изменено на **Ready for operation (Прибор готов к работе)**.

7.4.3 Замена узла цилиндра

Функция **Exchange cylinder unit (Замена узла цилиндра)** позволяет выполнить перемещение толкателя поршня в положение, соответствующее замене, при помощи привода.



ВНИМАНИЕ

Риск нанесения ущерба имуществу при заклинившем узле цилиндра

Процесс демонтажа заклинившего узла цилиндра связан с риском повреждения прибора. Поврежденный узел цилиндра необходимо заменять.

- Не следует поворачивать верхнюю часть цилиндра с чрезмерным усилием.
- В процессе демонтажа узла цилиндра необходимо соблюдать соответствующие инструкции.



ВНИМАНИЕ

Риск повреждения прибора вследствие воздействия едких химических веществ

Риск повреждения прибора и/или нарушения его работы вследствие попадания на прибор и/или внутрь него едких химических веществ.

- Разлитые и рассыпавшиеся вещества необходимо незамедлительно утилизировать.
- При работе с легковоспламеняющимися жидкостями и газами необходимо использовать защитное заземление.
- При проявлении признаков попадания химикатов внутрь прибора, его необходимо незамедлительно отключить от источника питания, после чего связаться со специалистами службы технической поддержки компании Metrohm.

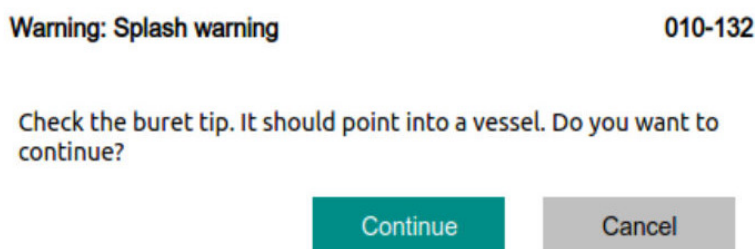
Опустошение цилиндра, демонтаж и установка

Порядок действий

1

Нажмите на кнопку **[Exchange cylinder unit] (Замена узла цилиндра)** **Manual control (Режим ручного управления)** в меню.

На экране будет отображено всплывающее окно с предупреждением:



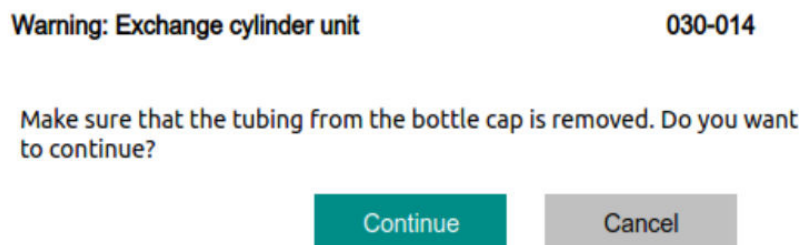
2

Убедитесь в том, что наконечник бюретки направлен в емкость.

- Нажмите на кнопку **[Continue] (Продолжить)**

Поршень переместится в верхнее положение, жидкость будет слита из дозирующего цилиндра. Будет отображено сообщение **Exchanging cylinder unit... (Выполняется замена узла цилиндра...)**.

После перемещения толкателя в положение, соответствующее замене цилиндра, на экране отображается следующее предупреждающее сообщение:



3

Отсоедините трубки от крышки бутылки.

- Нажмите на кнопку **[Continue] (Продолжить)**

Сообщение **Exchanging cylinder unit... (Выполняется замена узла цилиндра...)** продолжает отображаться на экране. При этом поршень опускается в положение, позволяющее выполнить демонтаж узла цилиндра.

4

Отсоедините все трубки от узла цилиндра.

- Нажмите на кнопку **[Continue] (Продолжить)**

На сенсорном экране будут отображены дальнейшие инструкции.

5

Демонтаж узла цилиндра и установка нового узла цилиндра

- Снимите узел цилиндра с резьбы, повернув его против часовой стрелки. Сместите узел цилиндра вверх так, чтобы стал виден толкатель поршня. Снимите цилиндр, аккуратно сместив его в сторону.



ПРИМЕЧАНИЕ

После выполнения демонтажа узла цилиндра можно приступить к выполнению его очистки с целью повторного использования или полной замены узла цилиндра.

- В процессе установки нового узла цилиндра шток поршня должен выступать за дозирующий цилиндр на расстояние около 6 мм. При необходимости осторожно извлеките поршень из дозирующего цилиндра при помощи специального съемника (арт. 6.1546.040). При выполнении данного действия следует проявлять осторожность, чтобы избежать повреждения уплотнительных кромок поршня, самого поршня и дозирующего цилиндра.
- Соедините шток поршня с толкателем. При этом крюк штока поршня необходимо совместить с крюком на толкателе.
- Аккуратно нажмите на узел цилиндра и сдвиньте его вниз. После этого поршень окажется внутри дозирующего цилиндра. Установите светозащитный кожух цилиндра и закрепите его при помощи резьбы на корпусе прибора.

6

Нажмите на кнопку **[Continue] (Продолжить)**.

Поршень и толкатель будут выведены в исходное положение.

7

Убедитесь в корректности выполнения установки узла цилиндра.

- Нажмите на кнопку **[Continue] (Продолжить)**



ПРИМЕЧАНИЕ

Выполните функцию **Prepare buret (PREP) (Подготовка бюретки (функция PREP))**.



ПРИМЕЧАНИЕ

Значение объема цилиндра, заданное в меню **System (Система)**, должно соответствовать фактическому объему установленного узла цилиндра.

После выполнения описанных выше действий замена узла цилиндра считается завершенной. Узел цилиндра готов к работе.

7.4.4 Подготовка бюретки (функция PREP)

Функция **Prepare buret (PREP)** (Подготовка бюретки (функция PREP)) предназначена для промывки дозирующего цилиндра и трубок бюретки с последующим заполнением их жидкостью без образования пузырьков воздуха. Данную процедуру необходимо выполнять ежедневно перед проведением первого измерения.

Подготовка бюретки (функция PREP)

- 1 Нажмите на кнопку **[Manual control]** (Режим ручного управления) на начальном экране.
- 2 Нажмите на кнопку **[Prepare buret (PREP)]** (Подготовка бюретки (функция PREP)). На экране будет отображено всплывающее окно с предупреждением:

Warning: Splash warning

010-132

Check the buret tip. It should point into a vessel. Do you want to continue?

Continue

Cancel

- 3 Убедитесь в том, что наконечник бюретки направлен в емкость.
Нажмите на кнопку **[Continue]** (Продолжить)
Выполняются два цикла подъема и опускания поршня, т.е. слива жидкости из цилиндра и заполнения цилиндра жидкостью.
После этого подготовка бюретки завершается.

7.4.5 Эксплуатация магнитной мешалки

Включение и отключение мешалки

Порядок действий

- 1 Нажмите на кнопку **[Manual control]** (Режим ручного управления) на начальном экране.
- 2 Нажмите на кнопку **[Stirrer]** (Мешалка).
- 3 Включение мешалки
Нажмите на кнопку 
Будет запущен процесс перемешивания с использованием последнего установленного значения скорости перемешивания.
- 4 Отключение мешалки
Нажмите на кнопку  Будет выполнена остановка мешалки.

Установка значения скорости перемешивания

Предусмотрена функция регулировки скорости перемешивания в диапазоне от 1 до 15 (этапов). Установленное значение по умолчанию равно 8.

Подготовка

- Необходимо предварительно включить мешалку.

Порядок действий

- 1 Нажмите на кнопку **[Manual control] (Режим ручного управления)** на начальном экране.
- 2 Нажмите на кнопку **[Stirrer] (Мешалка)**.



- 3 Поэтапное уменьшение скорости перемешивания
Нажимайте на кнопку , до тех пор, пока не будет установлена нужная скорость перемешивания.
При каждом нажатии на кнопку скорость перемешивания уменьшается на единицу. Текущее значение скорости перемешивания отображается в соответствующем поле.
- 4 Поэтапное увеличение скорости перемешивания
Нажимайте на кнопку , до тех пор, пока не будет установлена нужная скорость перемешивания.
При каждом нажатии на кнопку скорость перемешивания увеличивается на единицу. Текущее значение скорости перемешивания отображается в соответствующем поле.

7.5 Methods (Методы работы)

Определение

Метод работы определяет набор параметров, в соответствии с которым выполняются измерения. Кроме прочего, метод работы определяет такие параметры как режим титрования и измеряемая величина.

В процессе сохранения методу работы может быть присвоено пользовательское имя (название). Максимальная длина имени метода работы составляет 12 символов.

Выпадающий список методов работы

В поле **выпадающего списка методов работы**, представленном на начальном экране, отображается название текущего метода работы. При необходимости данный выпадающий список позволяет вызвать (загрузить) другой метод работы. Измерения выполняются с использованием текущего загруженного метода работы.

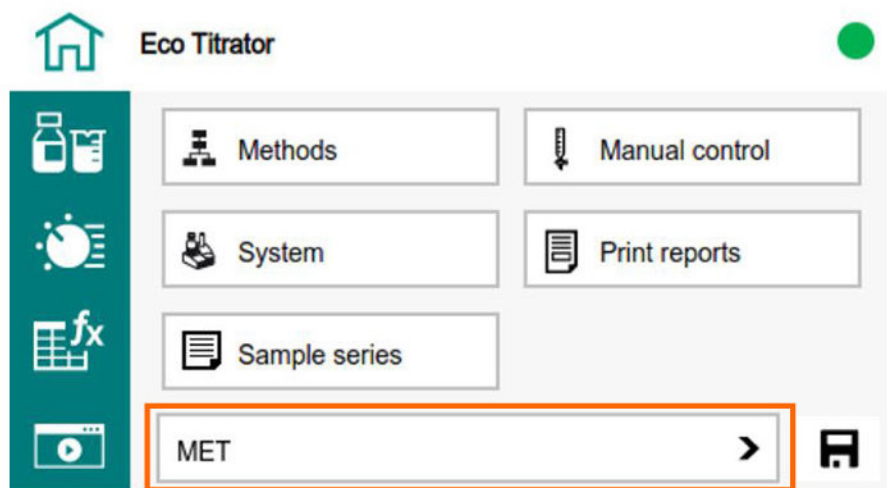


Рисунок 23 Выпадающий список методов работы

Текст, отображаемый в поле выпадающего списка методов работы	Пример	Значение
Method name (Наименование метода измерений)	MET_pH	Данный метод работы сохранен в списке методов работы
Method name [New] (Наименование метода измерений [Новый])	MET_pH [New]	Данный метод работы был создан только что. Его сохранение не выполнялось
Method name [Modified] (Наименование метода измерений [Изменен])	MET_pH [Modified]	Данный метод работы был изменен. Сохранение изменений не выполнялось

Новые и измененные методы работы можно использовать для выполнения измерений до момента внесения изменений в параметры метода работы или выбора другого метода работы. Чтобы иметь возможность использовать метод работы в дальнейшем, его необходимо сохранить в списке методов работы.

Список методов работы

Нажатие на кнопку **[Methods] (Методы работы)** позволяет перейти к просмотру списка сохраненных методов работы. Элементы данного списка позволяют выполнять создание, удаление и экспорт методов работы.

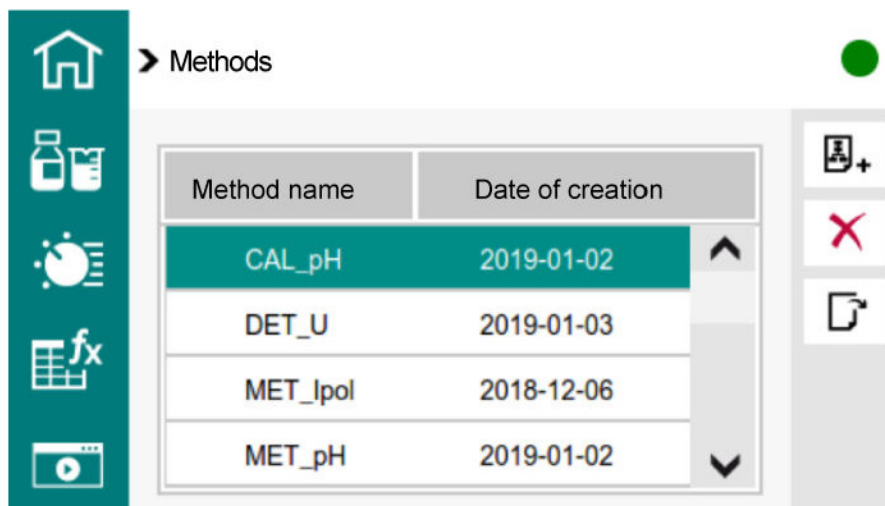


Рисунок 24 Список методов работы (пример)

Для прокрутки списка можно использовать соответствующий ползунок.

Режим титрования

Основным параметром каждого метода работы является режим титрования. Доступны следующие режимы титрования:

- **MET** – Монотонное титрование до точки эквивалентности
На выбор доступны 3 измеряемые величины: pH, U или Ipol
- **DET** – Динамическое титрование до точки эквивалентности
На выбор доступны 3 измеряемые величины: pH, U или Ipol
- **SET** – Титрование до конечной точки
На выбор доступны 3 измеряемые величины: pH, U или Ipol
- **CAL** – Калибровка электродов измерения pH
Измеряемая величина: pH

7.5.1 Использование методов работы и управление ими

Доступны следующие способы использования методов работы для выполнения измерений:

- **Load method (Загрузка метода работы).** Данная функция позволяет использовать выбранный метод работы для выполнения измерений, а также выбирать другой метод работы.

- **Change method parameters (Изменение параметров метода работы).** Данная функция позволяет изменять параметры выбранного метода работы.

- **Store method (Сохранение метода работы).** Данная функция позволяет добавить выбранный метод работы в список методов работы.

Доступны следующие функции создания методов работы и управления ими:

- **Create new method (Создание нового метода работы)**
- **Delete method (Удаление метода работы).** Данная функция позволяет удалить выбранный метод работы из списка методов работы.
- **Export method (Экспорт метода работы).** Данная функция позволяет вывести выбранный метод работы на печать или сохранить его на подключенный к прибору USB-накопитель.
- **Import method (Импорт метода работы).** Данная функция позволяет добавить метод работы, сохраненный на подключенном к прибору USB-накопителе, в список методов работы.

Загрузка метода работы

Порядок действий

- 1 Раскройте выпадающий список методов работы на **начальном** экране. Нажмите на кнопку ➤ .

Будет отображен список сохраненных методов работы. Для прокрутки списка можно использовать соответствующий ползунок.

- 2 Выберите нужный метод работы из списка.

Выбранный метод работы загружается и отображается в поле выпадающего списка.

- 3 При необходимости можно изменить параметры метода работы. После этого выбранный метод работы используется для выполнения измерений.

Изменение параметров метода работы

Порядок действий

- 1 Выберите метод работы, параметры которого необходимо изменить, в выпадающем списке методов работы **на начальном экране**.

- 2 Откройте рабочую область **Parameters (Параметры)**.



- 3 Установите необходимые параметры метода работы.
- 4 Переходите к выполнению одного из перечисленных ниже этапов:
 - Выполните измерение с использованием измененного метода работы.
 - Вернитесь на начальный экран и сохраните метод работы для дальнейшего использования.

Сохранение метода работы

После изменения параметров метода работы новый метод работы можно сохранить в качестве пользовательского. В памяти прибора может быть сохранено до 120 методов работы.

Порядок действий

Метод работы, который необходимо сохранить, должен быть выбран в выпадающем списке методов работы. Рядом с названием метода работы должна стоять метка **[New] (Новый)** или **[Modified] (Изменен)**.

- 1 Сохраните метод работы, нажав на кнопку 
Будет отображено диалоговое окно ввода имени.

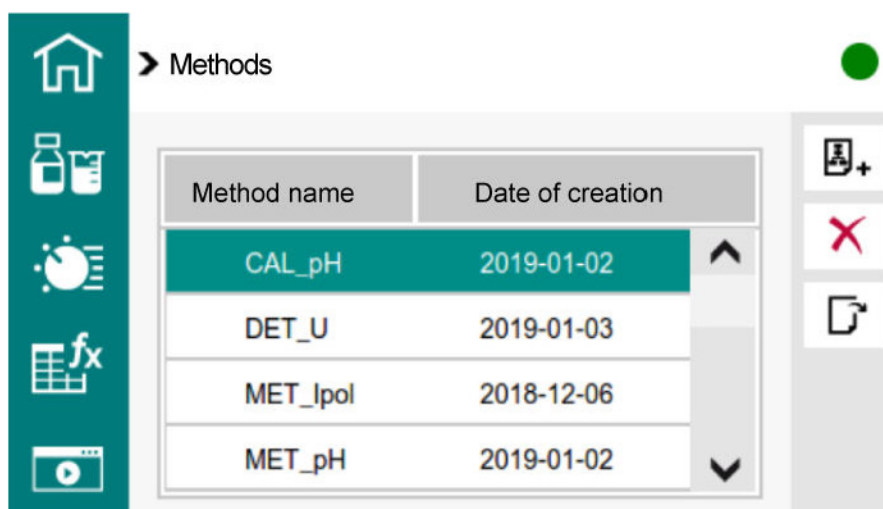
- 2 Введите имя сохраняемого метода работы при помощи клавиатуры, после чего подтвердите ввод нажатием на кнопку **[OK]**.

Введенное имя будет отображено в поле выпадающего списка методов работы. Сохранение метода работы в списке методов работы завершено.

Создание нового метода работы

Порядок действий

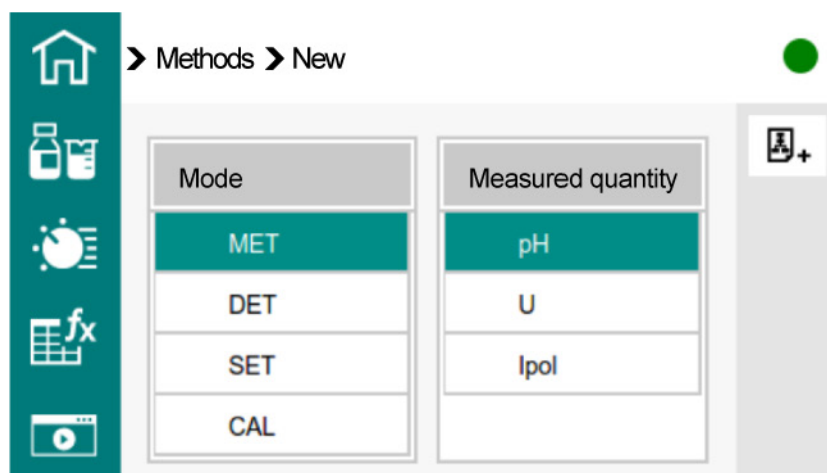
- 1 Нажмите на кнопку **[Methods] (Методы работы)** на начальном экране. Будет открыто окно списка методов работы.



2

Создайте новый метод работы, нажав на кнопку .

Будет отображен список доступных режимов титрования и измеряемых величин.



ПРИМЕЧАНИЕ

Если в параметры текущего метода работы были внесены несохраненные изменения, отображается следующее предупреждение:

Store method: The modifications of the current method have not been saved. Do you want to load the method anyway? (Сохранение метода измерений: в используемый метод работы были внесены несохраненные изменения. Загрузить новый метод измерений?)

- **[Yes] (Да).** При нажатии на данную кнопку создание нового метода работы завершается, изменения параметров текущего метода работы не сохраняются.
- **[Cancel] (Отмена).** При нажатии на данную кнопку процесс создания нового метода работы прерывается.

3

Выберите нужный режим титрования, нажав на его название.

Пример: MET

- Выберите нужную измеряемую величину, нажав на ее название.

Пример: pH

- Нажмите на кнопку .

Новый метод работы будет отображен в выпадающем списке методов работы. Рядом с названием данного метода будет также отображена метка **[New] (Новый)**. Пример: MET_pH [New]

- 4 Установите необходимые значения параметров метода работы.
- 5 Переходите к выполнению одного из перечисленных ниже этапов:
 - Выполните измерение с использованием нового метода работы.
 - Сохраните метод работы для дальнейшего использования.

Удаление метода работы

Порядок действий

- 1 Нажмите на кнопку **[Methods] (Методы работы)** на **начальном экране**. Будет открыто окно списка методов работы.
- 2 Выберите метод работы, который необходимо удалить, нажав на его название. Выбранный метод работы будет выделен зеленым цветом.
- 3 Удалите выбранный метод работы, нажав на кнопку . Будет отображено окно с предупреждением **Delete method (Удаление метода работы)**.

Warning: Delete method

025-122

Do you really want to delete the method?

Delete

Cancel

- 4 Подтвердите удаление нажатием на кнопку **[Delete] (Удалить)**. Удаленный метод работы перестанет отображаться в списке методов работы.

Экспорт метода работы

Порядок действий

- 1 Подключите к прибору USB-накопитель.
- 2 Нажмите на кнопку **[Methods] (Методы работы)** на **начальном экране**. Будет открыто окно списка методов работы.
- 3 Выберите метод работы, который необходимо экспортировать, нажав на его название. Выбранный метод работы будет выделен зеленым цветом.
- 4 Выполните экспорт выбранного метода работы, нажав на кнопку . На экране будет отображено сообщение **Exporting method to USB flash drive... (Выполняется экспорт метода работы на USB-накопитель...)**. Как только данное сообщение перестанет отображаться на экране, сохранение метода работы на подключенный к прибору USB-накопитель будет завершено.



ПРИМЕЧАНИЕ

Если на USB-накопителе уже сохранен метод с заданным именем, будет отображено следующее сообщение: **Store method: Method name already exists. Do you want to overwrite the name? (Сохранение метода работы: метод работы с таким именем уже существует. Заменить?)**.

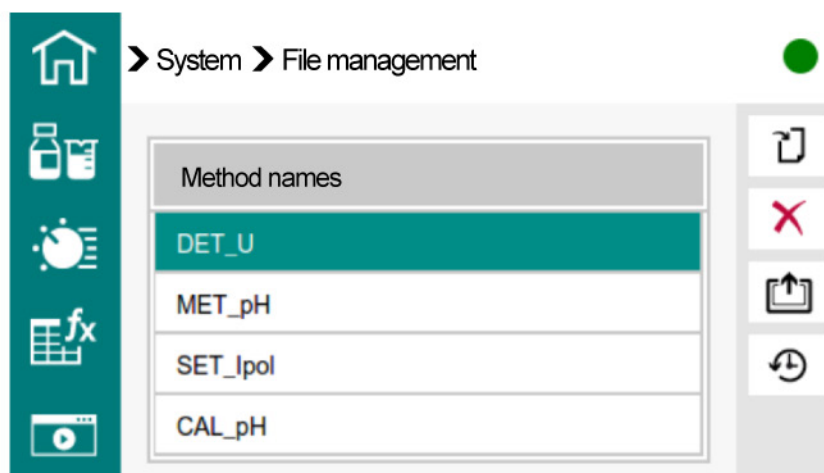
- **[Yes] (Да):** При нажатии на данную кнопку метод работы, сохраненный на USB-накопителе, будет заменен.
- **[No] (Нет):** При нажатии на данную кнопку экспорт метода работы выполнен не будет.

Импорт метода работы

Порядок действий

- 1 Подключите к прибору USB-накопитель.
- 2 Нажмите на кнопку **[System] (Система)** на начальном экране. Перейдите на второй экран и нажмите на кнопку **[File management] (Управление файлами)**.

Будет отображен список методов работы, сохраненных на USB-накопителе.



- 3 Выберите метод работы, который необходимо импортировать, нажав на его название. Выбранный метод работы будет выделен зеленым цветом.
- 4 Выполните импорт выбранного метода работы, нажав на кнопку

На экране будет отображено сообщение **Importing method from USB flash drive... (Выполняется импорт метода работы с USB-накопителя...)**.

Как только данное сообщение перестанет отображаться на экране, сохранение метода работы в память прибора будет завершено.



ПРИМЕЧАНИЕ

- Если в памяти прибора уже сохранен метод с заданным именем, будет отображено следующее сообщение: **Store method: Method name already exists. Do you want to overwrite the name? (Сохранение метода работы: метод работы с таким именем уже существует. Заменить?)**.
- **[Yes] (Да):** При нажатии на данную кнопку метод работы, сохраненный в памяти прибора, будет заменен.
- **[No] (Нет):** При нажатии на данную кнопку импорт метода работы выполнен не будет.

7.6 Данные об образце

Определение

Образцом называется анализируемое вещество. **Данные об образце** предназначены для идентификации соответствующих образцов. В состав данных об образце включаются переменные ID1 (Идентификатор 1) и ID2 (Идентификатор 2), а также объем (масса) образца (Sample size) и соответствующая единица измерения (Unit).

Ввод параметров

Предусмотрено 2 способа ввода данных об образце:

- Ввод непосредственно в рабочей области **Sample data (Данные об образце)**.
- Ввод при выдаче автоматического запроса в момент запуска анализа (измерения).

Ввод данных об образце в рабочей области Sample data (Данные об образце).



Нажатие на кнопку  позволяет перейти в рабочую область Sample data (Данные об образце).

Рисунок 25 Данные об образце

Ввод данных об образце в рабочей области **Sample data (Данные об образце)** остается возможным даже непосредственно в процессе анализа (измерения).

ID1

(Идентификатор 1)

Идентификатор образца ID1 может быть использован в расчетах в качестве переменной C11.

Вводимое значение: **не более 10 символов**

Значение по умолчанию: **отсутствует**

ID2

(Идентификатор 2)

Идентификатор образца ID2 может быть использован в расчетах в качестве переменной C12.

Вводимое значение: **не более 10 символов**

Значение по умолчанию: **отсутствует**

Sample size (Объем (масса) образца)

Значение объема (массы) образца может быть использовано в расчетах в качестве переменной C00.

Диапазон вводимых значений **–999 999 999 - 9 999 999 999**

Значение по умолчанию **1,0**

Unit (Ед. изм.)

Единица измерения объема (массы) образца

Доступные для выбора параметры:

- **g (г)**
- **mg (мг)**
- **µg (мкг)**
- **mL (мл)**
- **µL (мкл)**
- **Pieces (шт.)**
- **User-defined (Пользовательская ед. изм.)**

Предусмотрена возможность создания пользовательской единицы измерения, которая будет добавлена в список и заменит собой предыдущее значение непосредственно после создания.

Значение по умолчанию: **g (г)**

Вывод запроса о необходимости ввода данных об образце в момент запуска анализа (измерения)

Предусмотрена возможность вывода запроса о необходимости ввода данных об образце в момент запуска анализа (измерения). Данная функция позволяет исключить риск отсутствия необходимых введенных данных.

Данная функция незаменима при необходимости повторного взвешивания образцов.

Функция вывода запроса о необходимости ввода данных об образце в момент запуска анализа (измерения) включается и отключается индивидуально для каждого метода работы. В группу **[Start conditions] (Условия запуска)**, представленную в рабочей области **Parameters (Параметры)**, входят следующие параметры:

- **Request sample ID (Запрос идентификатора образца)**
- **Request sample size (Запрос объема/массы образца)**
- **Request sample unit (Запрос единицы измерения)**
- Если включен параметр **Hold at request (Пауза при запросе)**, выполнение измерения/анализа будет приостановлено в момент выдачи запроса на ввод данных об образце. Для возобновления работы необходимо нажать на кнопку 
- Если параметр **Hold at request (Пауза при запросе)** отключен, процесс титрования будет запущен в фоновом режиме. Диалоговое окно продолжит отображаться на экране до момента ввода данных об образце и подтверждения ввода нажатием на кнопку  (даже после завершения титрования). Данная функция позволяет обеспечить доступность данных об образце для использования при выполнении расчетов.

7.7 Конфигурация прибора в меню System (Система)

Конфигурация прибора Eco Titrator в меню **System (Система)** позволяет задать основные настройки и параметры, не зависящие от используемого метода работы. При нажатии на кнопку **[System] (Система)** на **начальном экране** выполняется переход к следующему подменю:

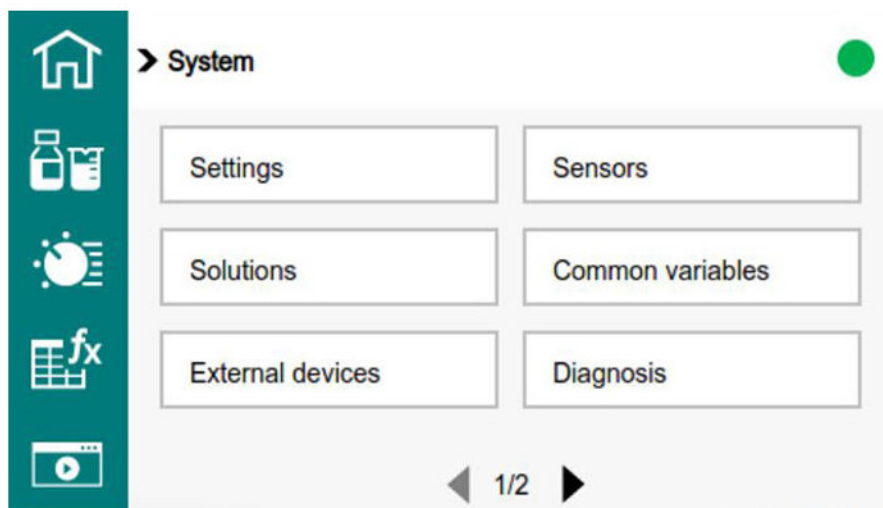


Рисунок 26 Меню System (Система), экран 1

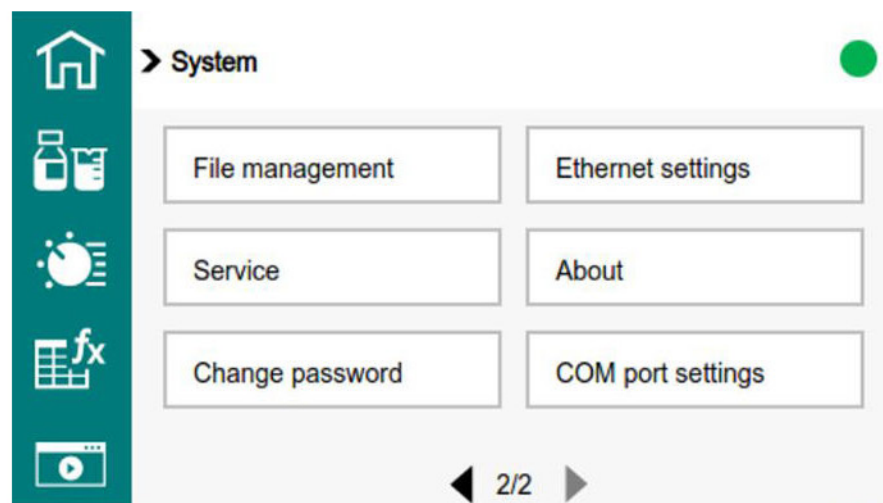


Рисунок 27 Меню System (Система), экран 2

- **Settings (Настройки)** – Основные настройки прибора.
- **Sensors (Датчики)** – Ввод параметров датчиков и управление списком датчиков.
- **Solutions (Растворы)**
- **Common variables (Общие переменные)**
- **External devices (peripherals) (Внешние (периферийные) устройства)**

- Diagnosis (Диагностика)
- File management (Управление файлами)
- Ethernet settings (Параметры Ethernet)
- Service (Обслуживание)
- About (Сведения о системе)
- Change password (Сменить пароль)
- COM port settings (Настройки COM port)

7.7.1 System (Система) – Settings (Настройки)

Начальный экран ► System (Система) ► Settings (Настройки)

Рисунок 28 Меню System (Система) – Settings (Настройки), экран 1

Рисунок 29 Меню System (Система) – Settings (Настройки), экран 2

User name (Имя пользователя)

В данное поле можно ввести имя пользователя, которое будет отображено в отчете. Данный параметр будет выведен на печать, только если в соответствующем поле присутствует какое-либо значение.

Вводимое значение: **не более 12 символов**

Значение по умолчанию: **отсутствует**

Instrument name (Имя прибора)

В данное поле можно ввести имя прибора, которое будет отображено в отчете. Данный параметр будет выведен на печать, только если в соответствующем поле присутствует какое-либо значение.

Вводимое значение: **не более 10 символов**

Значение по умолчанию: **отсутствует**

Language (Язык)

Данный выпадающий список позволяет выбрать язык интерфейса.

Dialog type (Тип интерфейса)

Данный выпадающий список позволяет ограничить степень взаимодействия пользователя с интерфейсом в ходе работы в штатном режиме. Изменение типа интерфейса вступает в силу при переходе на начальный экран.

- Тип интерфейса **Expert (Эксперт)** (значение по умолчанию)

При выборе типа интерфейса **Expert (Эксперт)** доступными для изменения остаются все параметры и настройки.

- Тип интерфейса **Routine (Базовый)**

Тип интерфейса **Routine (Базовый)** позволяет ограничить степень доступности параметров и настроек. При выборе данного типа интерфейса доступ к пунктам меню **[System] (Система)** и **[Methods] (Методы работы)**, а также к рабочей области **Parameters (Параметры)**, защищается паролем. Вызов методов работы из памяти прибора с начального экрана при этом остается возможным.



ПРИМЕЧАНИЕ

Изменение типа интерфейса на **[Routine] (Базовый)** вступает в силу при выходе из меню **[System] (Система)**.

Чтобы перейти в режим эксперта, перейдите в меню **[System] (Система)** и введите пароль **MSH9101 (МЕТРОНМ9100)**, после чего выберите тип интерфейса **Expert (Эксперт)** в соответствующем выпадающем списке.

Доступные для выбора параметры:

- **Expert (Эксперт)**
- **Routine (Базовый)**

Значение по умолчанию: **Expert (Эксперт)**

Time (Время)

В данном поле отображается текущее время. Возможен ввод только допустимых числовых значений.

Формат вводимых значений: чч:мм:сс.

Date (Дата)

В данном поле отображается текущая дата. Возможен ввод только допустимых числовых значений.

Формат вводимых значений: ГГГГ-ММ-ДД

PREP warning (Предупреждение о подготовке)

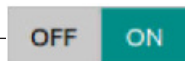
Если параметр **PREP warning (Предупреждение о подготовке)** включен, рекомендация по выполнению функции

Prepare buret (PREP) (Подготовка бюретки (функция PREP)) будет выводиться на экран в следующих случаях:

- После каждого включения питания прибора.
- После каждого подключения бюретки к прибору.

Данная функция позволяет выполнить промывание всех трубок и цилиндра.

Кнопка переключения:



- **OFF (ВЫКЛ)**
- **ON (ВКЛ)**

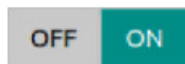
Значение по умолчанию: **ON (ВКЛ)**

Beep (Звуковой сигнал)

Если параметр **Веер (Звуковой сигнал)** включен, прибор будет подавать короткий звуковой сигнал в следующих случаях:

- При нажатии на кнопки.
- После завершения измерения (анализа).
- При сохранении заданного состояния системы в течение 10 секунд без промежуточных прерываний.

Кнопка переключения:



- OFF (ВЫКЛ)
- ON (ВКЛ)

Значение по умолчанию: **ON (ВКЛ)**

Cylinder volume (mL) (Объем цилиндра (мл))

Объем цилиндра узла бюретки (в мл). Доступные для выбора параметры:

- **5**
- **10**
- **20**
- **50**

Значение по умолчанию: **20**

Temperature sensor (Датчик температуры)

Прибор поддерживает возможность работы с датчиками температуры двух различных типов:

- NTC (Отрицательный температурный коэффициент (резистора))
- Pt1000 (Платиновый резистор)

Данный выпадающий список позволяет установить тип датчика температуры, подключенного к прибору. При использовании датчика типа NTC необходим ввод двух дополнительных параметров, указанных в технических характеристиках (спецификациях) датчика.

Доступные для выбора параметры:

- **NTC**
- **Pt1000**

Значение по умолчанию: **Pt1000**

R (25 °C)

Данный параметр становится доступным, только если для параметра Temperature sensor (Датчик температуры) установлено значение NTC. Значение данного параметра соответствует номинальному сопротивлению датчика NTC при температуре 25 °C.

Диапазон вводимых значений **1 000 - 99 999 Ом**

Значение по умолчанию **30 000 Ом**

B value

(Значение B)

Данный параметр становится доступным, только если для параметра Temperature sensor (Датчик температуры) установлено значение NTC. Значение материальной константы датчика NTC. Значение константы B датчиков типа NTC чаще всего рассчитывается на основании различных значений референсных температур (как правило данные значения составляют 25 °C и 50 - 100 °C).

Диапазон вводимых значений	1 000 - 9 999 K
Значение по умолчанию	4 100 K

7.7.2 Управление датчиками

Начальный экран ► System (Система) ► Sensors (Датчики)

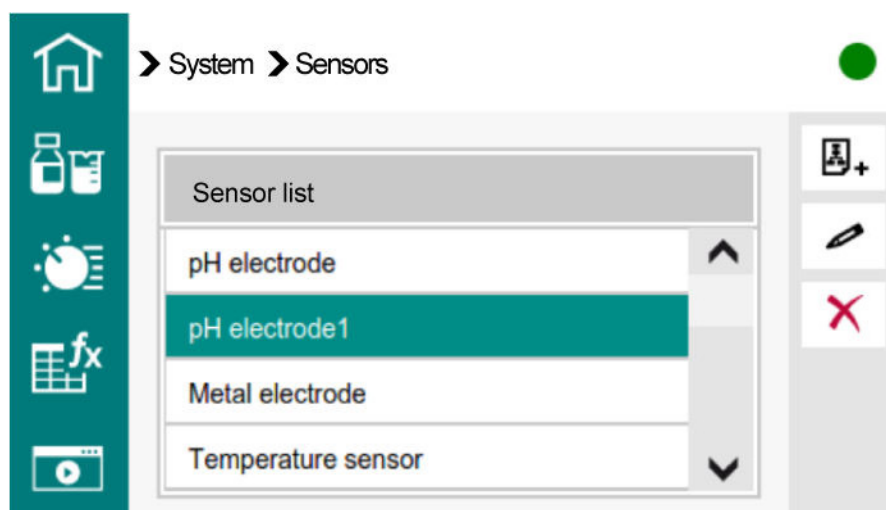


Рисунок 30 Список датчиков (пример)

В список датчиков предварительно вносятся записи соответствующие трем стандартным типам датчиков: **pH electrode (Электрод для измерения pH)**, **Metal electrode (Металлический электрод)** и **Temperature sensor (Датчик температуры)**. Удаление и переименование данных записей невозможно. В список может быть включено не более 10 записей о датчиках.

Каждому датчику должно быть присвоено уникальное имя, т.е. использование одинаковых имен для двух различных электродов (напр., для электрода измерения pH и для металлического электрода) не допускается.

Таблица 5 Управление списком датчиков

	Данная функция позволяет добавить в список новый датчик. См. пункт «Данные о датчиках» ниже. Для выбора доступны следующие типы датчиков: • pH electrode (Электрод для измерения pH) • Metal electrode (Металлический электрод) • Temperature sensor (Датчик температуры) • Другой тип датчика, напр. Spectrosense
	Данная функция позволяет выполнить редактирование параметров выбранного датчика. См. пункт «Данные о датчиках» ниже.
	Данная функция позволяет удалить выбранный датчик из списка.

Данные о датчиках

Name (Наименование)

Уникальное наименование датчика, позволяющее выполнить его однозначную идентификацию.

Вводимое значение: **не более 24 символов**

Значение по умолчанию: **отсутствует**

Type (Тип)

В данном поле отображается выбранный тип датчика.

Доступные для выбора параметры:

- **pH electrode (Электрод для измерения pH)**
- **Metal electrode (Металлический электрод)**
- **Temperature sensor (Датчик температуры)**
- **Other sensor (Другой тип датчика)**

Slope (Угловой коэффициент)

Данный параметр становится доступным, только если выбран электрод для измерения pH.

Угол наклона электродной функции для pH электрода. При использовании калибровки по одной точке возможен расчет только значения pH(0), поэтому в качестве углового коэффициента используется значение 100,0%

Диапазон вводимых значений **–999,9 - 999,9%**

Значение по умолчанию **100%**

pH(0)

Данный параметр становится доступным, только если выбран электрод для измерения pH.

Значение pH на соответствующем измерительном электроде при напряжении в 0 мВ. Значение pH(0) является вторым определяющим параметром калибровочной кривой, дополняющим угловой коэффициент.

Диапазон вводимых значений	-20,000 - 20,000
----------------------------	-------------------------

Значение по умолчанию	7,000
-----------------------	--------------

Calibration temperature (Температура калибровки)

Данный параметр становится доступным, только если выбран электрод для измерения pH. Значение температуры, при которой выполнялась последняя калибровка.

Диапазон вводимых значений	-20,0 - 150,0 °C
----------------------------	-------------------------

Значение по умолчанию	25,0 °C
-----------------------	----------------

Calibration date (Дата выполнения калибровки)

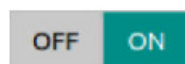
Данный параметр становится доступным, только если выбран электрод для измерения pH. Дата последней выполненной калибровки

Monitoring (Мониторинг)

Данный параметр становится доступным, только если выбран электрод для измерения pH. Включение и отключение функции мониторинга калибровки.

Кнопка переключения:

- OFF (ВЫКЛ)
- ON (ВКЛ)



Значение по умолчанию: **ON (ВКЛ)**

Time interval (Интервал времени)

Данный параметр становится доступным, только если для параметра **Monitoring (Мониторинг)** установлено значение **ON (ВКЛ.)**.

Если на момент выбора метода работы указанный интервал времени (в днях) истек, на экран прибора будет выведено соответствующее сообщение. Подтвердив прочтение сообщения, Вы сможете принять решение о том, запускать ли работу прибора с использованием выбранного метода работы.

Диапазон вводимых значений	1 - 999 дней
----------------------------	---------------------

Значение по умолчанию	999 дней
-----------------------	-----------------

7.7.3 Управление растворами

Начальный экран ► System (Система) ► Solutions (Растворы)

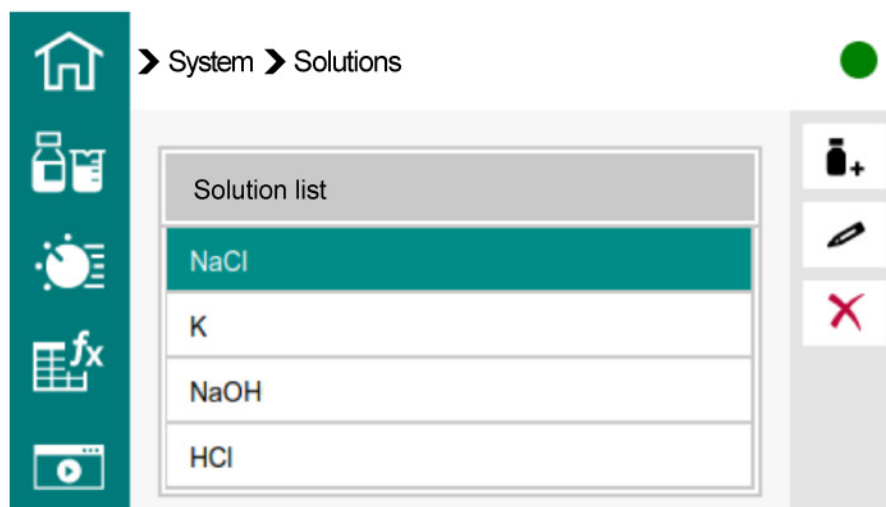


Рисунок 31 Список растворов (пример)

В списке может быть сохранено до 20 записей о растворах.

Таблица 6 Управление списком растворов

	Данная функция позволяет добавить в список новый раствор. См. пункт «Данные о растворах» ниже.
	Данная функция позволяет выполнить редактирование параметров выбранного раствора. См. пункт «Данные о растворах» ниже.
	Данная функция позволяет удалить выбранный раствор из списка.

Данные о растворах

Данные о растворах, отображаемые при выполнении функций **New (Новый)** () и **Edit (Редактировать)** (), идентичны, поэтому на скриншотах ниже представлен набор данных, отображаемых при переходе по пути меню **System (Система) ► Solutions (Растворы) ► New (Новый)**.

System > Solutions > New

Name

Titer 1.000 Titer unit

Concentration 1.000 Concentration unit mol/L

1/2

Рисунок 32 Данные о растворах в меню Solutions (Растворы), экран 1

System > Solutions > New

Cylinder volume (mL) 20 Date titer det. 2019-02-13

Monitoring OFF ON Time interval 999 d

2/2

Рисунок 33 Данные о растворах в меню Solutions (Растворы), экран 2

Name
(Наименование)

Уникальное наименование раствора, позволяющее выполнить его однозначную идентификацию.

Вводимое значение: **не более 24 символов**

Значение по умолчанию: **отсутствует**

Titer (Титр)

Значение титра раствора.

Диапазон вводимых значений

–999 999 999 - 9 999 999 999

Значение по умолчанию **1,000**

Titer unit
(Ед. изм. титра)

Единица измерения титра раствора.

Доступные для выбора параметры:

- **μmol/mL (мкмоль/мл)**
- **mmol/L (ммоль/л)**
- **mol/L (моль/л)**
- **g/L (г/л)**
- **mg/L (мг/л)**
- **mg/mL (мг/мл)**
- **μg/L (мкг/л)**
- **ppm (частицы на млн)**
- **%**
- **mEq/L (мэкв/л)**
- **отсутствует (безразмерная величина)**
- **User-defined (Пользовательская ед. изм.)**

Предусмотрена возможность создания пользовательской единицы измерения, которая будет добавлена в список и заменит собой предыдущее значение непосредственно после создания. Аналогичным образом можно создать безразмерную величину.

Значение по умолчанию: **отсутствует (безразмерная величина)**

Concentration (Концентрация)

Значение концентрации раствора.

Диапазон вводимых значений

–999 999 999 - 9 999 999 999

Значение по умолчанию

1,000

Concentration unit (Ед. изм. концентрации)

Единица измерения концентрации раствора.

Доступные для выбора параметры:

- **mol/L (моль/л)**
- **%**
- **g/L (г/л)**
- **mEq/L (мэкв/л)**
- **mg/L (мг/л)**
- **mg/mL (мг/мл)**
- **mmol/L (ммоль/л)**
- **ppm (частицы на млн)**
- **µg/L (мкг/л)**
- **µmol/mL (мкмоль/мл)**
- **User-defined (Пользовательская ед. изм.)**

Предусмотрена возможность создания пользовательской единицы измерения, которая будет добавлена в список и заменит собой предыдущее значение непосредственно после создания. Аналогичным образом можно создать безразмерную величину.

Значение по умолчанию: mol/L (моль/л)

Cylinder volume (mL) (Объем цилиндра (мл))

Объем цилиндра узла бюретки (в мл).

Доступные для выбора параметры:

- **5**
- **10**
- **20**
- **50**

Значение по умолчанию: **20**

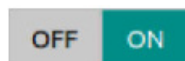
Date titer det. (Дата опр. титра)

Дата последнего определения титра раствора.

Monitoring (Мониторинг)

Включение и отключение функции мониторинга титра раствора.

Кнопка переключения:



- **OFF (ВЫКЛ)**
- **ON (ВКЛ)**

Значение по умолчанию: **ON (ВКЛ)**

Time interval (Интервал времени)

Данный параметр становится доступным, только если для параметра **Monitoring (Мониторинг)** установлено значение **ON (ВКЛ.)**.

Если на момент выбора метода работы указанный интервал времени (в днях) истек, на экран прибора будет выведено соответствующее сообщение. Подтвердив прочтение сообщения, Вы сможете принять решение о том, запускать ли работу прибора с использованием выбранного метода работы.

Диапазон вводимых значений **1 - 999 дней**

Значение по умолчанию **999 дней**

7.7.4 Управление общими переменными

Начальный экран ► System (Система) ► Common variables (Общие переменные)

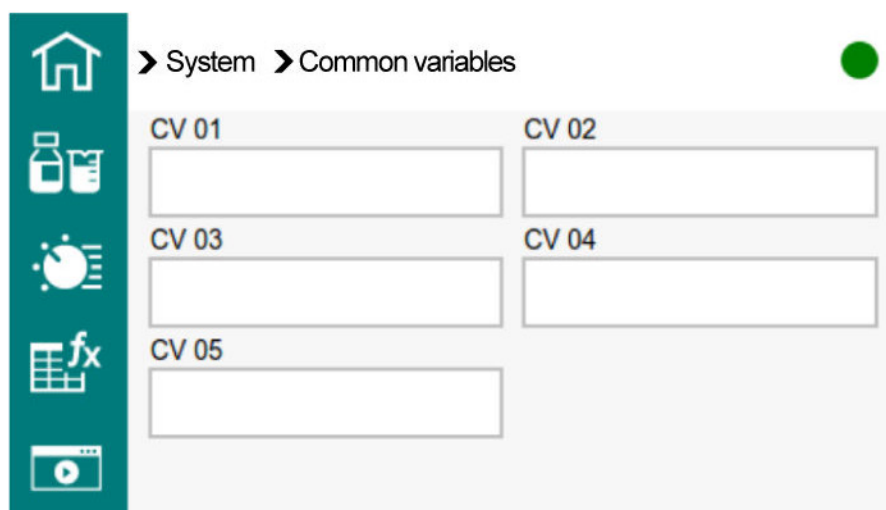


Рисунок 34 Общие переменные

Предусмотрена возможность сохранения пяти переменных, **не зависящих от используемого метода работы (так называемых общих переменных)**. Данные переменные сохраняются в памяти прибора, что обеспечивает возможность их использования в последующих расчетах. Ниже приведены примеры применений, в рамках которых использование общих переменных может оказаться полезным:

- Измерение параметров холостой пробы, которые в дальнейшем будут использоваться при измерении содержания искомого элемента в образце.
- Измерение содержания искомого элемента в эталонном растворе с целью использования полученного результата при последующем измерении содержания искомого элемента в образце.

Общим переменным присваиваются наименования с CV01 по CV05. Изменение данных наименований невозможно. Также отображается значение, соответствующее каждой переменной. Общие переменные являются безразмерными величинами.

Редактирование общих переменных

Предусмотрены следующие способы редактирования общих переменных:

- Вручную в рамках данного диалогового окна
- Автоматически по результатам измерения (анализа). Для данной цели необходимо задать результат расчета (см. ниже).

Автоматическое сохранение результата в качестве общей переменной

Порядок действий

1

Загрузка метода работы

Выберите метод работы, содержащий результат, который необходимо использовать, **в выпадающем списке методов работы на начальном экране.**

2

Открытие диалогового окна редактирования результата

- Откройте рабочую **область Parameters (Параметры).**
- Нажмите на кнопку **[Calculation] (Расчеты).**
- Выберите результат, который необходимо сохранить в качестве общей переменной.
- Откройте окно редактирования выбранного результата, нажав на кнопку

3

Редактирование свойств результата

Переведите кнопку **Save as CV (Сохранить как общую переменную)** во **включенное положение:**



Перенос результатов в общие переменные выполняется автоматически по следующей схеме:

- Результат R1 ⇒ Общая переменная CV01
- Результат R2 ⇒ Общая переменная CV02
- и т. д.



ПРИМЕЧАНИЕ

Если для параметра **Statistics (Статистика)** установлено значение **[ON] (Вкл.)**, то в качестве соответствующих общих переменных будут сохраняться средние значения результатов.

7.7.5 Управление внешними устройствами

Начальный экран ► System (Система) ► External devices (Внешние устройства)

PC/LIMS report (Отчет на ПК/в ЛИС)

Данный параметр позволяет указать путь сохранения отчета на ПК/в ЛИС. Отчет на ПК/в ЛИС представляет собой отчет в машиночитаемой форме, включающий в себя всю важную информацию о проведенном измерении (анализе). Предусмотрены следующие способы сохранения отчета:

- Сохранение в виде текстового файла (TXT) на USB-накопителе.
- Отправка в ЛИС с использованием Ethernet-соединения и сервера RS-232, к которому подключен прибор.

Доступные для выбора параметры:

- USB flash drive (USB-накопитель)
- Ethernet/RS-232

Значение по умолчанию: USB flash drive (USB-накопитель)

USB flash drive (USB-накопитель)

При выборе данного параметра отчет будет сохранен в виде текстового файла (TXT) на USB-накопителе в папке pc_lims_report.

Ethernet/RS-232

При выборе данного параметра отчет будет отправлен на сервер RS-232, к которому подключен прибор. Параметры соединения устанавливаются на сервере RS-232, к которому подключен прибор (см. указание по применению АВ-435).

Если к прибору подключен принтер, необходимо задать его тип, чтобы обеспечить возможность корректного вывода отчетов на печать.

Printer (Принтер)

Принтеры, имеющие маркировку ESC-POS, являются чековыми принтерами, т.е. печать выполняется на одном непрерывном рулоне бумаги.

Доступные для выбора параметры:

- PDF (Save on USB flash drive)
- Custom (ESC-POS)
- PostScript

Default value: Custom (ESC-POS)

Commercially available A4 printers that communicate via PostScript can be connected directly via USB.

Keyboard layout (Раскладка клавиатуры)

Раскладка экранной клавиатуры.

Доступные для выбора параметры:

- English US (Английский США)

Balance (Весы)

Доступные для выбора параметры:

- **Sartorius** - For balances with RS-232 interface: Use the 6.2148.050 USB/RS-232 Converter. Configure the serial interface: System ► COM port settings The parameters set for the RS-232 interface on the balance must match those on the Eco Titrator.

7.7.5.1 System (Система) – File management (Управление файлами)

Начальный экран ► System (Система) ► File management (Управление файлами)

В составе данного диалогового окна предусмотрены следующие функции:

- Импорт метода работы с USB-накопителя в память прибора.
- Удаление метода работы с USB-накопителя.
- Сохранение резервной копии системы на USB-накопитель. Резервная копия включает в себя все данные, параметры и настройки соответствующего прибора.
- Восстановление системы прибора из существующей резервной копии.

Перед выполнением восстановления системы рекомендуется создать ее резервную копию.

Структура дерева папок на USB-накопителе

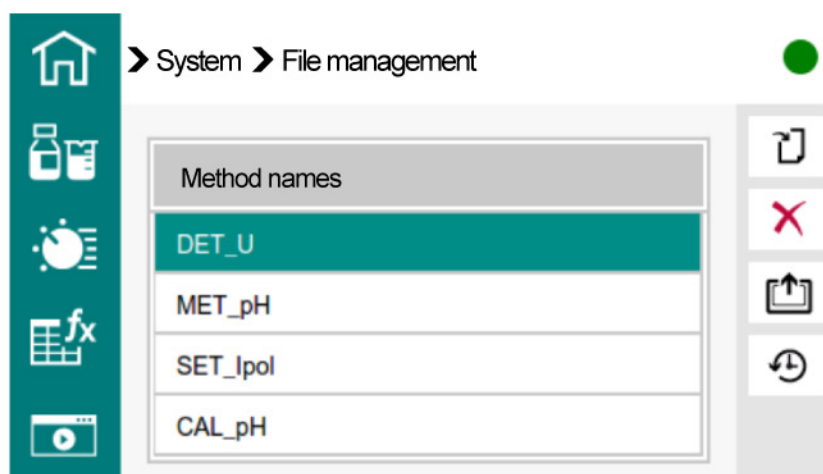
На USB-накопителе создается папка с именем, соответствующем номеру прибора. В состав данной папки включаются следующие вложенные папки:

Backup (Резервная копия)	В данной папке сохраняются все файлы резервной копии. Данная папка создается в момент записи первой резервной копии. Имена файлов резервных копий имеют следующий вид: SF_YYYY-MM-DD_hhmmss.ods (SF_ГГГГ-ММ-ДД_ччммсс.ods)
Files (Файлы)	В данной папке сохраняются экспортированные методы работы. Данная папка создается в момент первого выполнения экспорта метода работы. Допускается импорт только тех методов работы, которые сохранены в данной папке.
pc_lims_report	В данной папке сохраняются отчеты (ПК/ЛИС). Отчеты сохраняются в виде текстовых файлов формата TXT. Данная папка создается в момент экспорта первого отчета на ПК/в ЛИС.

Импорт метода работы

Порядок действий

- 1 Подключите к прибору USB-накопитель.
- 2 Нажмите на кнопку **[System] (Система)** на начальном экране. Перейдите на второй экран и нажмите на кнопку **[File management] (Управление файлами)**.
Будет отображен список методов работы, сохраненных на USB-накопителе.



- 3 Выберите метод работы, который необходимо импортировать, нажав на его название.
Выбранный метод работы будет выделен зеленым цветом.
- 4 Выполните импорт выбранного метода работы, нажав на кнопку
На экране будет отображено сообщение **Importing method from USB flash drive... (Выполняется импорт метода работы с USB-накопителя...)**.
Как только данное сообщение перестанет отображаться на экране, сохранение метода работы в память прибора будет завершено.



ПРИМЕЧАНИЕ

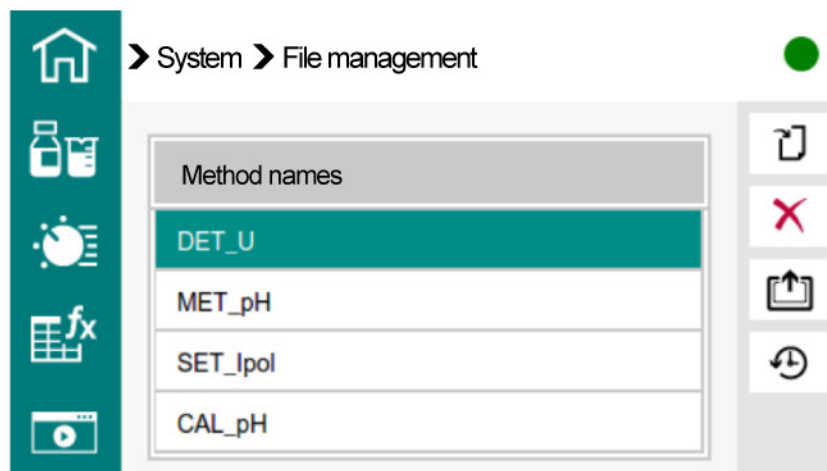
Если в памяти прибора уже сохранен метод с заданным именем, будет отображено следующее сообщение: Store method: Method name already exists. Do you want to overwrite the name? (Сохранение метода работы: метод работы с таким именем уже существует. Заменить?).

- **[Yes] (Да):** При нажатии на данную кнопку метод работы, сохраненный в памяти прибора, будет заменен.
- **[No] (Нет):** При нажатии на данную кнопку импорт метода работы выполнен не будет.

Удаление метода работы с USB-накопителя

Порядок действий

- 1 Подключите к прибору USB-накопитель.
- 2 Нажмите на кнопку **[System] (Система)** на начальном экране. Перейдите на второй экран и нажмите на кнопку **[File management] (Управление файлами)**.
Будет отображен список методов работы, сохраненных на USB-накопителе.



- 3 Выберите метод работы, который необходимо удалить, нажав на его название.
Выбранный метод работы будет выделен зеленым цветом.
- 4 Удалите выбранный метод работы, нажав на кнопку .
Успешное удаление метода работы подтверждается выводом на экран сообщения **Method deleted successfully from USB flash drive. (Метод работы успешно удален с USB-накопителя)**.

Создание резервной копии

Порядок действий

- 1 Подключите к прибору USB-накопитель.
- 2 Нажмите на кнопку **[System] (Система)** на начальном экране. Перейдите на второй экран и нажмите на кнопку **[File management] (Управление файлами)**.
- 3 Запустите процесс резервного копирования, нажав на кнопку .
На экране будет отображено сообщение **Backing up data and settings to USB flash drive... (Выполняется резервное копирование данных, параметров и настроек на USB-накопитель...)**.
Как только данное сообщение перестанет отображаться на экране, сохранение резервной копии на USB-накопитель будет завершено.

Восстановление системы

Порядок действий

- 1 Подключите к прибору USB-накопитель.
- 2 Нажмите на кнопку **[System] (Система)** на начальном экране. Перейдите на второй экран и нажмите на кнопку **[File management] (Управление файлами)**.
- 3 Запустите процесс восстановления системы, нажав на кнопку 
Будет отображен список резервных копий, сохраненных на USB-накопителе.
Имена файлов резервных копий имеют следующий вид:
SF_YYYY-MM-DD_hhmmss.ods (SF_ГГГГ-ММ-ДД_ччммсс.ods)
- 4 Выберите нужную резервную копию, нажав на ее название.
Будет отображено окно с предупреждением **System restore (Восстановление системы)**.

Warning: System restore

020-125

Do you really want to restore the system?

Yes

Cancel

- 5 Подтвердите выполнение восстановления системы нажатием на кнопку **[Yes] (Да)**
Перед выполнением перезагрузки прибора отображается следующее сообщение: **System files are restored. Press [Continue] to restart the instrument.** (Будет выполнено восстановление системных файлов. Нажмите на кнопку **[Continue] (Продолжить)**, чтобы перезагрузить прибор).
- 6 Подтвердите выполнение перезагрузки прибора нажатием на кнопку **[Continue] (Продолжить)**
Будет выполнена перезагрузка прибора. После этого восстановление системы будет завершено.

7.7.5.2 Ethernet settings (Параметры Ethernet)

Начальный экран ► **System (Система)** ► **Ethernet settings (Параметры Ethernet)**

Пример применения: Отправка отчетов непосредственно в ЛИС с использованием соответствующего устройства (RS-232/Ethernet Box).

Mode (Режим)

Доступные для выбора параметры:

- Static (Статистические параметры)

При выборе данного параметра конфигурация параметров сети выполняется вручную с использованием полей ввода IP address (IP-адрес), Subnet mask (Маска подсети) и Gateway (Шлюз).

- DHCP

При выборе данного параметра параметры сети определяются и устанавливаются сервером автоматически.

Значение по умолчанию: DHCP

7.7.6 Диагностика прибора

Начальный экран ► System (Система) ► Diagnosis (Диагностика)

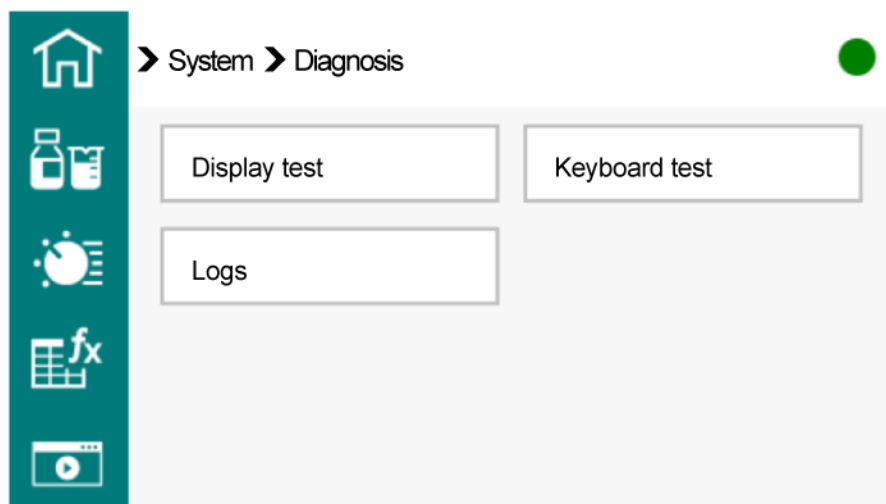


Рисунок 35 Меню System (Система) – Diagnosis (Диагностика)

Display test (Проверка экрана)

Параметры, представленные в меню **Display test (Проверка экрана)**, позволяют отрегулировать яркость экрана, вывести на экран тестовые изображения и выполнить калибровку экрана.

Brightness (Яркость экрана) Регулировка яркости экрана при помощи кнопок  и 



Вывод на экран нескольких тестовых изображений с целью проверки качества изображения.



Запуск программы калибровки.

- В процессе выполнения калибровки взгляд должен быть направлен строго перпендикулярно экрану.
- В различных точках экрана будет последовательно отображаться перекрестье. При каждом отображении перекрестья необходимо нажимать на точку в его центре.

После завершения калибровки выполняется автоматическая перезагрузка прибора.

Keyboard test (Проверка кнопок панели управления)

- Запустите проверку нажатием на кнопку **[Keyboard test] (Проверка кнопок панели управления)**
- Поочередно нажмите на каждую из пяти кнопок панели управления.

- После успешной регистрации нажатия рядом с соответствующей кнопкой отображается значок в виде галочки: 

Logs (Журналы)

- Отображение журнала ошибок: кнопка **[Logs] (Журналы)**
- Сохранение журнала ошибок на USB-накопитель: кнопка 

7.8 Выполнение калибровки электрода для измерения pH

Порядок действий

1 Загрузка метода работы

Выполните загрузку метода калибровки (CAL).

2 Настройка параметров калибровки

- Перейдите по пути меню **Parameters (Параметры) ► Calibration parameters (Параметры калибровки)**. Выберите используемый электрод для измерения pH в поле ввода **Sensor (Датчик)**.
- Перейдите по пути меню **Parameters (Параметры) ► Buffers (Буферные растворы)**. Введите количество и тип используемых буферных растворов. При использовании буферных растворов типа Special (Специальный) значения pH используемых буферных растворов необходимо вводить вручную.

Рекомендуется выполнять измерение параметров не менее трех буферных растворов (калибровка по трем точкам).

3 Измерение параметров буферного раствора №1

- Погрузите электрод для измерения pH в буферный раствор №1.
- Нажмите на кнопку 
- Введите текущее значение температуры. Если к прибору подключен датчик температуры, измерение температуры будет выполнено автоматически.

Будет запущен процесс измерения. На экране будет отображена рабочая область **Live status (Отображение сведений о состоянии в режиме реального времени)**:

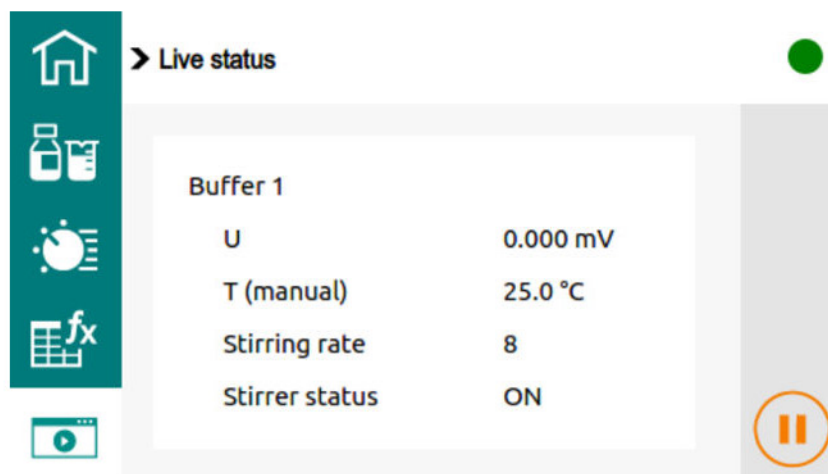


Рисунок 36 Вид рабочей области Live status (Отображение сведений о состоянии в режиме реального времени) в режиме калибровки (CAL)



Нажатие на данную кнопку позволяет приостановить выполнение измерения.



Нажатие на данную кнопку позволяет возобновить выполнение измерения.

Данная кнопка становится доступной, если выполнение измерения было приостановлено.

После успешного завершения выполнения измерения отображается предупреждающее сообщение **New buffer (Новый буферный раствор)**.

4

Измерение параметров следующих буферных растворов

Чтобы измерить параметры оставшихся буферных растворов, выполните описанные ниже действия:

- Промойте электрод.
- Смените буферный раствор.
- Погрузите электрод для измерения pH в новый буферный раствор.
- Нажмите на кнопку **ОК**.
- После того, как на экране отобразится предупреждающее сообщение **New buffer (Новый буферный раствор)**, повторите выполнение шага 4.

5

Калибровка успешно завершена

После завершения измерения параметров последнего необходимого буферного раствора новые параметры калибровки сохраняются и привязываются к соответствующему электроду для измерения pH.

При необходимости можно просмотреть параметры калибровки:

- Перейдите по пути меню **System (Система) ► Sensors (Датчики)**
- Выберите электрод для измерения pH, в отношении которого выполнялась калибровка.
- Нажмите на кнопку  .

7.9 Выполнение измерения

1

Загрузка метода работы

Выполните загрузку нужного метода работы

2

Подготовка образца



ПРИМЕЧАНИЕ

Используемое количество образца необходимо подбирать с таким расчетом, чтобы расход титранта составлял от 10% до 90% объема цилиндра.

- Выполните взвешивание образца или отмерьте его объем по емкости для образца.
- При необходимости прилейте к образцу растворитель.
- Поместите якорь мешалки в емкость с образцом.
- Установите емкость с образцом на мешалку.
- Погрузите электрод и наконечник бюретки в раствор.

3

Ввод значения объема (массы) образца

Введите значение объема (массы) образца

4

Запуск процесса титрования

Нажмите на кнопку .

Будет запущен процесс титрования. На экране будет отображена рабочая область Live status (Отображение сведений о состоянии в режиме реального времени):

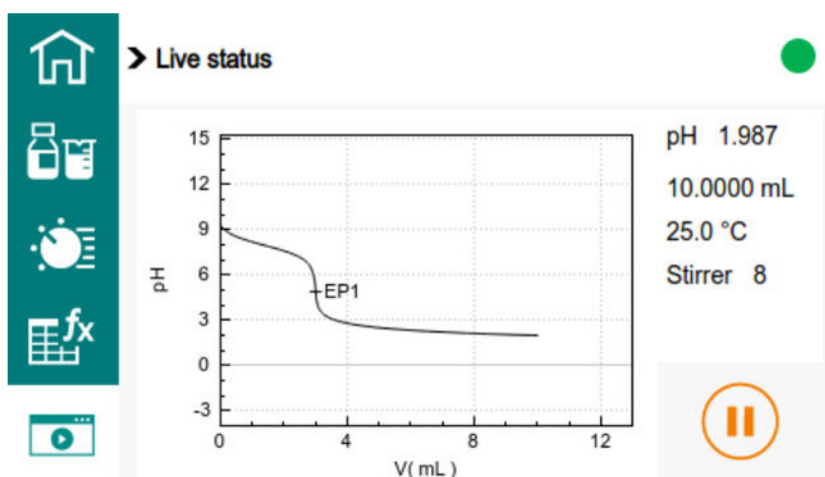


Рисунок 37 Вид рабочей области Live status (Отображение сведений о состоянии в режиме реального времени) в режиме титрования (DET, MET, SET)

Масштаб осей регулируется автоматически.



Нажатие на данную кнопку позволяет приостановить выполнение измерения.



Нажатие на данную кнопку позволяет возобновить выполнение измерения.

Данная кнопка становится доступной, если выполнение измерения было приостановлено.

5 Изменение параметров в режиме реального времени

При необходимости можно выполнить изменение следующих параметров в режиме реального времени:

- Редактирование данных об образце, используемом в рамках текущего измерения.
- Редактирование параметров метода работы, используемого в рамках текущего измерения.
- Изменение скорости перемешивания

6 Отмена выполнения измерения в ручном режиме (при необходимости)

Нажатие на кнопку  позволяет отменить выполнение измерения в любое время. Данные, полученные в результате измерения сохраняются вплоть до момента отмены.

7 Измерение успешно завершено

На экране будет отображена рабочая область **Results (Результаты)**:

Редактирование данных об образце, используемом в рамках текущего измерения

Предусмотрена возможность ввода и изменения данных об образце в рабочей области **Samples (Образцы)** непосредственно в процессе измерения. Для выполнения расчетов всегда используются те данные об образце, которые были введены в рабочей области **Samples (Образцы)** после завершения титрования.

Порядок действий

1 Открытие рабочей области Samples (Образцы)

Нажмите на кнопку .

На экране будет отображена рабочая область **Samples (Образцы)**. Выполнение измерения продолжается в фоновом режиме.

2 Редактирование данных об образце

Выполните редактирование данных об образце.

3 Откройте рабочей области Live status (Отображение сведений о состоянии в режиме реального времени)

Нажмите на кнопку .

На экране будет повторно отображена рабочая область **Live status (Отображение сведений о состоянии в режиме реального времени)**.



ПРИМЕЧАНИЕ

Если в момент завершения измерения было открыто диалоговое окно редактирование параметров (напр., объема/массы образца), данное диалоговое окно автоматически закрывается, после чего на экран выводится диалоговое окно с результатами. Как следствие, необходимо повторно ввести соответствующее значение и повторно выполнить расчет.

Все диалоговые окна редактирования параметров необходимо закрывать до момента завершения измерения.

Редактирование параметров метода работы, используемого в рамках текущего измерения

Предусмотрена возможность редактирования некоторых параметров метода работы непосредственно в процессе выполнения измерения. Для редактирования доступны те параметры, которые не выделены серым цветом. Изменения параметров вступают в силу сразу после их внесения. Однако при изменении, например, условий запуска после выполнения дозирования начального объема данные изменения вступят в силу только при запуске следующего измерения.

Порядок действий

1

Откройте рабочую область Parameters (Параметры)

Нажмите на кнопку .

На экране будет отображена рабочая область **Parameters (Параметры)**. Выполнение измерения продолжается в фоновом режиме.

2

Редактирование параметров метода работы

Выполните редактирование параметров метода работы.

3

Откройте рабочей области Live status (Отображение сведений о состоянии в режиме реального времени)

Нажмите на кнопку .

На экране будет повторно отображена рабочая область **Live status (Отображение сведений о состоянии в режиме реального времени)**.

Изменение скорости перемешивания

1

Предусмотрена возможность регулировки скорости работы магнитной мешалки (скорости перемешивания) при помощи соответствующих кнопок на панели управления.

- Поэтапное увеличение скорости перемешивания: кнопка
- Поэтапное уменьшение скорости перемешивания: кнопка



7.10 Результаты



Нажатие на данную кнопку позволяет перейти в рабочую область **Results (Результаты)**.

Рабочая область **Results (Результаты)** выводится на экран прибора автоматически после завершения титрования.

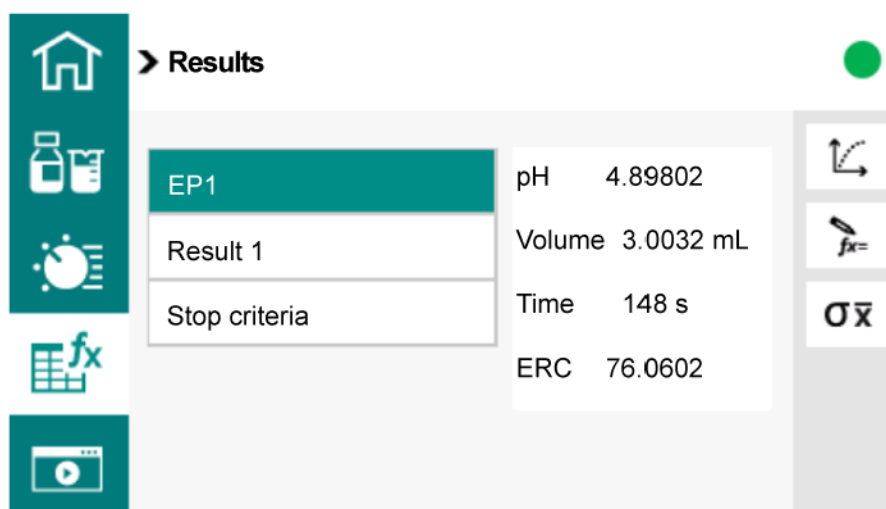


Рисунок 38 Окно сводки результатов

В окне сводки результатов отображаются результаты расчетов и критерии остановки.

- Чтобы выбрать нужный ряд с результатами или критериями остановки, нажмите на его название.

Curve (График)

Нажатие на кнопку  позволяет вывести на экран график текущего измерения.

Повторное выполнение расчетов

Нажатие на кнопку  позволяет выполнить расчет результатов текущего измерения повторно. Расчет выполняется непосредственно после нажатия на кнопку.



ПРИМЕЧАНИЕ

Отменить повторное выполнение расчетов нельзя.

При выполнении функции **Recalc (Повторное выполнение расчетов)** повторный расчет производится для всех результатов последнего выполненного измерения. Выполнение данной функции может потребоваться, например, в случае изменения титра раствора, объема/массы образца и или параметров расчета.

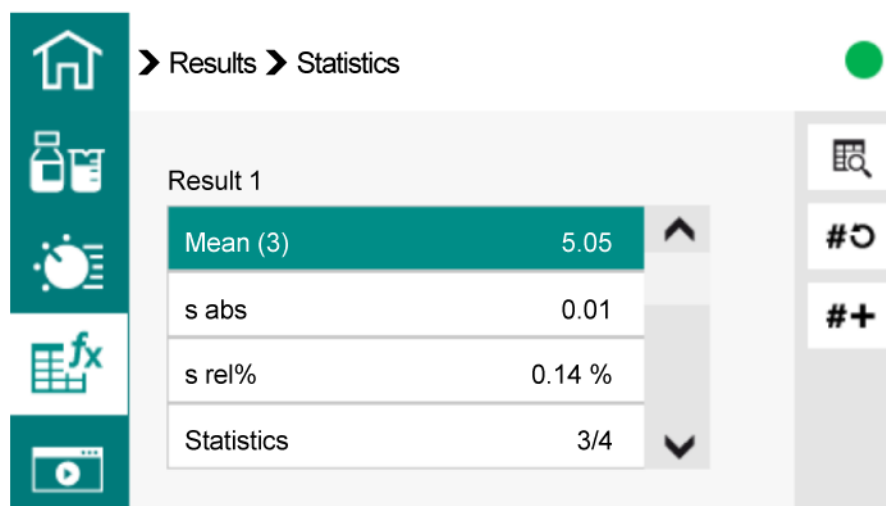
Statistics (Статистика)

Нажатие на кнопку  позволяет перейти к просмотру статистических данных серии измерений.



ПРИМЕЧАНИЕ

Данная функция доступна, только если для параметра **Statistics (Статистика)** установлено значение **[ON] (ВКЛ.)**.



Results > Statistics

Result 1	
Mean (3)	5.05
s abs	0.01
s rel%	0.14 %
Statistics	3/4

В сводной таблице отображаются следующие значения: среднее значение (**Mean**), абсолютное стандартное отклонение (**s abs**) и относительное стандартное отклонение (**s rel**). При отображении среднего значения в скобках указывается количество результатов измерений, на основании которых было вычислено данное среднее значение. В данном примере количество результатов равно 3.

В строке **Statistics (Статистика)** указывается количество выполненных измерений и общее количество запланированных измерений. В данном примере показано, что выполнено 3 из 4 запланированных измерений.



Подробные сведения

Нажатие на данную кнопку позволяет перейти к просмотру дополнительных данных о серии измерений.

На экране отображаются результат и объем/масса образца, соответствующие каждому отдельному измерению.

Можно исключить любой результат измерения из расчета статистических данных при помощи кнопки в столбце **On/Off (Вкл/Выкл)**. Соответствующий ряд отмечается знаком . Все результаты выбранного измерения исключаются из расчета статистических данных, после чего расчет статистических данных выполняется повторно.



Сброс

Нажатие на данную кнопку позволяет удалить все статистические данные.

Статистические данные удаляются автоматически в следующих случаях:

- После выполнения всех измерений в составе серии и запуска выполнения новой серии измерений.
- При загрузке нового метода работы.



Добавить

Нажатие на данную кнопку добавит новый образец в состав серии измерений (напр., в случае некорректного выполнения измерения и необходимости исключения соответствующего результата из расчета статистических данных). После выполнения данной функции второе число в строке **Statistics (Статистика)** будет увеличено на единицу.

7.11 Вывод отчетов на печать

Поддерживается вывод на печать следующих видов отчетов:

- **Result (Результаты)**
Отчет, включающий в себя сведения о свойствах измерения, данные об образце, результаты расчетов и другие данные.
- **Curve (График)**
Отчет с графиком.
- **Measuring point list (Список точек измерений)**
Отчет со списком точек измерений.
- **Parameters (Параметры)**
Отчет, включающий в себя сведения обо всех параметрах используемого метода работы.
- **System (Система)**
Отчет, включающий в себя сведения о системе, в том числе параметры системы, списки растворов и внешних (периферийных) устройств и другие данные.
- **Calculations/statistics (Расчеты/статистика)**
Отчет, включающий в себя сведения о расчетах. При выполнении нескольких измерений на печать также выводятся статистические данные. При выводе на печать для каждого отдельного результата указываются и выводятся на печать следующие значения: среднее значение, а также значения абсолютного и относительного стандартного отклонения.
- **Report as in method (Отчет по параметрам метода работы)**
На печать выводятся те отчеты, которые определены параметрами метода работы.
- **PC/LIMS (ПК/ЛИС)**
Отчет в машиночитаемой форме, включающий в себя всю информацию о проведенном измерении. Данный отчет можно сохранить в виде текстового файла (формат TXT) на подключенный к прибору USB-накопитель.

Подготовка к выводу на печать

Порядок действий

1

Находясь на начальном экране, перейдите по пути меню **System (Система)** ► **External devices (Внешние устройства)**, после чего нажмите на кнопку **Printer (Принтер)**.

Будет отображен выпадающий список с различными вариантами вывода на печать:

- PDF
- Custom (ESC-POS)

2

Выберите нужный вариант вывода на печать из списка.

После запуска выполнения команды **Print reports (Вывод отчетов на печать)**, выполняется вывод отчетов на печать с использованием подключенного к прибору принтера или их сохранение на подключенном к прибору USB-накопителе в виде PDF-файлов (в зависимости от выбранной опции).

Вывод отчетов на печать вручную

Порядок действий

1

Нажмите на кнопку **Print reports (Вывод отчетов на печать)** на начальном экране. Будет отображен список со следующими вариантами видов отчетов:

- **Result (Результаты)**
- **Curve (График)**
- **Measuring point list (Список точек измерений)**
- **Parameters (Параметры)**
- **System (Система)**
- **Calculations/statistics (Расчеты/статистика)**
- **Report as in method (Отчет по параметрам метода работы)**
- **PC/LIMS (ПК/ЛИС)**

2

Выберите нужный вариант вида отчета из списка.

После этого будет выполнена запись данных для отчета с последующем выводом данных на печать.

7.12 Параметры

Режимы титрования

Динамическое титрование до точки эквивалентности (DET)

Динамическое титрование до точки эквивалентности (режим DET) представляет собой режим титрования для всех видов стандартных (эталонных) растворов. Добавление реагента выполняется поэтапно, с регулируемым шагом объема. Шаг объема варьируется и представляет собой функцию наклона кривой. В данном режиме предпринята попытка достигнуть изменения для измеренного значения на постоянную величину при каждой добавленной порции раствора. Оптимальный объем для дозирования определяется исходя из изменения измеренного значения при предыдущих добавках. Условие для решения о приемлемости для измеренного значения принимается на основании значения дрейфа сигнала (равновесное титрование) или по истечении интервала времени ожидания. Определение точек эквивалентности выполняется автоматически.

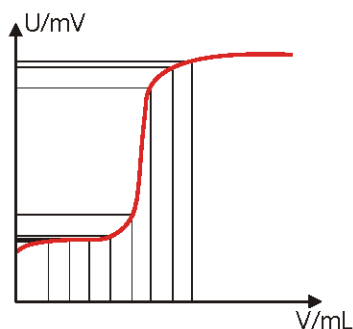


Рисунок 39 График дозирования реагента при титровании в режиме DET

Монотонное титрование до точки эквивалентности (MET)

Монотонное титрование до точки эквивалентности (режим MET) представляет собой режим титрования, используемый в процессе выполнения тех видов титрования, для которых характерны относительно высокие колебания сигнала и/или резкие скачки потенциала, а также при медленном выполнении титрования с использованием электродов с длительным временем отклика. Добавление реагента выполняется поэтапно, с постоянным шагом объема. Условие для решения о приемлемости для измеренного значения принимается на основании значения дрейфа сигнала (равновесное титрование) или по истечении интервала времени ожидания. Определение точек эквивалентности выполняется автоматически.

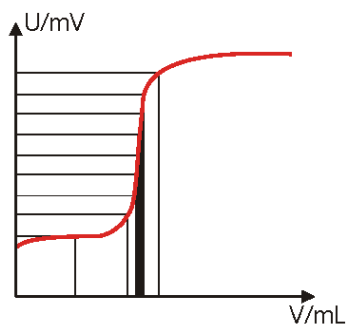


Рисунок 40 График дозирования реагента при титровании в режиме MET

Титрование до конечной точки (SET)

Режим титрования до конечной точки подходит для проведения быстрых рутинных анализов до заданной конечной точки (пример: титрование в соответствии с требованиями стандартов), а также для тех видов титрования, где необходимо исключить риск перелива реагента. Остановка титрования по достижении конечной точки происходит на основании дрейфа сигнала или по истечении интервала времени ожидания. Для расчета содержания искомого элемента в образце используется значение объема, отдозированного до достижения конечной точки.

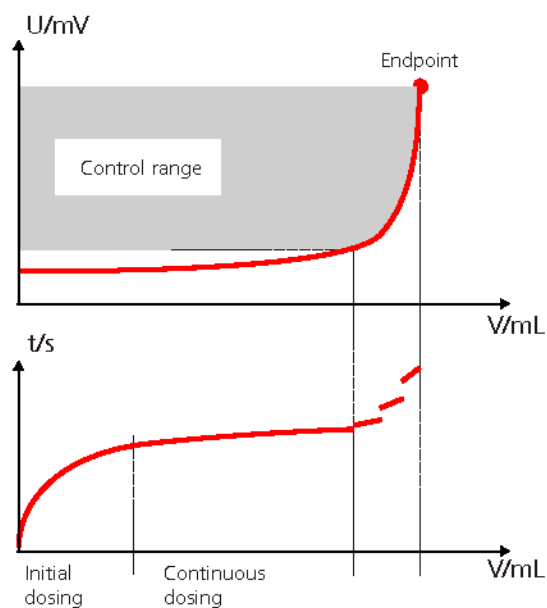


Рисунок 41 График дозирования реагента при титровании в режиме SET

7.12.1 Динамическое титрование до точки эквивалентности (DET)

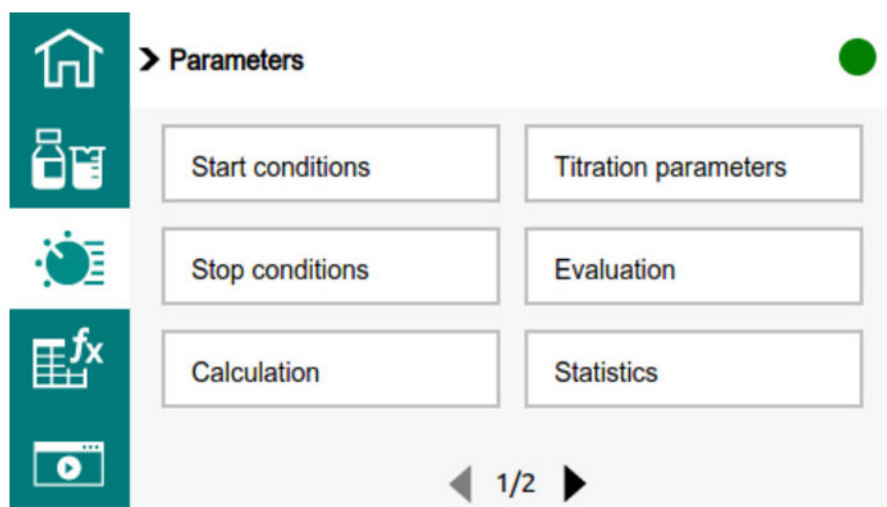


Рисунок 42 Меню параметров режима титрования DET, экран 1

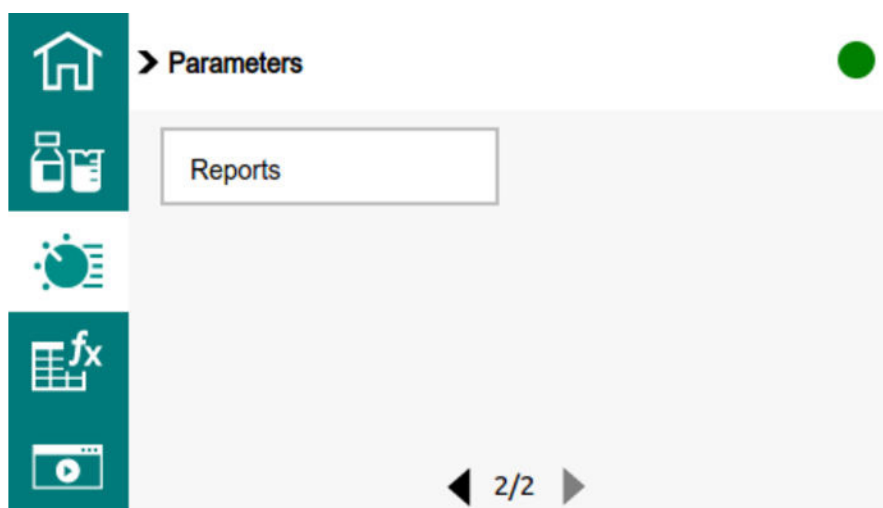


Рисунок 43 Меню параметров режима титрования DET, экран 2

7.12.1.1 Start conditions (Условия запуска)

Parameters (Параметры) ► Start conditions (Условия запуска)

Меню **Start conditions (Условия запуска)** позволяет задать параметры и функции, которые будут выполняться до запуска процесса титрования.

**Request sample
ID (Запрос
идентификатора
образца)**

Данный параметр позволяет выбрать те идентификаторы образца, запрос на ввод которых будет выводиться на экран при запуске измерения.

Доступные для выбора параметры:

- **ID1 (Идентификатор 1)**
- **ID2 (Идентификатор 2)**
- **ID1&ID2 (Идентификаторы 1 и 2)**
- **Off (Выкл)**

Значение по умолчанию: **Off (Выкл)**

**Start delay time
(Время задержки
запуска)**

Данный параметр позволяет задать длительность интервала времени ожидания между запуском измерения и запуском титрования.

В течение данного интервала времени возможно добавление дополнительных веществ (напр., вспомогательного раствора) при помощи приборов линейки Dosimat (предварительно необходимо включить параметр **Activation pulse (Сигнал включения)** в настройках прибора).

Диапазон вводимых значений **0 - 999 999 сек.**

Значение по умолчанию **0 сек.**

**Start volume
(Начальный объем)**

Данный параметр позволяет задать объем жидкости, дозируемый до запуска процесса титрования.

Диапазон вводимых значений **0,00000 - 9 999,99 мл**

Значение по умолчанию **0,00000 мл**

**Dosing rate
(Скорость
дозирования)**

Данный параметр позволяет задать скорость дозирования начального объема жидкости.

Диапазон вводимых значений **0,02 - Макс. мл/мин**

Дополнительный параметр: **Мах. (Макс.) = макс. скорость дозирования.**

Значение по умолчанию: **Мах. (Макс.)**



ПРИМЕЧАНИЕ

Максимальная скорость дозирования зависит от объема цилиндра (см. таблицу ниже).

При использовании летучих растворителей/растворов и/или растворов, обладающих высокой вязкостью, необходимо соответственно снижать скорость дозирования с тем, чтобы избежать перегрузки узла дозатора.

Таблица 7 Максимальная скорость дозирования/заполнения

Объем цилиндра	Максимальная скорость дозирования/заполнения
5 мл	15,00 мл/мин
10 мл	30,00 мл/мин
20 мл	60,00 мл/мин
50 мл	150,00 мл/мин

Pause (Приостановка)

Данный параметр позволяет задать длительность интервала времени ожидания, необходимого, например, для стабилизации измеренного значения после запуска измерения, растворение твердых веществ или протекания химической реакции после дозирования начального объема жидкости.

Диапазон вводимых значений **0 - 999 999 сек.**

Значение по умолчанию **0 сек.**

Activation pulse (Сигнал включения)

Если данный параметр включен, то через систему удаленного управления посылается сигнал, вызывающий включение подключенного к системе прибора линейки Dosimat. При использовании данной функции рекомендуется задавать ненулевое значение параметра Start delay time (Время задержки запуска).

Кнопка переключения:



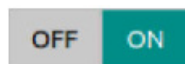
- **OFF (ВЫКЛ)**
- **ON (ВКЛ)**

Значение по умолчанию: **OFF (ВЫКЛ)**

Request sample size (Запрос объема/ массы образца)

Если данный параметр включен, то при запуске измерения будет выводиться запрос на ввод значения объема/массы образца.

Кнопка переключения:



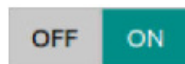
- **OFF (ВЫКЛ)**
- **ON (ВКЛ)**

Значение по умолчанию: **OFF (ВЫКЛ)**

Request sample unit (Запрос единицы измерения)

Если данный параметр включен, то при запуске измерения будет выводиться запрос на ввод единицы измерения объема/массы образца.

Кнопка переключения:



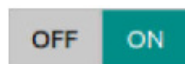
- **OFF (ВЫКЛ)**
- **ON (ВКЛ)**

Значение по умолчанию: **OFF (ВЫКЛ)**

Hold at request (Пауза при запросе)

Если данный параметр включен, то в момент вывода на экран запроса выполнение измерения будет приостановлено. Если данный параметр отключен, то процесс титрования будет запущен в фоновом режиме.

Кнопка переключения:



- **OFF (ВЫКЛ)**
- **ON (ВКЛ)**

Значение по умолчанию: **OFF (ВЫКЛ)**

7.12.1.2 Titration parameters (Параметры титрования)

Parameters (Параметры) ► Titration parameters (Параметры титрования)

Меню **Titration parameters (Параметры титрования)** позволяет задать параметры и функции, которые будут выполняться в момент запуска процесса титрования.

Stirrer (Мешалка)

Если данный параметр включен, то мешалка будет включаться в момент запуска измерения.

Кнопка переключения:

- **OFF (ВЫКЛ)**
- **ON (ВКЛ)**

Значение по умолчанию: **OFF (ВЫКЛ)**

Stirring rate (Скорость перемешивания)

Данный параметр позволяет регулировать скорость перемешивания. Направление вращения (по часовой стрелке) является неизменным.

Формула расчета: Значение параметра $\times 120 \pm 5$ об/мин = скорость перемешивания в об/мин.

Пример: $8 \times 120 \pm 5$ об/мин = 960 ± 40 об/мин

Диапазон вводимых значений **1 — 15**

Значение по умолчанию **8**

Temperature (Температура)

Значение температуры титрования, введенное вручную. Если к прибору подключен датчик температуры, измерение температуры будет выполняться непрерывно. Значение данного параметра используется для коррекции (компенсации) температуры в процессе измерения pH.

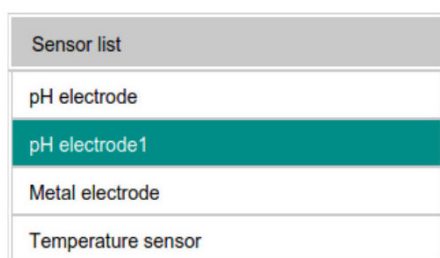
Диапазон вводимых значений **-20,0 - 150,0 °C**

Значение по умолчанию **25,0 °C**

Sensor (Датчик)

Раскройте выпадающий список нажатием на кнопку ➤ и выберите нужный датчик.

Перечень доступных в списке элементов зависит от режима измерения. Просмотр списка датчиков и управление ими осуществляется в меню **System (Система) ► Sensors (Датчики)** (см. скриншот ниже):



Solution (Раствор)

Раскройте выпадающий список нажатием на кнопку ➤ и выберите нужный раствор.

Просмотр списка растворов и управление ими осуществляется в меню **System (Система) ► Solutions (Растворы)** (см. скриншот ниже):

Solution list
NaCl
K
NaOH
HCl

Специалисты компании Metrohm рекомендуют всегда выбирать необходимый раствор.

Это обеспечивает возможность использования наиболее точных данных (титра раствора, его концентрации и др.) для выполнения расчетов, а также возможность сравнения объема выбранного раствора с объемом, заданным в меню **System (Система) ► Settings (Настройки)**.

Titration rate (Скорость титрования)

Для установки скорости титрования предусмотрено три предварительно заданных набора параметров, а также один набор параметров, соответствующие значения для которого можно задавать вручную.

Доступные для выбора параметры:

- **Slow (Медленная):** Данная скорость подходит для тех видов титрования, для которых важна регистрация малейших изменений параметров. Однако использование данного параметра может привести к увеличению уровня помех, что в свою очередь может вызвать образование нежелательных точек эквивалентности.
- **Optimal (Оптимальная):** Данная скорость подходит для всех стандартных видов титрования. Параметры в составе данного набора являются наиболее оптимальными для самых распространенных применений.
- **Fast (Быстрая):** Данная скорость подходит для выполнения титрования на высокой скорости в рамках применений, не являющихся критически важными.
- **User (Пользовательская):** Индивидуальные параметры титрования в составе данного набора можно изменять вручную. Значение по умолчанию: **Optimal (Оптимальная)**

Таблица 8 Предустановленные наборы параметров для титрования в режиме DET (значения по умолчанию)

	Slow (Медленная)	Optimal (Оптимальная)	Fast (Быстрая)
Meas. point density (Плотность точек измерений)	2	4	6
Min. increment (Мин. шаг)	10,00 мкл	10,00 мкл	30,00 мкл
Max. increment (Макс. шаг)	Off (Выкл)	Off (Выкл)	Off (Выкл)
Dosing rate (Скорость дозирования)	Max. (Макс.)	Max. (Макс.)	Max. (Макс.)
Signal drift (Изменение сигнала)	20,0 мВ/мин	50,0 мВ/мин	80,0 мВ/мин
Min. waiting time (Мин. время ожидания)	0 сек.	0 сек.	0 сек.
Max. waiting time (Макс. время ожидания)	38 сек.	26 сек.	21 сек.



ПРИМЕЧАНИЕ

При разработке нового метода титрования необходимо устанавливать значение скорости титрования **Optimal (Оптимальная)**. Данное значение параметра подходит для применения практически во всех видах титрования. Адаптация данного параметра может потребоваться лишь в ряде особых случаев.

Meas. point density
(Плотность точек измерений)

Изменение данного параметра возможно, только если установлена скорость титрования **User (Пользовательская)**.

Меньшее значение параметра соответствует большему количеству точек измерений на единицу:

- Малое значение параметра: высокая плотность точек измерений

На графике будут отображены мельчайшие изменения, что может привести к увеличению уровня помех и возникновению нежелательных точек эквивалентности.

- Большое значение параметра: низкая плотность точек измерений

Титрование будет завершено за меньшее время. Соответствующие значения параметра обеспечивают преимущества при работе с цилиндрами меньших объемов. При установке большого значения данного параметра необходимо одновременно задавать меньшее значение смещения сигнала и более высокое значение параметра EP criterion (Критерий определения точки эквивалентности).

Диапазон вводимых значений	0 — 9
----------------------------	--------------

Значение по умолчанию	4
-----------------------	----------

Min. increment
(Мин. шаг)

Изменение данного параметра возможно, только если установлена скорость титрования **User (Пользовательская)**.

Данный параметр определяет значение минимального допустимого объема дозирования, который добавляется к раствору в начале процесса титрования, и на участках с малым радиусом кривизны (в районе точки эквивалентности). Устанавливать малые значения данного параметра допускается, только если расчетное значение расхода титранта также является достаточно малым. В противном случае возможна регистрация нежелательных точек эквивалентности.

Диапазон вводимых значений	0,05 - 999,90 мкл
----------------------------	--------------------------

Значение по умолчанию	10,0 мкл
-----------------------	-----------------

Max. increment (Макс. шаг)

Изменение данного параметра возможно, только если установлена скорость титрования User (Пользовательская).

Значение максимального шага объема необходимо устанавливать в следующих случаях:

- При крайне малом расходе титранта до момента достижения точки эквивалентности.
- Если дозирование начального объема выполняется незадолго до достижения точки эквивалентности.
- При слишком резкой смене направления кривой в районе «скачка», поскольку в противном случае сохраняется значительная вероятность дозирования избыточного объема жидкости в районе точки эквивалентности.

Заданное значение данного параметра должно составлять не менее 1/100 объема цилиндра.

Диапазон вводимых значений	0,1 - 9 999,9 мкл
----------------------------	--------------------------

Дополнительный параметр:	Off (Выкл)
--------------------------	-------------------

Значение по умолчанию:	Off (Выкл)
------------------------	-------------------



ПРИМЕЧАНИЕ

Не рекомендуется задавать близкие значения параметров для минимального и максимального шага объема. Для соответствующих применений более подходящим является режим монотонного титрования до точки эквивалентности (режим MET).

Min. waiting time (Мин. время ожидания)

Изменение данного параметра возможно, только если установлена скорость титрования **User (Пользовательская)**.

Измеренное значение не регистрируется как результат до истечения интервала минимального времени ожидания, даже если достигнуто заданное значение изменения (дрейфа) сигнала. Параметр минимального времени ожидания используется только в измерениях, где дрейф сигнала является условием для принятия измеренного значения.

Диапазон вводимых значений	0 - 999 999 сек.
----------------------------	-------------------------

Значение по умолчанию	0 сек.
-----------------------	---------------

Max. waiting time
(Макс. время
ожидания)

Изменение данного параметра возможно, только если установлена скорость титрования **User (Пользовательская)**.

Если условие контроля по дрейфу отключено, или заданное значение дрейфа сигнала не было достигнуто, измеренное значение будет зафиксировано по истечении интервала максимального времени ожидания.

Диапазон вводимых значений	0 - 999 999 сек.
----------------------------	-------------------------

Значение по умолчанию	26 сек.
-----------------------	----------------

Signal drift (Дрейф
сигнала)

Изменение данного параметра возможно, только если установлена скорость титрования **User (Пользовательская)**.

Значение данного параметра соответствует максимальной допустимой величине дрейфа сигнала, т.е. максимальной величине изменения измеренного значения за минуту. Не превышение данного значения является необходимым условием для регистрации измеренного значения. Подобный вид титрования часто называют равновесным титрованием.



ПРИМЕЧАНИЕ

Чаще всего стабилизация измеренного значения происходит через некоторое время, соответствующее длительности процессов смешивания и протекания химических реакций. Со временем также может увеличиваться время отклика электрода, в результате чего соразмерно увеличивается время, необходимое для стабилизации измеренного значения. В подобных случаях настоятельно рекомендуется использовать критерий приемлемости результатов измерения по смещению, поскольку при использовании данного критерия измеренное значение регистрируется в качестве результата только в момент, когда равновесие реакции почти достигнуто.

Диапазон вводимых значений	0,1 - 999,0 мВ/мин
----------------------------	---------------------------

Значение по умолчанию	50,0 мВ/мин
-----------------------	--------------------

Дополнительный параметр:	Off (Выкл.):
--------------------------	---------------------

Измеренное значение регистрируется как результат по истечении интервала максимального времени ожидания. Данная функция может оказаться полезной в тех случаях, когда реакция титрования протекает медленно, и/или электрод отличается высоким временем отклика.

Dosing rate (Скорость дозирования)

Изменение данного параметра возможно, только если установлена скорость титрования **User (Пользовательская)**. Значение данного параметра соответствует скорости, с которой дозируются объемы добавок.

Диапазон вводимых значений **0,01 - Макс. мл/мин**

Дополнительный параметр: **Max. (Макс.) = максимальная скорость дозирования.**

Значение по умолчанию: **Max. (Макс.)**



ПРИМЕЧАНИЕ

Максимальная скорость дозирования зависит от объема цилиндра (см. таблицу ниже).

При использовании летучих растворителей/растворов и/или растворов, обладающих высокой вязкостью, необходимо соответственно снижать скорость дозирования с тем, чтобы избежать перегрузки узла дозатора.

Таблица 9 Максимальная скорость дозирования/заполнения

Объем цилиндра	Максимальная скорость дозирования/заполнения
5 мл	15,00 мл/мин
10 мл	30,00 мл/мин
20 мл	60,00 мл/мин
50 мл	150,00 мл/мин

I_{pol}

Данный параметр становится доступным, только если выполняется измерение величины I_{pol}.

Сила тока поляризации соответствует силе тока, подаваемого на поляризуемый электрод в процессе вольтамметрических измерений.

Доступные для выбора параметры:

- **1 мкА**
- **20 мкА**
- **50 мкА**
- **100 мкА**

Значение по умолчанию: **1 мкА**

Electrode test (Проверка электрода)

Данный параметр становится доступным, только если выполняется измерение величины I_{pol} .

При использовании поляризуемых электродов предусмотрена возможность выполнения проверки электрода. Данная проверка позволяет подтвердить корректность подключения электрода и отсутствие коротких замыканий в электрической цепи. Проверка электрода выполняется после запуска измерения

Кнопка переключения:



- **OFF (ВЫКЛ)**
- **ON (ВКЛ)**

Значение по умолчанию: **OFF (ВЫКЛ)**

7.12.1.3 Stop conditions (Условия остановки)

Parameters (Параметры) ► Stop conditions (Условия остановки)

Меню **Stop conditions (Условия остановки)** позволяет задать условия прерывания процесса титрования.

Stop volume (Конечный объем)

Процесс титрования прерывается, как только объем жидкости, отдозированной с момента запуска процесса титрования, становится равным значению данного параметра.

Значение данного параметра необходимо корректировать в зависимости от объема емкости для титрования с тем, чтобы избежать перелива ее содержимого.

Диапазон вводимых значений	0,00000 - 9 999,99 мл
Значение по умолчанию	100,000 мл
Дополнительный параметр:	Off (Выкл)

Stop measured value (Конечное измеренное значение) (измеряемая величина: pH)

Процесс титрования прерывается, как только после запуска процесса титрования измеренное значение указанной величины становится равным значению данного параметра.

Диапазон вводимых значений	-20,000 - 20,000
Значение по умолчанию	Off (Выкл)
Дополнительный параметр:	Off (Выкл)

**Stop measured value (Конечное измеренное значение)
(измеряемая величина: U или I_{pol})**

Процесс титрования прерывается, как только после запуска процесса титрования измеренное значение указанной величины становится равным значению данного параметра.

Диапазон вводимых значений **-2 000,0 - 2 000,0 мВ**

Дополнительный параметр: **Off (Выкл)**

Значение по умолчанию: **Off (Выкл)**

Stop EP (Конечное количество точек эквивалентности)

Процесс титрования прерывается в момент регистрации заданного количества точек эквивалентности.

Диапазон вводимых значений **1 — 9**

Значение по умолчанию **9**

Дополнительный параметр: **Off (Выкл)**

Volume after EP (Объем после точки эквивалентности)

Данный параметр позволяет задать значение объема жидкости, дозируемого после регистрации количества точек эквивалентности, определяемого значением параметра Stop EP (Конечное количество точек эквивалентности). Данный параметр также позволяет определить форму кривой за точкой эквивалентности.

Диапазон вводимых значений **0,01000 - 9 999,99 мл**

Дополнительный параметр: **Off (Выкл)**

Значение по умолчанию: **Off (Выкл)**

Stop time (Интервал времени остановки)

Процесс титрования прерывается по истечении заданного интервала времени с момента запуска процесса титрования.

Диапазон вводимых значений **0 - 999 999 сек.**

Дополнительный параметр: **Off (Выкл)**

Значение по умолчанию: **Off (Выкл)**

Filling rate
(Скорость
заполнения)

Значение данного параметра соответствует скорости заполнения жидкости в дозирующий цилиндр по окончании процесса титрования.

Диапазон вводимых значений	0,01 - Макс. мл/мин	
Дополнительный параметр:	Мах. (Макс.)	=
максимальная скорость заполнения.		
Значение по умолчанию:	Мах. (Макс.)	



ПРИМЕЧАНИЕ

Максимальная скорость заполнения зависит от объема цилиндра (см. таблицу ниже).

При использовании летучих растворителей/растворов и/или растворов, обладающих высокой вязкостью, необходимо соответственно снижать скорость заполнения с тем, чтобы избежать перегрузки узла дозатора.

Таблица 10 Максимальная скорость дозирования/заполнения

Объем цилиндра	Максимальная скорость дозирования/заполнения
5 мл	15,00 мл/мин
10 мл	30,00 мл/мин
20 мл	60,00 мл/мин
50 мл	150,00 мл/мин

7.12.1.4 Evaluation (Анализ)

Parameters (Параметры) ► Evaluation (Анализ)

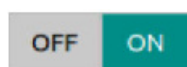
Меню **Evaluation (Анализ)** позволяет задать параметры анализа результирующей кривой титрования

Window (Окно)

Если для данного параметра установлено значение **ON (ВКЛ)**, становится возможным задание диапазона измеряемых значений (так называемого окна). В качестве результатов будут регистрироваться только те точки эквивалентности, которые не выходят за границы окна.

Одновременно можно задать только одно окно.

Кнопка переключения:



- **OFF (ВЫКЛ)**
- **ON (ВКЛ)**

Значение по умолчанию: **OFF (ВЫКЛ)**

EP recognition (Регистрация точек эквивалентности)

(для параметра
Window (Окно)
установлено
значение **OFF**
(**ВЫКЛ**))

Данная функция позволяет установить правила фильтрации регистрируемых точек эквивалентности.

Доступные для выбора параметры:

- **All (Все):** Будут регистрироваться все точки эквивалентности.
- **Greatest (Наибольшая):** Будет регистрироваться только точка эквивалентности с наибольшим значением ERC (Критерий регистрации точки эквивалентности).
- **Last (Последняя):** Будет регистрироваться только последняя точка эквивалентности.
- **Off (Выкл.):** Анализ выполняться не будет.

Значение по умолчанию: **All (Все)**

EP recognition
(Регистрация точек
эквивалентности)

(для параметра
Window (Окно)
установлено
значение ON (ВКЛ))

Данная функция позволяет установить правила фильтрации регистрируемых точек эквивалентности.

Доступные для выбора параметры:

- **First (Первая):** Будет регистрироваться только первая точка эквивалентности.
- **Greatest (Наибольшая):** Будет регистрироваться только точка эквивалентности с наибольшим значением ERC (Критерий регистрации точки эквивалентности).
- **Last (Последняя):** Будет регистрироваться только последняя точка эквивалентности.

Значение по умолчанию: **First (Первая)**

Fixed EP1
(Фиксированная
точка
эквивалентности
EP1) (измеряемая
величина: pH)

Данная функция позволяет выполнить интерполяцию значения объема, соответствующего введенному значению измеряемой величины, на основании списка точек измерений. Фиксированная точка должна находиться в диапазоне, ограниченном первой и последней записями в списке точек измерений.

Диапазон вводимых значений	-20 - 20
Дополнительный параметр:	Off (Выкл)
Значение по умолчанию:	Off (Выкл)

Fixed EP1
(Фиксированная
точка
эквивалентности
EP1) (измеряемая
величина: U или
Ipol)

Данная функция позволяет выполнить интерполяцию значения объема, соответствующего введенному значению измеряемой величины, на основании списка точек измерений. Фиксированная точка должна находиться в диапазоне, ограниченном первой и последней записями в списке точек измерений.

Диапазон вводимых значений	-2 000,0 - 2 000,0 мВ
Дополнительный параметр:	Off (Выкл)
Значение по умолчанию:	Off (Выкл)

Fixed EP2
(Фиксированная
точка
эквивалентности
EP2) (измеряемая
величина: pH)

См. пункт «Fixed EP1 (Фиксированная точка эквивалентности EP1)»

Fixed EP2
(Фиксированная
точка
эквивалентности
EP2) (измеряемая
величина: U или
I_{pol})

См. пункт «Fixed EP1 (Фиксированная точка эквивалентности EP1)»

Lower limit (Нижнее
пограничное
значение)
(измеряемая
величина: pH)

Данный параметр становится доступным, только если для параметра Window (Окно) установлено значение **ON (ВКЛ.)**. Значение данного параметра соответствует нижнему пограничному значению диапазона измерений.

Диапазон вводимых значений	–20,000 - 20,000
----------------------------	-------------------------

Значение по умолчанию	–20,000
-----------------------	----------------

Upper limit (Верхнее
пограничное
значение)
(измеряемая
величина: pH)

Данный параметр становится доступным, только если для параметра Window (Окно) установлено значение **ON (ВКЛ.)**. Значение данного параметра соответствует верхнему пограничному значению диапазона измерений.

Диапазон вводимых значений	–20,000 - 20,0000
----------------------------	--------------------------

Значение по умолчанию	20,000
-----------------------	---------------

**Lower limit (Нижнее
пограничное
значение)
(измеряемая
величина: U или
Ipol)**

Данный параметр становится доступным, только если для параметра Window (Окно) установлено значение **ON (ВКЛ.)**. Значение данного параметра соответствует нижнему пограничному значению диапазона измерений.

Диапазон вводимых значений	–2 000,0 - 2 000,0 мВ
----------------------------	------------------------------

Значение по умолчанию	–2 000,0 мВ
-----------------------	--------------------

**Upper limit (Верхнее
пограничное
значение)
(измеряемая
величина: U или
Ipol)**

Данный параметр становится доступным, только если для параметра Window (Окно) установлено значение **ON (ВКЛ.)**. Значение данного параметра соответствует верхнему пограничному значению диапазона измерений.

Диапазон вводимых значений	–2 000,0 - 2 000,0 мВ
----------------------------	------------------------------

Значение по умолчанию	2 000,0 мВ
-----------------------	-------------------

**EP criterion
(Критерий
определения точки
эквивалентности)**

Значение ERC (Критерий регистрации точки эквивалентности) найденной точки эквивалентности сравнивается с заданным значением данного параметра. Точки эквивалентности со значением ERC меньше заданного значения параметра не будут зарегистрированы.

Диапазон вводимых значений	0 – 200
----------------------------	----------------

Значение по умолчанию	5
-----------------------	----------

Анализ и критерий регистрации точки эквивалентности при использовании метода DET

Локализация точек эквивалентности аналогична методу Таббса (Tubbs) [1][2]. При построении реальных асимметрических кривых титрования значение объема, соответствующее точке эквивалентности (V_E) смещается от точки перегиба кривой к меньшей окружности кривизны (см. стрелку на графике).

[1] C. F. Tubbs, *Anal. Chem.* 1954, 26, 1670–1671.

[2] E. Bartholomé, E. Biekert, H. Hellmann, H. Ley, M. Weigert, E. Weise, *Ullmanns Encyklopädie der technischen Chemie*, Vol. 5, Verlag Chemie, Weinheim, 1980, p. 659.

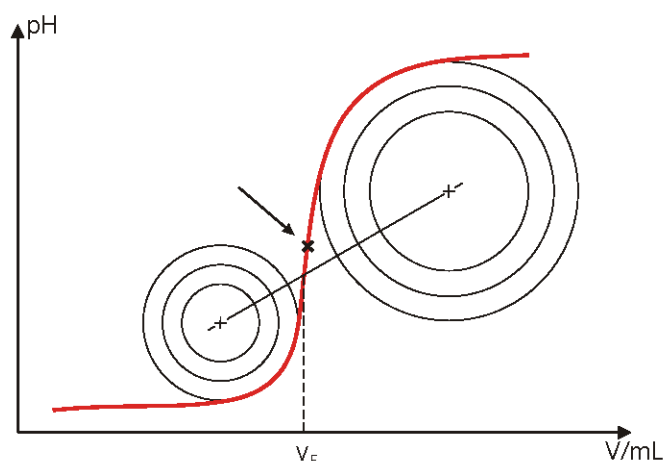


Рисунок 44 Метод определения точки эквивалентности по Таббсу

Как видно из графика, для корректного выполнения анализа необходимо наличие измеренных значений, полученных и занесенных в список точек измерений после достижения точки эквивалентности.

В целях регистрации обнаруженных точек эквивалентности выполняется сравнение заданного значения параметра EP criterion (Критерий определения точки эквивалентности) с полученным значением ERC (Критерий регистрации точки эквивалентности). Значение ERC представляет собой первую производную кривой титрования в сочетании с математической функцией, отличающейся более высокой чувствительностью по отношению к неявно выраженным «скачкам», чем к резким «скачкам» на кривой. Точки эквивалентности, значение ERC которых меньше заданного значения параметра EP criterion (Критерий определения точки эквивалентности), не будут распознаны и зарегистрированы..

На экране **Results (Результаты)** будут отображены значения ERC для каждой обнаруженной и зарегистрированной точки эквивалентности.

В случае изменения значения параметра EP criterion (Критерий определения точки эквивалентности) с целью обеспечения возможности регистрации большего или меньшего количества точек эквивалентности процесс повторного выполнения анализа можно запустить на экране **Results (Результаты)**.

7.12.1.5 Calculation (Расчеты)

Parameters (Параметры) ► Calculation (Расчеты)

В рамках одного метода работы может быть задано не более 5 расчетов. В процессе выполнения расчетов может использоваться ряд переменных (исходные/необработанные данные, полученные в результате измерения, и/или результаты предыдущих расчетов).

Результат каждого расчета можно сохранить либо как значение титра, либо как общую переменную.

Пять доступных расчетов отображаются в соответствующем списке:

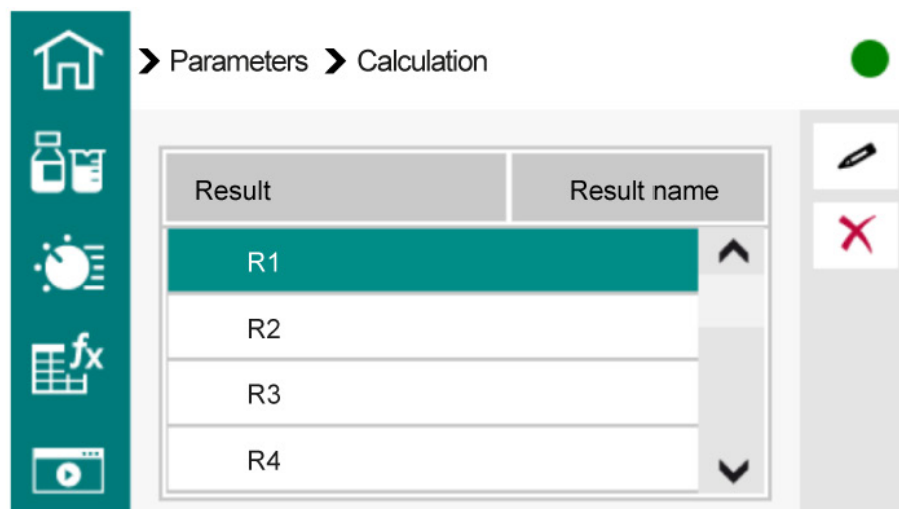


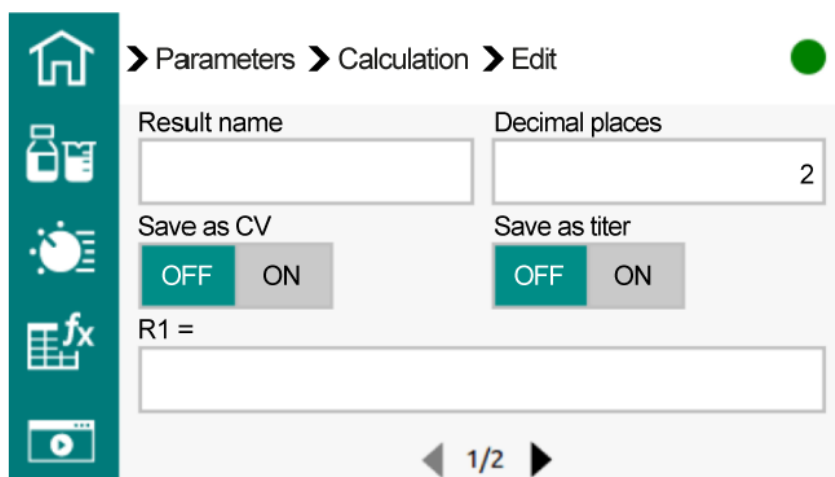
Рисунок 45 Список результатов, используемых для выполнения расчета

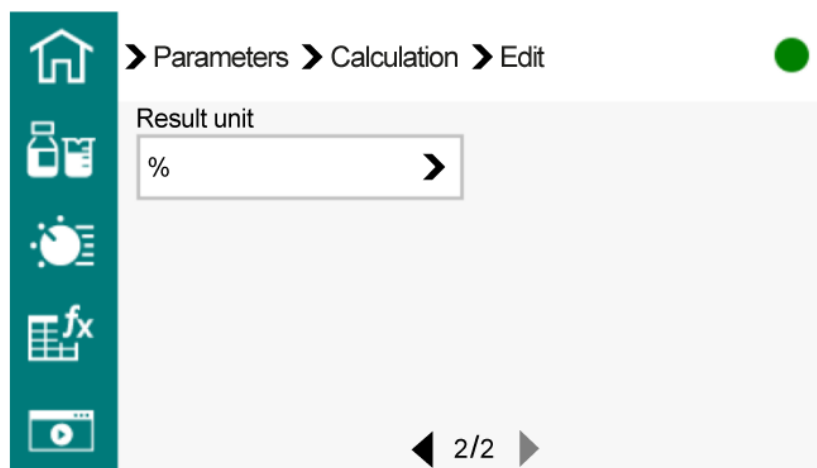
В списке, соответствующем расчету, указывается имя связанного результата. Чтобы отобразить результат R5, прокрутите список вниз при помощи ползунка.

Редактирование расчета

1 Выберите нужный расчет из списка результатов.

2 Нажмите на кнопку 





3 Внесите необходимые изменения.

Result name (Имя результата)

Именем результата называется текстовая строка, отображаемая при просмотре результатов, а также в отчете.

Вводимое значение: **не более 12 символов**

Значение по умолчанию: **отсутствует**

Decimal places (Количество десятичных знаков)

Данный параметр определяет количество десятичных знаков, используемых при отображении результата.

Диапазон вводимых значений **0 — 5**

Значение по умолчанию **2**

Save as CV (Сохранить как общую переменную)

Предусмотрена возможность сохранения результата расчета в качестве переменной, не зависящей от метода работы (так называемой общей переменной). После сохранения данный результат становится доступным для использования при выполнении расчетов в рамках других методов работы. Если включена функция сбора статистических данных, то в качестве общей переменной сохраняется текущее среднее значения серии измерений.

Кнопка переключения:



- **OFF (ВЫКЛ)**

- **ON (ВКЛ)**

Значение по умолчанию: **OFF (ВЫКЛ)**

Save as titer
(Сохранить как
титр)

Предусмотрена возможность сохранения результата расчета в качестве значения титра выбранного раствора (необходимо предварительно выбрать нужный раствор). Если включена функция сбора статистических данных, то сохраняется текущее среднее значения серии измерений.

R1=... - R5=...

В данном поле отображается формула расчета, для создания и редактирования которой используется редактор формул.

Result unit (Ед. изм.
результата)

Единица измерения результата отображается и сохраняется вместе с его значением.

Доступные для выбора параметры:

- %
- mol/L (моль/л)
- mmol/L (ммоль/л)
- g/L (г/л)
- mg/L (мг/л)
- mg/mL (мг/мл)
- ppm (частицы на млн)
- g (г)
- mg (мг)
- mL (мл)
- mg/piece (мг/шт)
- °C
- µL (мкл)
- mL/min (мл/мин)
- User-defined (Пользовательская ед. изм.)

Значение по умолчанию: %

7.12.1.6 Statistics (Статистика)

Parameters (Параметры) ► Statistics (Статистика)

Меню **Statistics (Статистика)** позволяет выполнять расчеты статистических данных для серии измерений, а также определить количество измерений в составе серии.

Number of samples (Кол-во образцов)

Значение данного параметра соответствует количеству измерений, выполняемых для целей расчета статистических данных.

Диапазон вводимых значений	2 – 20
Значение по умолчанию	3

7.12.1.7 Reports (Отчеты)

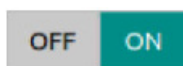
Parameters (Параметры) ► Reports (Отчеты)

Меню **Reports (Отчеты)** позволяет задать параметры отчетов, которые автоматически выводятся на печать или сохраняются в виде PDF-файла после завершения измерения.

Results (Результаты)

Отчет с результатами включает в себя сведения о результатах расчета, точках эквивалентности, конечных точках, данные об образце и другую информацию.

Кнопка переключения:



- **OFF (ВЫКЛ)**
- **ON (ВКЛ)**

Значение по умолчанию: **OFF (ВЫКЛ)**

Curve (График)

В состав данного отчета включается график.

Кнопка переключения:



- **OFF (ВЫКЛ)**
- **ON (ВКЛ)**

Значение по умолчанию: **OFF (ВЫКЛ)**

Calculations/ statistics (Расчеты/ статистика)

Данный отчет предусматривает вывод на печать формул расчета для каждого отдельного результата. Значения результатов указываются с максимальной точностью, что обеспечивает возможность проверки результатов внешними программными средствами.

Если кнопка переключения по пути меню **Parameters (Параметры) ► Statistics (Статистика)** установлена в положение **ON (ВКЛ)**, на печать также будут выводиться следующие виды данных:

- Значение результата и объема/массы образца для каждого отдельного измерения
- Среднее значение, а также значения абсолютного и относительного стандартного отклонения

Measuring point list (Список точек измерений)

Данный отчет предусматривает вывод на печать списка точек измерений.

Кнопка переключения:



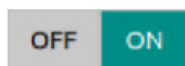
- **OFF (ВЫКЛ)**
- **ON (ВКЛ)**

Значение по умолчанию: **OFF (ВЫКЛ)**

Parameters (Параметры)

Отчет с параметрами включает в себя сведения обо всех параметрах текущего метода работы.

Кнопка переключения:



- **OFF (ВЫКЛ)**
- **ON (ВКЛ)**

Значение по умолчанию: **OFF (ВЫКЛ)**

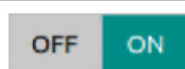
PC/LIMS (ПК/ЛИС)

Отчет на ПК/в ЛИС представляет собой отчет в машиночитаемой форме, включающий в себя всю важную информацию о проведенном измерении (анализе). Данный отчет можно сохранить в виде текстового файла (формат TXT) на подключенный к прибору USB-накопитель или отправить в ЛИС с использованием соединения (интерфейса) RS-232. Путь сохранения/отправки файла задается в меню **System (Система) ► External devices (Внешние устройства)**.

Имя текстового файла формата TXT имеет следующий вид:

PC_LIMS_Report_ID1_YYYYMMDD-hhmmss.txt
(*PC_LIMS_Report_ID1_ГГГГММДД-ччммсс.txt*)

Кнопка переключения:



- **OFF (ВЫКЛ)**
- **ON (ВКЛ)**

Значение по умолчанию: **OFF (ВЫКЛ)**

7.12.2 Монотонное титрование до точки эквивалентности (MET)

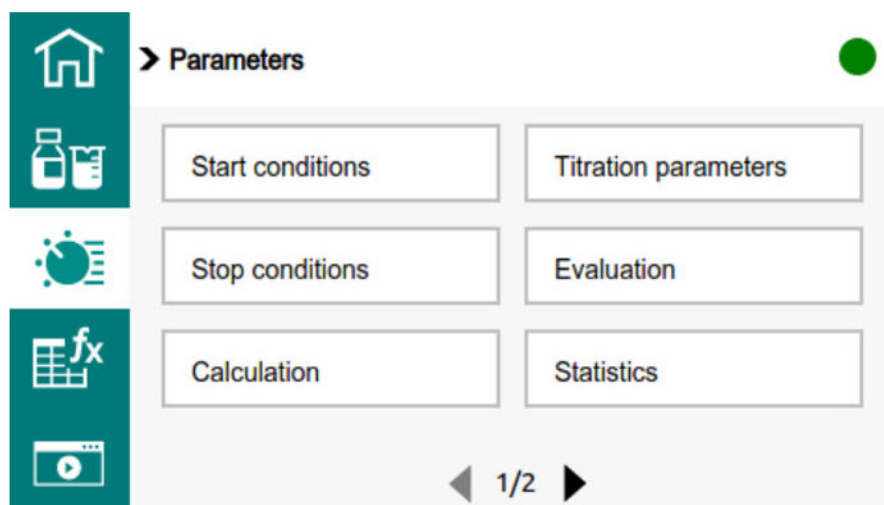


Рисунок 46 Меню параметров режима титрования MET, экран 1

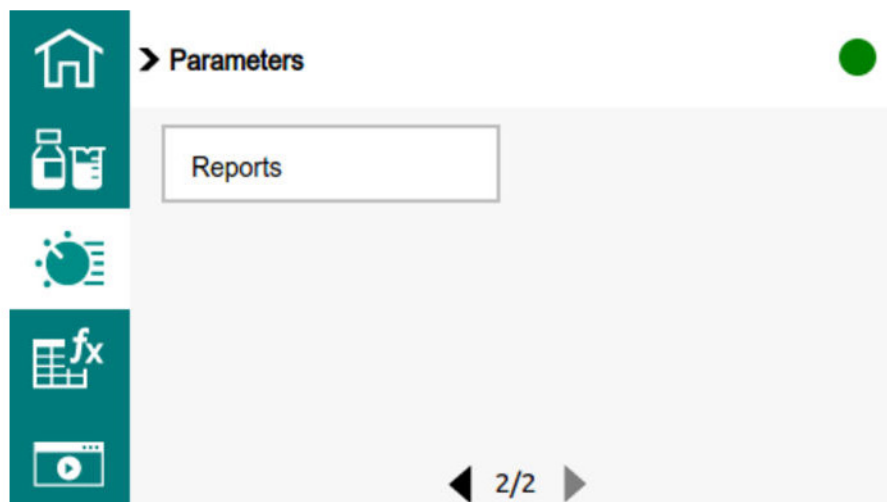


Рисунок 47 Меню параметров режима титрования MET, экран 2

7.12.2.1 Start conditions (Условия запуска)

Parameters (Параметры) ► Start conditions (Условия запуска)

Меню **Start conditions (Условия запуска)** позволяет задать параметры и функции, которые будут выполняться до запуска процесса титрования.

Request sample ID (Запрос идентификатора образца)

Данный параметр позволяет выбрать те идентификаторы образца, запрос на ввод которых будет выводиться на экран при запуске измерения.

Доступные для выбора параметры:

- ID1 (Идентификатор 1)
- ID2 (Идентификатор 2)
- ID1&ID2 (Идентификаторы 1 и 2)
- Off (Выкл)

Значение по умолчанию: **Off (Выкл)**

Start delay time
(Время задержки
запуска)

Данный параметр позволяет задать длительность интервала времени ожидания между запуском измерения и запуском титрования.

В течение данного интервала времени возможно добавление дополнительных веществ (напр., вспомогательного раствора) при помощи приборов линейки Dosimat (предварительно необходимо включить параметр **Activation pulse (Сигнал включения)** в настройках прибора).

Диапазон вводимых значений	0 - 999 999 сек.
----------------------------	-------------------------

Значение по умолчанию	0 сек.
-----------------------	---------------

Начальный объем

Данный параметр позволяет задать объем жидкости, дозируемый до запуска процесса титрования.

Диапазон вводимых значений	0,01000 - 9 999,99 мл
----------------------------	------------------------------

Значение по умолчанию	0,00000 мл
-----------------------	-------------------

Dosing rate
(Скорость
дозирования)

Данный параметр позволяет задать скорость дозирования начального объема жидкости.

Диапазон вводимых значений	0,02 - Макс. мл/мин
----------------------------	----------------------------

Дополнительный параметр:	Max. (Макс.)	=
максимальная скорость дозирования.		

Значение по умолчанию:	Max. (Макс.)
------------------------	---------------------



ПРИМЕЧАНИЕ

Максимальная скорость дозирования зависит от объема цилиндра (см. таблицу ниже).

При использовании летучих растворителей/растворов и/или растворов, обладающих высокой вязкостью, необходимо соответственно снижать скорость дозирования с тем, чтобы избежать перегрузки узла дозатора.

Таблица 11 Максимальная скорость дозирования/заполнения

Объем цилиндра	Максимальная скорость дозирования/заполнения
5 мл	15,00 мл/мин
10 мл	30,00 мл/мин
20 мл	60,00 мл/мин
50 мл	150,00 мл/мин

Pause (Приостановка)

Данный параметр позволяет задать длительность интервала времени ожидания, необходимого, например, для стабилизации измеренного значения после запуска измерения, растворение твердых веществ или протекания химической реакции после дозирования начального объема жидкости.

Диапазон вводимых значений **0 - 999 999 сек.**

Значение по умолчанию **0 сек.**

Activation pulse (Сигнал включения)

Если данный параметр включен, то через систему удаленного управления посылается сигнал, вызывающий включение подключенного к системе прибора линейки Dosimat. При использовании данной функции рекомендуется задавать ненулевое значение параметра **Start delay time (Время задержки запуска)**.

Кнопка переключения:



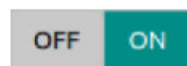
- **OFF (ВЫКЛ)**
- **ON (ВКЛ)**

Значение по умолчанию: **OFF (ВЫКЛ)**

Request sample size (Запрос объема/ массы образца)

Если данный параметр включен, то при запуске измерения будет выводиться запрос на ввод значения объема/массы образца.

Кнопка переключения:



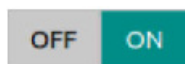
- **OFF (ВЫКЛ)**
- **ON (ВКЛ)**

Значение по умолчанию: **OFF (ВЫКЛ)**

Request sample unit (Запрос единицы измерения)

Если данный параметр включен, то при запуске измерения будет выводиться запрос на ввод единицы измерения объема/массы образца.

Кнопка переключения:



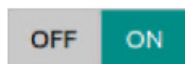
- **OFF (ВЫКЛ)**
- **ON (ВКЛ)**

Значение по умолчанию: **OFF (ВЫКЛ)**

Hold at request (Пауза при запросе)

Если данный параметр включен, то в момент вывода на экран запроса выполнение измерения будет приостановлено. Если данный параметр отключен, то процесс титрования будет запущен в фоновом режиме.

Кнопка переключения:



- **OFF (ВЫКЛ)**
- **ON (ВКЛ)**

Значение по умолчанию: **OFF (ВЫКЛ)**

7.12.2.2 Titration parameters (Параметры титрования)

Parameters (Параметры) ► Titration parameters (Параметры титрования)

Меню **Titration parameters (Параметры титрования)** позволяет задать параметры и функции, которые будут выполняться в момент запуска процесса титрования.

Titration rate (Скорость титрования)

Для установки скорости титрования предусмотрено три предварительно заданных набора параметров, а также один набор параметров, соответствующие значения для которого можно задавать вручную.

Доступные для выбора параметры:

- **Slow (Медленная):** Данная скорость подходит для тех видов титрования, для которых важна регистрация малейших изменений параметров. Однако использование данного параметра может привести к увеличению уровня помех, что в свою очередь может вызвать образование нежелательных точек эквивалентности.
- **Optimal (Оптимальная):** Данная скорость подходит для всех стандартных видов титрования. Параметры в составе данного набора являются наиболее оптимальными для самых распространенных применений.
- **Fast (Быстрая):** Данная скорость подходит для выполнения титрования на высокой скорости в рамках применений, не являющихся критически важными.
- **User (Пользовательская):** Индивидуальные параметры титрования в составе данного набора можно изменять вручную.

Значение по умолчанию: **Optimal (Оптимальная)**

Таблица 12 Предустановленные наборы параметров для титрования в режиме МЕТ (значения по умолчанию)

	Slow (Медленная)	Optimal (Оптимальная)	Fast (Быстрая)
Volume increment (Шаг объема)	2	4	6
Dosing rate (Скорость дозирования)	Max. (Макс.)	Max. (Макс.)	Max. (Макс.)
Signal drift (Дрейф сигнала)	20,0 мВ/мин	50,0 мВ/мин	80,0 мВ/мин
Min. waiting time (Мин. время ожидания)	0 сек.	0 сек.	0 сек.
Max. waiting time (Макс. время ожидания)	38 сек.	26 сек.	21 сек.



ПРИМЕЧАНИЕ

При разработке нового метода титрования необходимо устанавливать значение скорости титрования **Optimal (Оптимальная)**. Данное значение параметра подходит для применения практически во всех видах титрования. Адаптация данного параметра может потребоваться лишь в ряде особых случаев.

Volume increment (Шаг объема)

Изменение данного параметра возможно, только если установлена скорость титрования **User (Пользовательская)**. Значение данного параметра соответствует величине объема добавки.

Корректное задание объема добавки является необходимым условием обеспечения высокой точности измерений. Рекомендуемое значение составляет 1/20 от расчетного конечного объема (объема в конечной точке). При ярко выраженных «скачках» на кривой значение объема добавки должно приближаться к 1/100 конечного объема, при плавных – к 1/10 конечного объема.

Малая величина объема добавки используется при измерении параметров холостых проб, а также при работе с кривыми, отличающимися крайней степенью асимметрии. Дальнейшее уменьшение объема добавки не приводит к повышению точности измерения, поскольку в подобных случаях изменение измеренного значения между двумя точками измерений незначительно отличается от величины помех.

Диапазон вводимых значений **0,00005 - 999,900 мл**

Значение по умолчанию **0,10000 мл**

Dosing rate (Скорость дозирования)

Изменение данного параметра возможно, только если установлена скорость титрования **User (Пользовательская)**.

Значение данного параметра соответствует скорости, с которой дозируются объем добавок.

Диапазон вводимых значений **0,01 - Макс. мл/мин**

Дополнительный параметр: **Мах. (Макс.) = максимальная скорость дозирования.**

Значение по умолчанию: **Мах. (Макс.)**



ПРИМЕЧАНИЕ

Максимальная скорость дозирования зависит от объема цилиндра (см. таблицу ниже).

При использовании летучих растворителей/растворов и/или растворов, обладающих высокой вязкостью, необходимо соответственно снижать скорость дозирования с тем, чтобы избежать перегрузки узла дозатора.

Таблица 13 Максимальная скорость дозирования/заполнения

Объем цилиндра	Максимальная скорость дозирования/заполнения
5 мл	15,00 мл/мин
10 мл	30,00 мл/мин
20 мл	60,00 мл/мин
50 мл	150,00 мл/мин

Signal drift (Дрейф сигнала)

Изменение данного параметра возможно, только если установлена скорость титрования User (Пользовательская).

Значение данного параметра соответствует максимальной допустимой величине дрейфа сигнала, т.е. максимальной величине изменения измеренного значения за минуту. Не превышение данного значения является необходимым условием для регистрации измеренного значения. Подобный вид титрования часто называют равновесным титрованием.



ПРИМЕЧАНИЕ

Чаще всего стабилизация измеренного значения происходит через некоторое время, соответствующее длительности процессов смешивания и протекания химических реакций. Со временем также может увеличиваться время отклика электрода, в результате чего соразмерно увеличивается время, необходимое для стабилизации измеренного значения. В подобных случаях настоятельно рекомендуется использовать критерий приемлемости результатов измерения по величине дрейфа, поскольку при использовании данного критерия измеренное значение регистрируется в качестве результата только в момент, когда равновесие реакции почти достигнуто.

Диапазон вводимых значений	0,1 - 999,0 мВ/мин
----------------------------	---------------------------

Значение по умолчанию	50,0 мВ/мин
-----------------------	--------------------

Дополнительный параметр: **Off (Выкл.)**: Измеренное значение регистрируется как результат по истечении интервала максимального времени ожидания. Данная функция может оказаться полезной в тех случаях, когда реакция титрования протекает медленно, и/или электрод отличается высоким временем отклика.

Min. waiting time (Мин. время ожидания)

Изменение данного параметра возможно, только если установлена скорость титрования **User (Пользовательская)**.

Измеренное значение не регистрируется как результат до истечения интервала минимального времени ожидания, даже если достигнуто заданное значение изменения (дрейфа) сигнала. Параметр минимального времени ожидания используется только в измерениях, где дрейф сигнала является условием для принятия измеренного значения.

Диапазон вводимых значений	0 - 999 999 сек.
----------------------------	-------------------------

Значение по умолчанию	0 сек.
-----------------------	---------------

Max. waiting time (Макс. время ожидания)

Изменение данного параметра возможно, только если установлена скорость титрования **User (Пользовательская)**.

Если условие контроля по дрейфу отключено, или заданное значение дрейфа сигнала не было достигнуто на протяжении всего процесса измерения, измеренное значение будет зафиксировано по истечении интервала максимального времени ожидания.

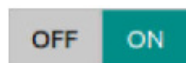
Диапазон вводимых значений	0 - 999 999 сек.
----------------------------	-------------------------

Значение по умолчанию	26 сек.
-----------------------	----------------

Stirrer (Мешалка)

Если данный параметр включен, то мешалка будет включаться в момент запуска измерения.

Кнопка переключения:



- **OFF (ВЫКЛ)**
- **ON (ВКЛ)**

Значение по умолчанию: **OFF (ВЫКЛ)**

Stirring rate (Скорость перемешивания)

Данный параметр позволяет регулировать скорость перемешивания. Направление вращения (по часовой стрелке) является неизменным.

Формула расчета: Значение параметра x 120±5 об/мин = скорость перемешивания в об/мин.

Пример: 8 x 120±5 об/мин = 960±40 об/мин

Диапазон вводимых значений	1 – 15
----------------------------	---------------

Значение по умолчанию	8
-----------------------	----------

Temperature (Температура)

Значение температуры титрования, введенное вручную. Если к прибору подключен датчик температуры, измерение температуры будет выполняться непрерывно. Значение данного параметра используется для коррекции (компенсации) температуры в процессе измерения pH.

Диапазон вводимых значений	-20,0 - 150,0 °C
----------------------------	-------------------------

Значение по умолчанию	25,0 °C
-----------------------	----------------

Sensor (Датчик)

Раскройте выпадающий список нажатием на кнопку ➤ и выберите нужный датчик.

Перечень доступных в списке элементов зависит от режима измерения. Просмотр списка датчиков и управление ими осуществляется в меню **System (Система) ► Sensors (Датчики)** (см. скриншот ниже):

Sensor list
pH electrode
pH electrode1
Metal electrode
Temperature sensor

Раскройте выпадающий список нажатием на кнопку ➤ и выберите нужный раствор.

Solution (Раствор)

Просмотр списка растворов и управление ими осуществляется в меню **System (Система) ► Solutions (Растворы)** (см. скриншот ниже):

Solution list
NaCl
K
NaOH
HCl

Специалисты компании Metrohm рекомендуют всегда выбирать необходимый раствор.

Это обеспечивает возможность использования наиболее точных данных (титра раствора, его концентрации и др.) для выполнения расчетов, а также возможность сравнения объема выбранного раствора с объемом, заданным в меню **System (Система) ► Settings (Настройки)**.

I_{pol}

Данный параметр становится доступным, только если выполняется измерение величины I_{pol}.

Сила тока поляризации соответствует силе тока, подаваемого на поляризуемый электрод в процессе вольтамперметрических измерений.

Доступные для выбора параметры:

- **1 мкА**
- **20 мкА**
- **50 мкА**
- **100 мкА**

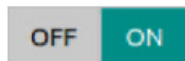
Значение по умолчанию: **1 мкА**

Electrode test (Проверка электрода)

Данный параметр становится доступным, только если выполняется измерение величины I_{pol}.

При использовании поляризуемых электродов предусмотрена возможность выполнения проверки электрода. Данная проверка позволяет подтвердить корректность подключения электрода и отсутствие коротких замыканий в электрической цепи. Проверка электрода выполняется после запуска измерения

Кнопка переключения:



- **OFF (ВЫКЛ)**
- **ON (ВКЛ)**

Значение по умолчанию: **OFF (ВЫКЛ)**

7.12.2.3 Stop conditions (Условия остановки)

Parameters (Параметры) ► Stop conditions (Условия остановки)

Меню **Stop conditions (Условия остановки)** позволяет задать условия прерывания процесса титрования.

Stop volume (Конечный объем)

Процесс титрования прерывается, как только объем жидкости, отдозированной с момента запуска процесса титрования, становится равным значению данного параметра.

Значение данного параметра необходимо корректировать в зависимости от объема емкости для титрования с тем, чтобы избежать перелива ее содержимого.

Диапазон вводимых значений	0,00000 - 9 999,99 мл
Значение по умолчанию	100,000 мл
Дополнительный параметр:	Off (Выкл)

Stop measured value (Конечное измеренное значение) (измеряемая величина: pH)

Процесс титрования прерывается, как только после запуска процесса титрования измеренное значение указанной величины становится равным значению данного параметра.

Диапазон вводимых значений	-20,000 - 20,000
Значение по умолчанию	Off (Выкл)
Дополнительный параметр:	Off (Выкл)

Stop measured value (Конечное измеренное значение) (измеряемая величина: U или I_{pol})

Процесс титрования прерывается, как только после запуска процесса титрования измеренное значение указанной величины становится равным значению данного параметра.

Диапазон вводимых значений	-2 000,0 - 2 000,0 мВ
Дополнительный параметр:	Off (Выкл)
Значение по умолчанию:	Off (Выкл)

Stop EP (Конечное количество точек эквивалентности)

Процесс титрования прерывается в момент регистрации заданного количества точек эквивалентности.

Диапазон вводимых значений	1 – 9
Значение по умолчанию	9
Дополнительный параметр:	Off (Выкл)

Volume after EP (Объем после точки эквивалентности)

Данный параметр позволяет задать значение объема жидкости, дозируемого после регистрации количества точек эквивалентности, определяемого значением параметра Stop EP (Конечное количество точек эквивалентности). Данный параметр также позволяет определить форму кривой за точкой эквивалентности.

Диапазон вводимых значений	0,01000 - 9 999,99 мл
Дополнительный параметр:	Off (Выкл)
Значение по умолчанию:	Off (Выкл)

Stop time (Интервал времени остановки)

Процесс титрования прерывается по истечении заданного интервала времени с момента запуска процесса титрования.

Диапазон вводимых значений	0 - 999 999 сек.
Дополнительный параметр:	Off (Выкл)
Значение по умолчанию:	Off (Выкл)

Filling rate (Скорость заполнения)

Значение данного параметра соответствует скорости заполнения жидкости в дозирующий цилиндр по окончании процесса титрования.

Диапазон вводимых значений	0,01 - Макс. мл/мин
Дополнительный параметр:	Мах. (Макс.) = максимальная скорость заполнения.
Значение по умолчанию:	Мах. (Макс.)



ПРИМЕЧАНИЕ

Максимальная скорость заполнения зависит от объема цилиндра (см. таблицу ниже).

При использовании летучих растворителей/растворов и/или растворов, обладающих высокой вязкостью, необходимо соответственно снижать скорость заполнения с тем, чтобы избежать перегрузки узла дозатора.

Таблица 14 Максимальная скорость дозирования/заполнения

Объем цилиндра	Максимальная скорость дозирования/заполнения
5 мл	15,00 мл/мин
10 мл	30,00 мл/мин
20 мл	60,00 мл/мин
50 мл	150,00 мл/мин

7.12.2.4 Evaluation (Анализ)

Parameters (Параметры) ► Evaluation (Анализ)

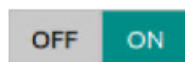
Меню **Evaluation (Анализ)** позволяет задать параметры анализа результирующей кривой титрования.

Window (Окно)

Если для данного параметра установлено значение **ON (ВКЛ)**, становится возможным задание диапазона измеряемых значений (так называемого окна). В качестве результатов будут регистрироваться только те точки эквивалентности, которые не выходят за границы окна.

Одновременно можно задать только одно окно.

Кнопка переключения:



- **OFF (ВЫКЛ)**
- **ON (ВКЛ)**

Значение по умолчанию: **OFF (ВЫКЛ)**

EP recognition
(Регистрация точек
эквивалентности)
(для параметра
Window (Окно)
установлено
значение OFF
(ВЫКЛ))

Данная функция позволяет установить правила фильтрации регистрируемых точек эквивалентности.

Доступные для выбора параметры:

- **All (Все):** Будут регистрироваться все точки эквивалентности.
- **Greatest (Наибольшая):** Будет регистрироваться только точка эквивалентности с наибольшим значением ERC (Критерий регистрации точки эквивалентности).
- **Last (Последняя):** Будет регистрироваться только последняя точка эквивалентности.
- **Off (Выкл.):** Анализ выполняться не будет.

Значение по умолчанию: **All (Все)**

EP recognition
(Регистрация точек
эквивалентности)
(для параметра
Window (Окно)
установлено
значение ON (ВКЛ))

Данная функция позволяет установить правила фильтрации регистрируемых точек эквивалентности.

Доступные для выбора параметры:

- **First (Первая):** Будет регистрироваться только первая точка эквивалентности.
- **Greatest (Наибольшая):** Будет регистрироваться только точка эквивалентности с наибольшим значением ERC (Критерий регистрации точки эквивалентности).
- **Last (Последняя):** Будет регистрироваться только последняя точка эквивалентности.

Значение по умолчанию: **First (Первая)**

Fixed EP1
(Фиксированная
точка
эквивалентности
EP1) (измеряемая
величина: pH)

Данная функция позволяет выполнить интерполяцию значения объема, соответствующего введенному значению измеряемой величины, на основании списка точек измерений. Фиксированная точка должна находиться в диапазоне, ограниченном первой и последней записями в списке точек измерений.

Диапазон вводимых значений	-20 - 20
Дополнительный параметр:	Off (Выкл)
Значение по умолчанию:	Off (Выкл)

Fixed EP1
(Фиксированная
точка
эквивалентности
EP1) (измеряемая
величина: U или
Ipol)

Данная функция позволяет выполнить интерполяцию значения объема, соответствующего введенному значению измеряемой величины, на основании списка точек измерений. Фиксированная точка должна находиться в диапазоне, ограниченном первой и последней записями в списке точек измерений.

Диапазон вводимых значений	-2 000,0 - 2 000,0 мВ
Дополнительный параметр:	Off (Выкл)
Значение по умолчанию:	Off (Выкл)

Fixed EP2
(Фиксированная
точка
эквивалентности
EP2) (измеряемая
величина: pH)

См. пункт «Fixed EP1 (Фиксированная точка эквивалентности EP1)»

Fixed EP2
(Фиксированная
точка
эквивалентности
EP2) (измеряемая
величина: U или
Ipol)

См. пункт «Fixed EP1 (Фиксированная точка эквивалентности EP1)»

**Lower limit (Нижнее
пограничное
значение)
(измеряемая
величина: pH)**

Данный параметр становится доступным, только если для параметра **Window (Окно)** установлено значение **ON (ВКЛ.)**.

Значение данного параметра соответствует нижнему пограничному значению диапазона измерений.

Диапазон вводимых значений	-20,000 - 20,000
----------------------------	-------------------------

Значение по умолчанию	-20,000
-----------------------	----------------

**Upper limit (Верхнее
пограничное
значение)
(измеряемая
величина: pH)**

Данный параметр становится доступным, только если для параметра **Window (Окно)** установлено значение **ON (ВКЛ.)**.

Значение данного параметра соответствует верхнему пограничному значению диапазона измерений.

Диапазон вводимых значений	-20,000 - 20,000
----------------------------	-------------------------

Значение по умолчанию	20,000
-----------------------	---------------

**Lower limit (Нижнее
пограничное
значение)
(измеряемая
величина: U или
Ipol)**

Данный параметр становится доступным, только если для параметра **Window (Окно)** установлено значение **ON (ВКЛ.)**.

Значение данного параметра соответствует нижнему пограничному значению диапазона измерений.

Диапазон вводимых значений	-2 000,0 - 2 000,0 мВ
----------------------------	------------------------------

Значение по умолчанию	-2 000,0 мВ
-----------------------	--------------------

**Upper limit (Верхнее
пограничное
значение)
(измеряемая
величина: U или
Ipol)**

Данный параметр становится доступным, только если для параметра **Window (Окно)** установлено значение **ON (ВКЛ.)**.

Значение данного параметра соответствует верхнему пограничному значению диапазона измерений.

Диапазон вводимых значений	-2 000,0 - 2 000,0 мВ
----------------------------	------------------------------

Значение по умолчанию	2 000,0 мВ
-----------------------	-------------------

**EP criterion
(Критерий
определения точки
эквивалентности)
(измеряемая
величина: pH)**

Значение ERC (Критерий регистрации точки эквивалентности) найденной точки эквивалентности сравнивается с заданным значением данного параметра. Точки эквивалентности со значением ERC меньше заданного значения параметра не будут регистрироваться как результаты.

Диапазон вводимых значений	0,10 - 9,99
Значение по умолчанию	0,50

**EP criterion
(Критерий
определения точки
эквивалентности)
(измеряемая
величина: U или
Ipol)**

Значение ERC (Критерий регистрации точки эквивалентности) найденной точки эквивалентности сравнивается с заданным значением данного параметра. Точки эквивалентности со значением ERC меньше заданного значения параметра не будут регистрироваться как результаты.

Диапазон вводимых значений	1 - 999 мВ
Значение по умолчанию	30 мВ

Анализ и критерий регистрации точки эквивалентности при использовании метода МЕТ

Локализация точек эквивалентности выполняется по методу, основанному на методе Фортуина и адаптированному специалистами компании Metrohm для работы с числовыми значениями. Суть метода заключается в определении наибольшего изменения измеренного значения (Δ_n).

Точное значение точки эквивалентности рассчитывается с использованием коэффициента интерполяции ρ , значение которого зависит от изменения величин (Δ) до и после Δ_n :

$$V_{EP} = V_0 + \rho \Delta V$$

V_{EP} : Объем, соответствующий точке эквивалентности

V_0 : Общий объем, отдозированный до достижения величины Δ_n

ΔV : Шаг объема

ρ : Коэффициент интерполяции по Фортуину

В целях регистрации обнаруженных точек эквивалентности выполняется сравнение заданного значения параметра EP criterion (Критерий определения точки эквивалентности) с полученным значением ERC (Критерий регистрации точки эквивалентности). Значение ERC представляет собой сумму изменений измеренных значений до и после скачка потенциала:

$$|\Delta_{n-2}| + |\Delta_{n-1}| + |\Delta_n| + |\Delta_{n+1}| + |\Delta_{n+2}|$$

В некоторых случаях для расчета используются только три слагаемых либо единственное слагаемое.

В целях регистрации обнаруженных точек эквивалентности выполняется сравнение заданного значения параметра EP criterion (Критерий определения точки эквивалентности) с полученным значением ERC (Критерий регистрации точки эквивалентности). Значение ERC представляет собой первую производную кривой титрования в сочетании с математической функцией, отличающейся более высокой чувствительностью по отношению к неявно выраженным «скачкам», чем к резким «скачкам» на кривой. Точки эквивалентности, значение ERC которых меньше заданного значения параметра EP criterion (Критерий определения точки эквивалентности), не будут распознаны и зарегистрированы.

На экране **Results (Результаты)** будут отображены значения ERC для каждой обнаруженной и зарегистрированной точки эквивалентности.

В случае изменения значения параметра EP criterion (Критерий определения точки эквивалентности) с целью обеспечения возможности регистрации большего или меньшего количества точек эквивалентности процесс повторного выполнения анализа можно запустить на экране **Results (Результаты)**.

7.12.2.5 Calculation (Расчеты)

Parameters (Параметры) ► Calculation (Расчеты)

В рамках одного метода работы может быть задано не более 5 расчетов. В процессе выполнения расчетов может использоваться ряд переменных (исходные/необработанные данные, полученные в результате измерения, и/или результаты предыдущих расчетов).

Результат каждого расчета можно сохранить либо как значение титра, либо как общую переменную.

Пять доступных расчетов отображаются в соответствующем списке:

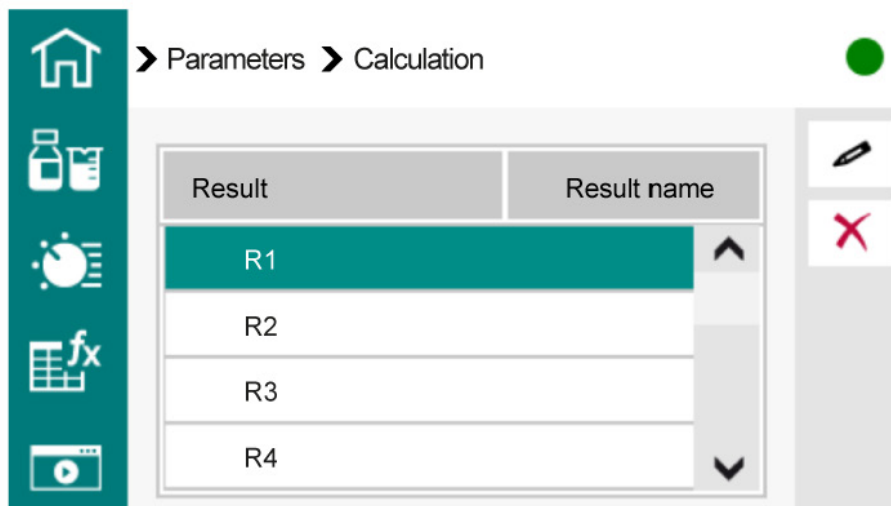


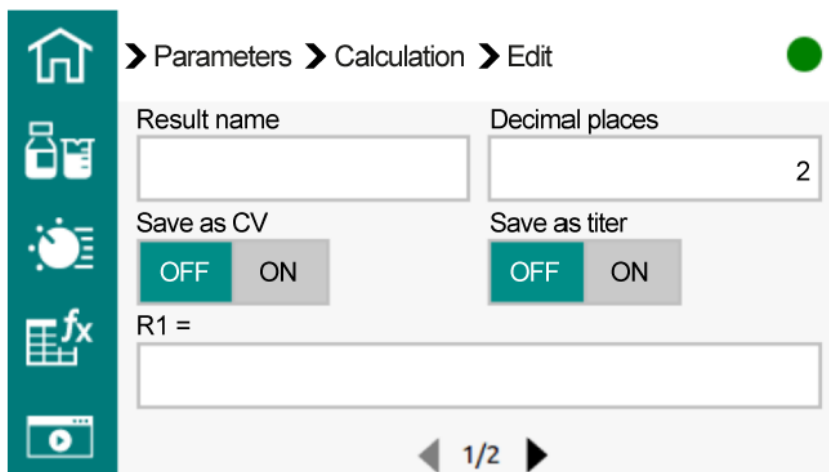
Рисунок 48 Список результатов, используемых для выполнения расчета

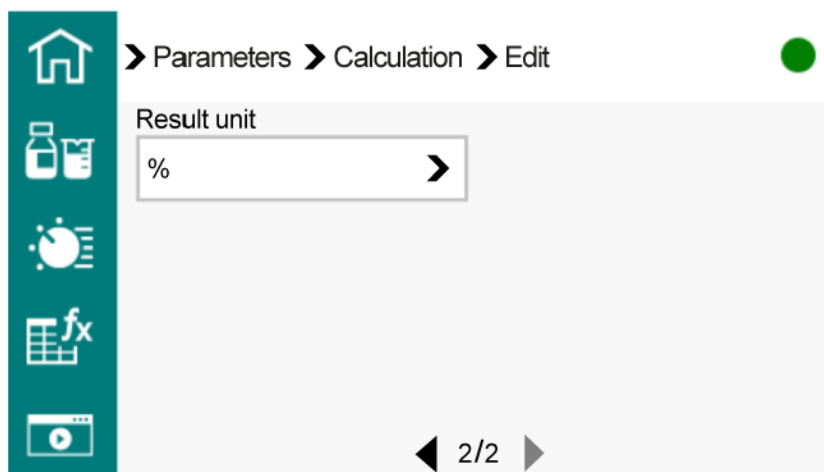
В списке, соответствующем расчету, указывается имя связанного результата. Чтобы отобразить результат R5, прокрутите список вниз при помощи ползунка.

Редактирование расчета

1 Выберите нужный расчет из списка результатов.

2 Нажмите на кнопку  .





3 Внесите необходимые изменения.

Result name (Имя результата)

Именем результата называется текстовая строка, отображаемая при просмотре результатов, а также в отчете.

Вводимое значение: **не более 12 символов**

Значение по умолчанию: **отсутствует**

Decimal places (Количество десятичных знаков)

Данный параметр определяет количество десятичных знаков, используемых при отображении результата.

Диапазон вводимых значений **0 – 5**

Значение по умолчанию **2**

Save as CV (Сохранить как общую переменную)

Предусмотрена возможность сохранения результата расчета в качестве переменной, не зависящей от метода работы (так называемой общей переменной). После сохранения данный результат становится доступным для использования при выполнении расчетов в рамках других методов работы. Если включена функция сбора статистических данных, то в качестве общей переменной сохраняется текущее среднее значения серии измерений.

Кнопка переключения:



- **OFF (ВЫКЛ)**
- **ON (ВКЛ)**

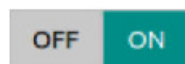
Значение по умолчанию: **OFF (ВЫКЛ)**

Save as titer
(Сохранить как
титр)

Предусмотрена возможность сохранения результата расчета в качестве значения титра выбранного раствора (необходимо предварительно выбрать нужный раствор). Если включена функция сбора статистических данных, то сохраняется текущее среднее значения серии измерений.

Кнопка переключения:

- **OFF (ВЫКЛ)**
- **ON (ВКЛ)**



Значение по умолчанию: **OFF (ВЫКЛ)**

R1=... - R5=...

В данном поле отображается формула расчета, для создания и редактирования которой используется редактор формул.

**Result unit (Ед. изм.
результата)**

Единица измерения результата отображается и сохраняется вместе с его значением.

Доступные для выбора параметры:

- %
- **mol/L (моль/л)**
- **mmol/L (ммоль/л)**
- **g/L (г/л)**
- **mg/L (мг/л)**
- **mg/mL (мг/мл)**
- **ppm (частицы на млн)**
- **g (г)**
- **mg (мг)**
- **mL (мл)**
- **mg/piece (мг/шт)**
- °C
- **µL (мкл)**
- **mL/min (мл/мин)**
- **User-defined (Пользовательская ед. изм.)**

Значение по умолчанию: %

7.12.2.6 Statistics (Статистика)

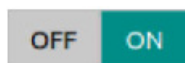
Parameters (Параметры) ► Statistics (Статистика)

Меню **Statistics (Статистика)** позволяет выполнять расчеты статистических данных для серии измерений, а также определить количество измерений в составе серии.

Statistics (Статистика)

Если для данного параметра установлено значение **ON (ВКЛ)**, расчеты статистических данных будут выполняться для всех полученных результатов.

Кнопка переключения:



- **OFF (ВЫКЛ)**
- **ON (ВКЛ)**

Значение по умолчанию: **OFF (ВЫКЛ)**

Number of samples (Кол-во образцов)

Значение данного параметра соответствует количеству измерений, выполняемых для целей расчета статистических данных.

Диапазон вводимых значений **2 – 20**

Значение по умолчанию **3**

7.12.2.7 Reports (Отчеты)

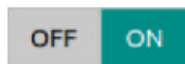
Parameters (Параметры) ► Reports (Отчеты)

Меню **Reports (Отчеты)** позволяет задать параметры отчетов, которые автоматически выводятся на печать или сохраняются в виде PDF-файла после завершения измерения.

Results (Результаты)

Отчет с результатами включает в себя сведения о результатах расчета, точках эквивалентности, конечных точках, данные об образце и другую информацию.

Кнопка переключения:



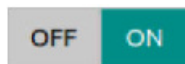
- **OFF (ВЫКЛ)**
- **ON (ВКЛ)**

Значение по умолчанию: **OFF (ВЫКЛ)**

Curve (График)

В состав данного отчета включается график.

Кнопка переключения:



- **OFF (ВЫКЛ)**
- **ON (ВКЛ)**

Значение по умолчанию: **OFF (ВЫКЛ)**

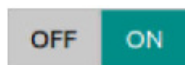
Calculations/ statistics (Расчеты/ статистика)

Данный отчет предусматривает вывод на печать формул расчета для каждого отдельного результата. Значения результатов указываются с максимальной точностью, что обеспечивает возможность проверки результатов внешними программными средствами.

Если кнопка переключения по пути меню **Parameters (Параметры) ► Statistics (Статистика)** установлена в положение **ON (ВКЛ)**, на печать также будут выводиться следующие виды данных:

- Значение результата и объема/массы образца для каждого отдельного измерения
- Среднее значение, а также значения абсолютного и относительного стандартного отклонения

Кнопка переключения:



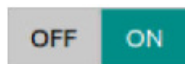
- **OFF (ВЫКЛ)**
- **ON (ВКЛ)**

Значение по умолчанию: **OFF (ВЫКЛ)**

Measuring point list (Список точек измерений)

Данный отчет предусматривает вывод на печать списка точек измерений.

Кнопка переключения:



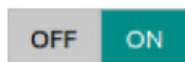
- **OFF (ВЫКЛ)**
- **ON (ВКЛ)**

Значение по умолчанию: **OFF (ВЫКЛ)**

Parameters (Параметры)

Отчет с параметрами включает в себя сведения обо всех параметрах текущего метода работы.

Кнопка переключения:



- OFF (ВЫКЛ)
- ON (ВКЛ)

Значение по умолчанию: OFF (ВЫКЛ)

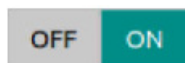
PC/LIMS (ПК/ЛИС)

Отчет на ПК/в ЛИС представляет собой отчет в машиночитаемой форме, включающий в себя всю важную информацию о проведенном измерении (анализе). Данный отчет можно сохранить в виде текстового файла (формат TXT) на подключенный к прибору USB-накопитель или отправить в ЛИС с использованием соединения (интерфейса) RS-232. Путь сохранения/отправки файла задается в меню **System (Система) ► External devices (Внешние устройства)**.

Имя текстового файла формата TXT имеет следующий вид:

PC_LIMS_Report_ID1_YYYYMMDD-hhmmss.txt
(*PC_LIMS_Report_ID1_ГГГГММДД-ччммсс.txt*)

Кнопка переключения:



- OFF (ВЫКЛ)
- ON (ВКЛ)

Значение по умолчанию: OFF (ВЫКЛ)

7.12.3 Титрование до конечной точки (SET)

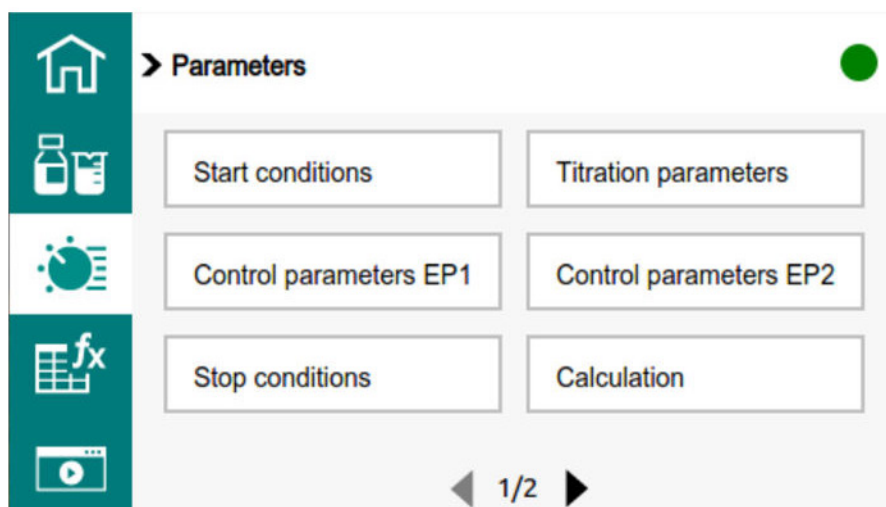


Рисунок 49 Меню параметров режима титрования SET, экран 1

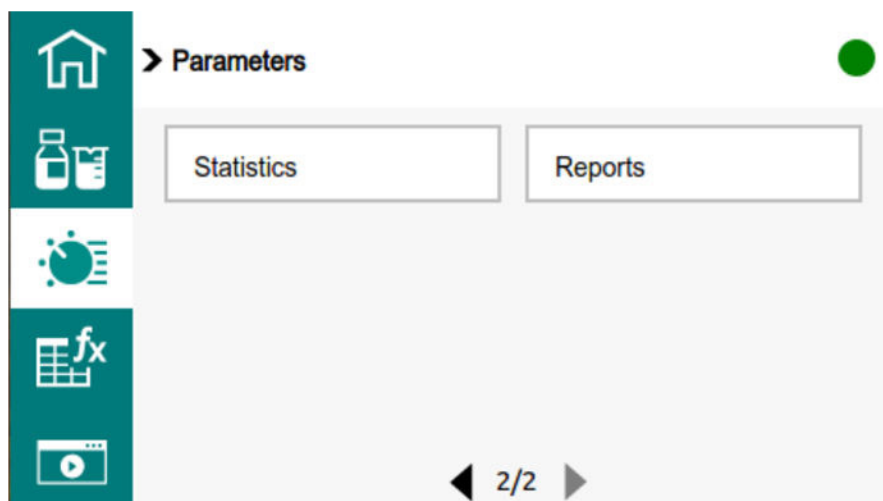


Рисунок 50 Меню параметров режима титрования SET, экран 2

7.12.3.1 Start conditions (Условия запуска)

Parameters (Параметры) ► Start conditions (Условия запуска)

Меню **Start conditions (Условия запуска)** позволяет задать параметры и функции, которые будут выполняться до запуска процесса титрования.

Request sample ID (Запрос идентификатора образца)

Данный параметр позволяет выбрать те идентификаторы образца, запрос на ввод которых будет выводиться на экран при запуске измерения.

Доступные для выбора параметры:

- ID1 (Идентификатор 1)
- ID2 (Идентификатор 2)
- ID1&ID2 (Идентификаторы 1 и 2)
- Off (Выкл)

Значение по умолчанию: **Off (Выкл)**

Start delay time
(Время задержки
запуска)

Данный параметр позволяет задать длительность интервала времени ожидания между запуском измерения и запуском титрования.

В течение данного интервала времени возможно добавление дополнительных веществ (напр., вспомогательного раствора) при помощи приборов линейки Dosimat (предварительно необходимо включить параметр **Activation pulse (Сигнал включения)** в настройках прибора).

Диапазон вводимых значений	0 - 999 999 сек.
----------------------------	-------------------------

Значение по умолчанию	0 сек.
-----------------------	---------------

Начальный объем

Данный параметр позволяет задать объем жидкости, дозируемый до запуска процесса титрования.

Диапазон вводимых значений	0,01000 - 9 999,99 мл
----------------------------	------------------------------

Значение по умолчанию	0,00000 мл
-----------------------	-------------------

Dosing rate
(Скорость
дозирования)

Данный параметр позволяет задать скорость дозирования начального объема жидкости.

Диапазон вводимых значений	0,02 - Макс. мл/мин
----------------------------	----------------------------

Дополнительный параметр:	Max. (Макс.)	=
максимальная скорость дозирования.		

Значение по умолчанию:	Max. (Макс.)
------------------------	---------------------



ПРИМЕЧАНИЕ

Максимальная скорость дозирования зависит от объема цилиндра (см. таблицу ниже).

При использовании летучих растворителей/растворов и/или растворов, обладающих высокой вязкостью, необходимо соответственно снижать скорость дозирования с тем, чтобы избежать перегрузки узла дозатора.

Таблица 15 Максимальная скорость дозирования/заполнения

Объем цилиндра	Максимальная скорость дозирования/заполнения
5 мл	15,00 мл/мин
10 мл	30,00 мл/мин
20 мл	60,00 мл/мин
50 мл	150,00 мл/мин

Pause (Приостановка)

Данный параметр позволяет задать длительность интервала времени ожидания, необходимого, например, для стабилизации измеренного значения после запуска измерения, растворение твердых веществ или протекания химической реакции после дозирования начального объема жидкости.

Диапазон вводимых значений **0 - 999 999 сек.**

Значение по умолчанию **0 сек.**

Activation pulse (Сигнал включения)

Если данный параметр включен, то через систему удаленного управления посылается сигнал, вызывающий включение подключенного к системе прибора линейки Dosimat. При использовании данной функции рекомендуется задавать ненулевое значение параметра **Start delay time (Время задержки запуска)**.

Кнопка переключения:



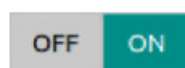
- **OFF (ВЫКЛ)**
- **ON (ВКЛ)**

Значение по умолчанию: **OFF (ВЫКЛ)**

Request sample size (Запрос объема/ массы образца)

Если данный параметр включен, то при запуске измерения будет выводиться запрос на ввод значения объема/массы образца.

Кнопка переключения:



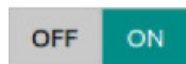
- **OFF (ВЫКЛ)**
- **ON (ВКЛ)**

Значение по умолчанию: **OFF (ВЫКЛ)**

Request sample unit (Запрос единицы измерения)

Если данный параметр включен, то при запуске измерения будет выводиться запрос на ввод единицы измерения объема/массы образца.

Кнопка переключения:



- OFF (ВЫКЛ)
- ON (ВКЛ)

Значение по умолчанию: OFF (ВЫКЛ)

Hold at request (Пауза при запросе)

Если данный параметр включен, то в момент вывода на экран запроса выполнение измерения будет приостановлено. Если данный параметр отключен, то процесс титрования будет запущен в фоновом режиме.

Кнопка переключения:



- OFF (ВЫКЛ)
- ON (ВКЛ)

Значение по умолчанию: OFF (ВЫКЛ)

7.12.3.2 Titration parameters (Параметры титрования)

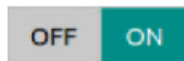
Parameters (Параметры) ► Titration parameters (Параметры титрования)

Меню **Titration parameters (Параметры титрования)** позволяет задать параметры и функции, которые будут выполняться в момент запуска процесса титрования.

Stirrer (Мешалка)

Если данный параметр включен, то мешалка будет включаться в момент запуска измерения.

Кнопка переключения:



- OFF (ВЫКЛ)
- ON (ВКЛ)

Значение по умолчанию: OFF (ВЫКЛ)

Stirring rate (Скорость перемешивания)

Данный параметр позволяет регулировать скорость перемешивания. Направление вращения (по часовой стрелке) является неизменным. Формула расчета:

Значение параметра $\times 120 \pm 5$ об/мин = скорость перемешивания в об/мин.

Пример: $8 \times 120 \pm 5$ об/мин = 960 ± 40 об/мин

Temperature (Температура)

Диапазон вводимых значений	1 – 15
Значение по умолчанию	8

Значение температуры титрования, введенное вручную. Если к прибору подключен датчик температуры, измерение температуры будет выполняться непрерывно. Значение данного параметра используется для коррекции (компенсации) температуры в процессе измерения pH.

Диапазон вводимых значений	–20,0 - 150,0 °C
Значение по умолчанию	25,0 °C

Sensor (Датчик)

Раскройте выпадающий список нажатием на кнопку ➤ и выберите нужный датчик.

Перечень доступных в списке элементов зависит от режима измерения. Просмотр списка датчиков и управление ими осуществляется в меню **System (Система) ► Sensors (Датчики)** (см. скриншот ниже):

Sensor list
pH electrode
pH electrode1
Metal electrode
Temperature sensor

Solution (Раствор)

Раскройте выпадающий список нажатием на кнопку и выберите нужный раствор.

Просмотр списка растворов и управление ими осуществляется в меню **System (Система) ► Solutions (Растворы)** (см. скриншот ниже):

Solution list
NaCl
K
NaOH
HCl

Titration direction (Направление титрования)

Специалисты компании Metrohm рекомендуют всегда выбирать необходимый раствор.

Это обеспечивает возможность использования наиболее точных данных (титра раствора, его концентрации и др.) для выполнения расчетов, а также возможность сравнения объема выбранного раствора с объемом, заданным в меню **System (Система) ► Settings (Настройки)**.

Специалисты компании Metrohm рекомендуют задавать вектор (направление) изменения измеренного значения (положительное/отрицательное)

Если заданы две конечные точки, направление титрования будет определено автоматически. В подобных случаях значение данного параметра игнорируется.

Доступные для выбора параметры:

- **+**: Положительное изменение измеренного значения, т.е. смещение в направлении большего значения pH, напряжения или силы тока.
- **-**: Отрицательное изменение измеренного значения, т.е. смещение в направлении меньшего значения pH, напряжения или силы тока.
- **Auto (Авто)**: При выборе данного параметра направление титрования определяется автоматически на основании начального измеренного значения и заданной конечной точки.

Значение по умолчанию: **Auto (Авто)**

Extraction time (Время экстракции)

Значение данного параметра соответствует минимальной длительности процесса титрования. На протяжении всего интервала время экстракции процесс титрования не прерывается даже в случае достижения конечной точки. Однако если в течение интервала времени экстракции будет выполнено одно из условий остановки, процесс титрования будет прерван. Задание времени титрования рекомендуется, например, при выполнении титрования труднорастворимых образцов.

Диапазон вводимых значений **0 - 999 999 сек.**

Значение по умолчанию **0 сек.**

**Time interval
MP (Время на
определение точки
измерений)**

Значение данного параметра соответствует длительности интервала времени, отведенного на регистрацию точки измерений в списке точек измерений. Максимальное количество записей в списке точек измерений равно 1 000.

Диапазон вводимых значений **0,1 - 999 999,0 сек.**

Значение по умолчанию **2,0 сек.**

Ipol

Данный параметр становится доступным, только если выполняется измерение величины Ipol.

Сила тока поляризации соответствует силе тока, подаваемого на поляризуемый электрод в процессе вольтамметрических измерений.

Доступные для выбора параметры:

- **1 мкА**
- **20 мкА**
- **50 мкА**
- **100 мкА**

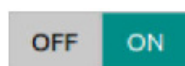
Значение по умолчанию: **1 мкА**

**Electrode test
(Проверка
электрода)**

Данный параметр становится доступным, только если выполняется измерение величины Ipol.

При использовании поляризуемых электродов предусмотрена возможность выполнения проверки электрода. Данная проверка позволяет подтвердить корректность подключения электрода и отсутствие коротких замыканий в электрической цепи. Проверка электрода выполняется после запуска измерения

Кнопка переключения:



- **OFF (ВЫКЛ)**
- **ON (ВКЛ)**

Значение по умолчанию: **OFF (ВЫКЛ)**

7.12.3.3 Control parameters EP1 (Параметры регулировки для первой конечной точки EP1)

Parameters (Параметры) ► Control parameters EP1 (Параметры регулировки для первой конечной точки EP1)

Меню **Control parameters EP1 (Параметры регулировки для первой конечной точки EP1)** позволяет задать параметры регулировки для первой конечной точки.

Endpoint 1 at
(Значение первой
конечной точки)
(измеряемая
величина: pH)

Значение данного параметра соответствует первой конечной точке.

Диапазон вводимых значений	-20,000 - 20,000
----------------------------	-------------------------

Дополнительный параметр:	Off (Выкл)
--------------------------	-------------------

Значение по умолчанию:	Off (Выкл)
------------------------	-------------------

Endpoint 1 at
(Значение первой
конечной точки)
(измеряемая
величина: U или
Ipol)

Значение данного параметра соответствует первой конечной точке.

Диапазон вводимых значений	-2 000,0 - 2 000,0 мВ
----------------------------	------------------------------

Дополнительный параметр:	Off (Выкл)
--------------------------	-------------------

Значение по умолчанию:	Off (Выкл)
------------------------	-------------------

Titration rate
(Скорость
титрования)

Для установки скорости титрования предусмотрено три предварительно заданных набора параметров, а также один набор параметров, соответствующие значения для которого можно задавать вручную.

Доступные для выбора параметры:

- **Slow (Медленная):** Данная скорость подходит для выполнения видов титрования, отличающихся длительным временем реакции и/или резким перепадом кривой (увеличением/уменьшением) вблизи конечной точки. При выборе данного параметра время титрования может быть крайне значительным.
- **Optimal (Оптимальная):** Данная скорость подходит для всех стандартных видов титрования. Параметры в составе данного набора являются наиболее оптимальными для самых распространенных применений.
- **Fast (Быстрая):** Данная скорость подходит для выполнения видов титрования, отличающихся плавным перепадом кривой (увеличением/уменьшением) вблизи конечной точки.
- При выборе данного параметра титрование выполняется крайне быстро.
- **User (Пользовательская):** Индивидуальные параметры титрования в составе данного набора можно изменять вручную.

Значение по умолчанию: **Optimal (Оптимальная)**



ПРИМЕЧАНИЕ

При разработке нового метода титрования необходимо устанавливать значение скорости титрования **Optimal (Оптимальная)**. Данное значение параметра подходит для применения практически во всех видах титрования. Адаптация данного параметра может потребоваться лишь в ряде особых случаев.

Таблица 16 Предустановленные наборы параметров для титрования в режиме SET (значения по умолчанию)

	Slow (Медленная)	Optimal (Оптимальная)	Fast (Быстрая)
Control range pH (Диапазон регулировки величины pH)	5,000	2,000	0,500
Control range U and I_{pol} (Диапазон регулировки величин U и I_{pol})	300,0 мВ	100,0 мВ	30,0 мВ
Min. rate (Мин. скорость)	5,00 мкл/мин	25,00 мкл/мин	50,00 мкл/мин
Max. rate (Макс. скорость)	1,00 мл/мин	10,00 мл/мин	Соответствует максимальной скорости дозирования

Minimum rate
(Минимальная
скорость)

Изменение данного параметра возможно, только если установлена скорость титрования **User (Пользовательская)**.

Значение данного параметра соответствует скорости дозирования в начале процесса титрования и в рамках диапазона регулировки ближе к завершению титрования.

Данный параметр оказывает значительное влияние на скорость титрования и, как следствие, на его точность. Чем меньше заданное значение минимальной скорости, тем медленнее будет выполняться титрование.

Диапазон вводимых значений	0,01 - 9 999,00 мкл/мин
Значение по умолчанию	25,00 мкл/мин

Maximum rate
(Максимальная
скорость)

Изменение данного параметра возможно, только если установлена скорость титрования **User (Пользовательская)**.

Значение данного параметра соответствует скорости дозирования вне диапазона регулировки.

Диапазон вводимых значений	0,01 - Макс. мл/мин
Значение по умолчанию	10,00 мл/мин
Дополнительный параметр:	Max. (Макс.) = максимальная скорость дозирования.



ПРИМЕЧАНИЕ

Максимальная скорость дозирования зависит от объема цилиндра (см. таблицу ниже).

При использовании летучих растворителей/растворов и/или растворов, обладающих высокой вязкостью, необходимо соответственно снижать скорость дозирования с тем, чтобы избежать перегрузки узла дозатора.

Таблица 17 Максимальная скорость дозирования/заполнения

Объем цилиндра	Максимальная скорость дозирования/заполнения
5 мл	15,00 мл/мин
10 мл	30,00 мл/мин
20 мл	60,00 мл/мин
50 мл	150,00 мл/мин

Control range
(Диапазон
регулировки)
(измеряемая
величина: pH)

Изменение данного параметра возможно, только если установлена скорость титрования **User (Пользовательская)**.

Данный параметр позволяет задать диапазон регулировки перед указанной конечной точкой. В рамках диапазона регулировки дозирование выполняется пошагово, что позволяет обеспечить точную регулировку процесса дозирования. Скорость дозирования в рамках диапазона регулировки определяется установленным значением параметра **Minimum rate (Минимальная скорость)**.

Чем больше установленный диапазон регулировки, тем медленнее будет выполняться титрование. Вне диапазона регулировки дозирование выполняется непрерывно. Соответствующая скорость дозирования определяется установленным значением параметра **Maximum rate (Максимальная скорость)**.

Диапазон вводимых значений	0,001 - 20,000
Значение по умолчанию	2,000
Дополнительный параметр:	Off (Выкл)

Control range
(Диапазон
регулировки)
(измеряемая
величина: U или
Ipol)

Изменение данного параметра возможно, только если установлена скорость титрования **User (Пользовательская)**.

Данный параметр позволяет задать диапазон регулировки перед указанной конечной точкой. В рамках диапазона регулировки дозирование выполняется пошагово, что позволяет обеспечить точную регулировку процесса дозирования. При приближении к конечной точке скорость дозирования уменьшается до момента достижения установленного значения параметра **Minimum rate (Минимальная скорость)**.

Чем больше установленный диапазон регулировки, тем медленнее будет выполняться титрование. Вне диапазона регулировки дозирование выполняется непрерывно. Соответствующая скорость дозирования определяется установленным значением параметра **Maximum rate (Максимальная скорость)**.

Диапазон вводимых значений	0,1 - 1 250,0 мВ
Значение по умолчанию	100,0 мВ
Дополнительный параметр:	Off (Выкл)

Stop criterion
(Критерий
остановки)

Процесс титрования прерывается после достижения конечной точки и достижения соответствия заданному критерию остановки. При отсутствии критерия остановки прерывание и завершение титрования определяются заданными условиями остановки.

Доступные для выбора параметры:

- **Drift (Дрейф):** Процесс титрования прерывается по достижении заданного значения изменения сигнала.
- **Time (Время):** Процесс титрования прерывается по истечении заданного интервала времени выдержки (Delay time).
- **Off (Выкл.):** Процесс титрования не прерывается до момента выполнения условий остановки.

Значение по умолчанию: **All (Все)**

Stop drift (Конечный дрейф)

Данный параметр становится доступным, только если для параметра **Stop criterion (Критерий остановки)** установлено значение **Drift (Дрейф)**.

Процесс титрования прерывается по достижении конечной точки и заданного значения дрейфа сигнала.

Диапазон вводимых значений	1 - 999 мкл/мин
----------------------------	------------------------

Значение по умолчанию	20 мкл/мин
-----------------------	-------------------

Delay time (Время выдержки)

Данный параметр становится доступным, только если для параметра **Stop criterion (Критерий остановки)** установлено значение **Drift (Дрейф)**.

Процесс титрования завершается после достижения конечной точки и истечения заданного интервала **времени выдержки (Delay time)**.

Диапазон вводимых значений	0 - 999 сек.
----------------------------	---------------------

Значение по умолчанию	10 сек.
-----------------------	----------------

7.12.3.4 Control parameters EP2 (Параметры регулировки для второй конечной точки EP2)

Parameters (Параметры) ► Control parameters EP2 (Параметры регулировки для второй конечной точки EP2)

Меню **Control parameters EP2 (Параметры регулировки для второй конечной точки EP2)** позволяет задать параметры регулировки для первой конечной точки.



ПРИМЕЧАНИЕ

Доступные для выбора параметры и диапазоны вводимых значений идентичны тем, которые представлены в меню **Control parameters EP1 (Параметры регулировки для первой конечной точки EP1)**.

7.12.3.5 Stop conditions (Условия остановки)

Parameters (Параметры) ► Stop conditions (Условия остановки)

Меню **Stop conditions (Условия остановки)** позволяет задать условия прерывания процесса титрования для случаев, когда прерывание титрования не выполняется автоматически (напр., если не достигнута заданная конечная точка или не выполнен заданный критерий остановки).

Stop volume

(Конечный объем)

Процесс титрования прерывается, как только объем жидкости, отдозированной с момента запуска процесса титрования, становится равным значению данного параметра.

Значение данного параметра необходимо корректировать в зависимости от объема емкости для титрования с тем, чтобы избежать перелива ее содержимого.

Диапазон вводимых значений	0,00000 - 9 999,99 мл
----------------------------	------------------------------

Значение по умолчанию	100,000 мл
-----------------------	-------------------

Дополнительный параметр:	Off (Выкл)
--------------------------	-------------------

Stop time (Интервал времени остановки)

Процесс титрования прерывается по истечении заданного интервала времени с момента запуска процесса титрования.

Диапазон вводимых значений	0 - 999 999 сек.
----------------------------	-------------------------

Дополнительный параметр:	Off (Выкл)
--------------------------	-------------------

Значение по умолчанию:	Off (Выкл)
------------------------	-------------------

Filling rate

(Скорость заполнения)

Значение данного параметра соответствует скорости поступления жидкости в дозирующий цилиндр по окончании процесса титрования.

Диапазон вводимых значений	0,01 - Макс. мл/мин
----------------------------	----------------------------

Дополнительный параметр:	Max. (Макс.) = максимальная скорость заполнения.
--------------------------	---

Значение по умолчанию:	Max. (Макс.)
------------------------	---------------------



ПРИМЕЧАНИЕ

Максимальная скорость заполнения зависит от объема цилиндра (см. таблицу ниже).

При использовании летучих растворителей/растворов и/или растворов, обладающих высокой вязкостью, необходимо соответственно снижать скорость заполнения с тем, чтобы избежать перегрузки узла дозатора.

Таблица 18 Максимальная скорость дозирования/заполнения

Объем цилиндра	Максимальная скорость дозирования/заполнения
5 мл	15,00 мл/мин
10 мл	30,00 мл/мин
20 мл	60,00 мл/мин
50 мл	150,00 мл/мин

7.12.3.6 Calculation (Расчеты)

Parameters (Параметры) ► Calculation (Расчеты)

В рамках одного метода работы может быть задано не более 5 расчетов. В процессе выполнения расчетов может использоваться ряд переменных (исходные/необработанные данные, полученные в результате измерения, и/или результаты предыдущих расчетов).

Результат каждого расчета можно сохранить либо как значение титра, либо как общую переменную.

Пять доступных расчетов отображаются в соответствующем списке:

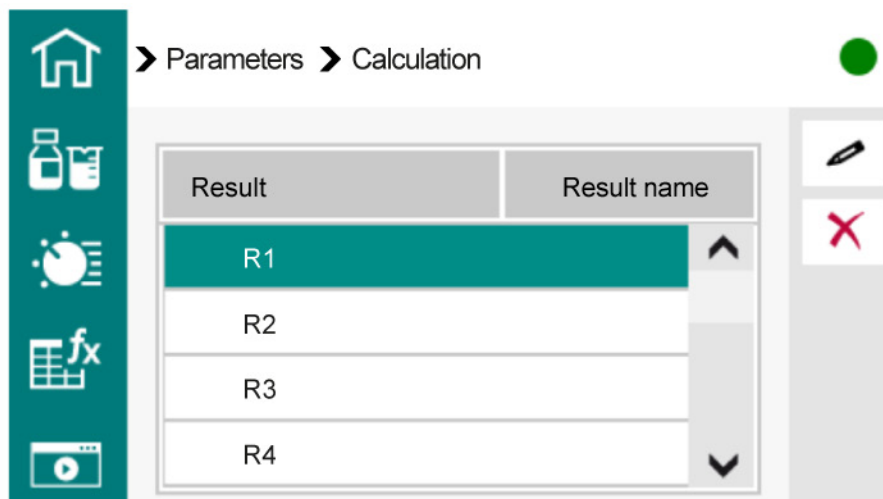


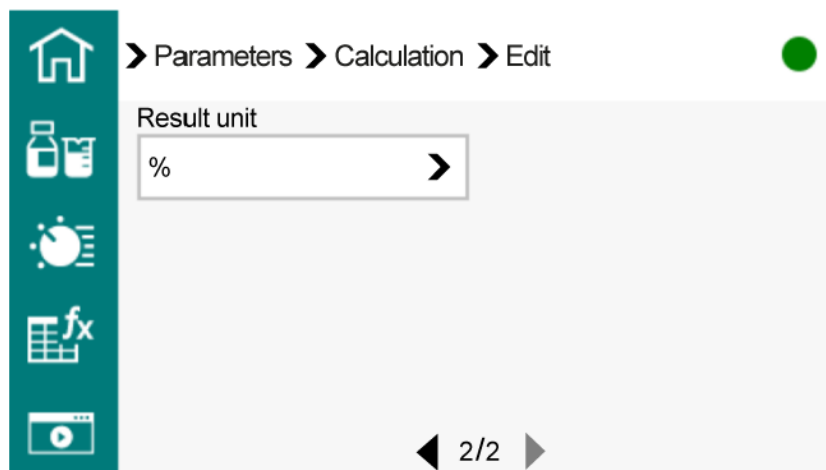
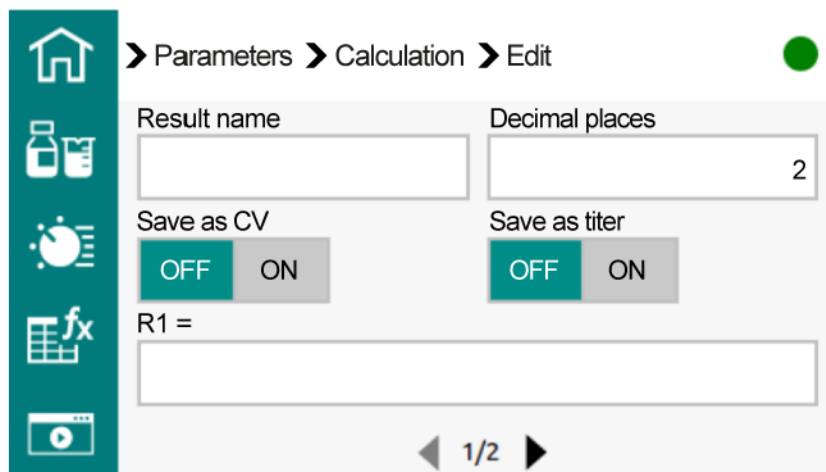
Рисунок 51 Список результатов, используемых для выполнения расчета

В списке, соответствующем расчету, указывается имя связанного результата.
Чтобы отобразить результат R5, прокрутите список вниз при помощи ползунка.

Редактирование расчета

1 Выберите нужный расчет из списка результатов.

2 Нажмите на кнопку  .



3 Внесите необходимые изменения.

Result name
(Имя результата)

Именем результата называется текстовая строка, отображаемая при просмотре результатов, а также в отчете.

Вводимое значение: **не более 12 символов**

Значение по умолчанию: **отсутствует**

Decimal places
(Количество десятичных знаков)

Данный параметр определяет количество десятичных знаков, используемых при отображении результата.

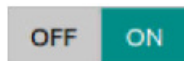
Диапазон вводимых значений **0 – 5**

Значение по умолчанию **2**

Save as CV
(Сохранить как общую переменную)

Предусмотрена возможность сохранения результата расчета в качестве переменной, не зависящей от метода работы (так называемой общей переменной). После сохранения данный результат становится доступным для использования при выполнении расчетов в рамках других методов работы. Если включена функция сбора статистических данных, то в качестве общей переменной сохраняется текущее среднее значения серии измерений.

Кнопка переключения:



- **OFF (ВЫКЛ)**
- **ON (ВКЛ)**

Значение по умолчанию: **OFF (ВЫКЛ)**

Save as titer
(Сохранить как титр)

Предусмотрена возможность сохранения результата расчета в качестве значения титра выбранного раствора (необходимо предварительно выбрать нужный раствор). Если включена функция сбора статистических данных, то сохраняется текущее среднее значения серии измерений.

Кнопка переключения:



- **OFF (ВЫКЛ)**
- **ON (ВКЛ)**

Значение по умолчанию: **OFF (ВЫКЛ)**

R1=... - R5=...

В данном поле отображается формула расчета, для создания и редактирования которой используется редактор формул.

Result unit (Ед. изм. результата)

Единица измерения результата отображается и сохраняется вместе с его значением.

Доступные для выбора параметры:

- %
- mol/L (моль/л)
- mmol/L (ммоль/л)
- g/L (г/л)
- mg/L (мг/л)
- mg/mL (мг/мл)
- ppm (частицы на млн)
- g (г)
- mg (мг)
- mL (мл)
- mg/piece (мг/шт)
- °C
- µL (мкл)
- mL/min (мл/мин)
- User-defined (Пользовательская ед. изм.)

Значение по умолчанию: %

7.12.3.7 Statistics (Статистика)

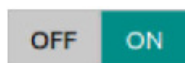
Parameters (Параметры) ► Statistics (Статистика)

Меню **Statistics (Статистика)** позволяет выполнять расчеты статистических данных для серии измерений, а также определить количество измерений в составе серии.

**Statistics
(Статистика)**

Если для данного параметра установлено значение ON (ВКЛ), расчеты статистических данных будут выполняться для всех полученных результатов.

Кнопка переключения:



- OFF (ВЫКЛ)
- ON (ВКЛ)

Значение по умолчанию: OFF (ВЫКЛ)

Number of samples (Кол-во образцов)

Значение данного параметра соответствует количеству измерений, выполняемых для целей расчета статистических данных.

Диапазон вводимых значений	2 – 20
Значение по умолчанию	3

7.12.3.8 Reports (Отчеты)

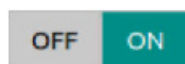
Parameters (Параметры) ► Reports (Отчеты)

Меню **Reports (Отчеты)** позволяет задать параметры отчетов, которые автоматически выводятся на печать или сохраняются в виде PDF-файла после завершения измерения.

Results (Результаты)

Отчет с результатами включает в себя сведения о результатах расчета, точках эквивалентности, конечных точках, данные об образце и другую информацию.

Кнопка переключения:



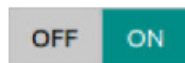
- **OFF (ВЫКЛ)**
- **ON (ВКЛ)**

Значение по умолчанию: **OFF (ВЫКЛ)**

Curve (График)

В состав данного отчета включается график.

Кнопка переключения:



- **OFF (ВЫКЛ)**
- **ON (ВКЛ)**

Значение по умолчанию: **OFF (ВЫКЛ)**

Calculations/ statistics (Расчеты/ статистика)

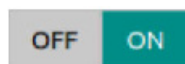
Данный отчет предусматривает вывод на печать формул расчета для каждого отдельного результата. Значения результатов указываются с максимальной точностью, что обеспечивает возможность проверки результатов внешними программными средствами.

Если кнопка переключения по пути меню **Parameters (Параметры) ► Statistics (Статистика)** установлена в положение **ON (ВКЛ)**, на печать также будут выводиться следующие виды данных:

- Значение результата и объема/массы образца для каждого отдельного измерения
- Среднее значение, а также значения абсолютного и относительного стандартного отклонения

Measuring point list (Список точек измерений)

Кнопка переключения:



- OFF (ВЫКЛ)
- ON (ВКЛ)

Значение по умолчанию: OFF (ВЫКЛ)

Данный отчет предусматривает вывод на печать списка точек измерений.

Кнопка переключения:



- OFF (ВЫКЛ)
- ON (ВКЛ)

Значение по умолчанию: OFF (ВЫКЛ)

Parameters (Параметры)

Отчет с параметрами включает в себя сведения обо всех параметрах текущего метода работы.

Кнопка переключения:



- OFF (ВЫКЛ)
- ON (ВКЛ)

Значение по умолчанию: OFF (ВЫКЛ)

PC/LIMS (ПК/ЛИС)

Отчет на ПК/в ЛИС представляет собой отчет в машиночитаемой форме, включающий в себя всю важную информацию о проведенном измерении (анализе). Данный отчет можно сохранить в виде текстового файла (формат TXT) на подключенный к прибору USB-накопитель или отправить в ЛИС с использованием соединения (интерфейса) RS-232. Путь сохранения/отправки файла задается в меню **System (Система) ► External devices (Внешние устройства)**.

Имя текстового файла формата TXT имеет следующий вид:

PC_LIMS_Report_ID1_YYYYMMDD-hhmmss.txt
(*PC_LIMS_Report_ID1_ГГГГММДД-ччммсс.txt*)

Кнопка переключения:



- OFF (ВЫКЛ)
- ON (ВКЛ)

Значение по умолчанию: OFF (ВЫКЛ)

7.12.4 Калибровка электрода для измерения pH (режим CAL)

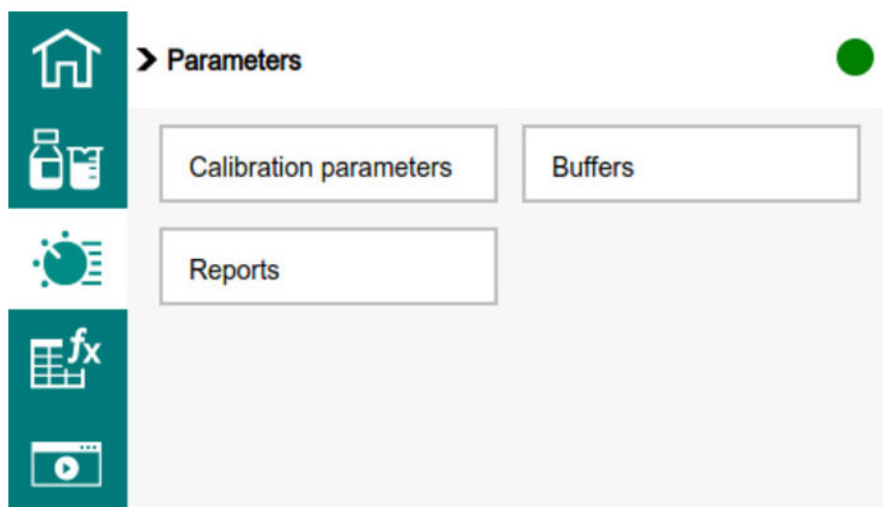


Рисунок 52 Меню Parameters (Параметры) режима CAL

7.12.4.1 Calibration parameters (Параметры калибровки)

Parameters (Параметры) ► Calibration parameters (Параметры калибровки)

Меню **Calibration parameters (Параметры калибровки)** позволяет задать параметры и функции, которые будут выполняться в момент запуска процесса калибровки.

Signal drift (Дрейф сигнала)

Значение данного параметра соответствует максимальной допустимой величине дрейфа сигнала, т.е. максимальной величине изменения измеренного значения за минуту. Не превышение данного значения является необходимым условием для регистрации измеренного значения.

Диапазон вводимых значений	0,1 - 999,0 мВ/мин
----------------------------	---------------------------

Значение по умолчанию	2,0 мВ/мин
-----------------------	-------------------

Дополнительный параметр: **Off (Выкл.)**: Измеренное значение регистрируется как результат по истечении интервала максимального времени ожидания. Данная функция может оказаться полезной в тех случаях, когда электрод отличается высоким временем отклика.

Temperature (Температура)

Значение данного параметра соответствует температуре калибровки. Если к прибору подключен датчик температуры, значение температуры калибровки определяется автоматически, при этом сохраняется возможность ввода значения температуры калибровки вручную.

Температура калибровки позволяет выполнить компенсацию температуры в процессе измерения. Если к прибору подключен датчик температуры, данная функция выполняется автоматически. При отсутствии датчика температуры предусмотренная возможность ввода значения температуры вручную как одного из параметров метода работы.

Диапазон вводимых значений	-20,0 - 150,0 °C
----------------------------	-------------------------

Значение по умолчанию	25,0 °C
-----------------------	----------------

Min. waiting time (Мин. время ожидания)

Измеренное значение не регистрируется как результат до истечения интервала минимального времени ожидания, даже если достигнуто заданное значение изменения (дрейфа) сигнала. Параметр минимального времени ожидания используется только в измерениях, где дрейф сигнала является условием для принятия измеренного значения.

Диапазон вводимых значений	0 - 999 999 сек.
----------------------------	-------------------------

Значение по умолчанию	10 сек.
-----------------------	----------------

Max. waiting time (Макс. время ожидания)

Если функция мониторинга смещения сигнала отключена, или заданное значение смещения сигнала не было достигнуто на протяжении всего процесса измерения, измеренное значение регистрируется как результат по истечении интервала максимального времени ожидания.

Диапазон вводимых значений	0 - 999 999 сек.
----------------------------	-------------------------

Значение по умолчанию	110 сек.
-----------------------	-----------------

Sensor (Датчик)

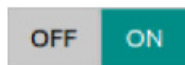
Раскройте выпадающий список нажатием на кнопку  и выберите нужный датчик.

Допускается выбор только электродов для измерения pH.

Stirrer (Мешалка)

Если данный параметр включен, то мешалка будет включаться в момент запуска измерения.

Кнопка переключения:



- **OFF (ВЫКЛ)**
- **ON (ВКЛ)**

Значение по умолчанию: **OFF (ВЫКЛ)**

Stirring rate (Скорость перемешивания)

Данный параметр позволяет регулировать скорость перемешивания. Направление вращения (по часовой стрелке) является неизменным.

Формула расчета: Значение параметра $\times 120 \pm 5$ об/мин = скорость перемешивания в об/мин.

Пример: $8 \times 120 \pm 5$ об/мин = 960 ± 40 об/мин

Диапазон вводимых значений **1 – 15**

Значение по умолчанию **8**

7.12.4.2 Buffers (Буферные растворы)

Parameters (Параметры) ► Buffers (Буферные растворы)

Меню Buffers (Буферные растворы)

Buffer type

(Тип буферного раствора)

Данный параметр позволяет выбрать предустановленную последовательность буферных растворов или задать параметры специальных буферных растворов. При выборе предустановленной последовательности буферных растворов распознавание используемого буферного раствора выполняется автоматически.

Доступные для выбора параметры:

- Baker
- Beckmann
- DIN
- Fisher
- Fluka Basel
- Hamilton
- Merck CertiPUR
- Merck Titrisol
- Metrohm
- Mettler
- NIST
- Precisa
- Radiometer
- Special (Специальный)

Значение по умолчанию: **Metrohm**



ПРИМЕЧАНИЕ

Merck CertiPUR:

Референсная температура = 25 °C.

При использовании буферных растворов Merck CertiPUR с референсной температурой 20 °C для данного параметра необходимо устанавливать значение **Merck Titrisol**.



ПРИМЕЧАНИЕ

Special (Специальный):

Предусмотрена возможность сохранения до 5 буферных растворов в рамках метода. Для данных растворов автоматическое распознавание не выполняется. Последовательность задаваемых буферных растворов должна точно соответствовать последовательности их использования.

Number of buffers (Кол-во буферных растворов)

Значение данного параметра соответствует количеству буферных растворов, используемых для целей калибровки.

Если для выполнения калибровки используется более двух буферных растворов, некоторые буферные растворы можно использовать несколько раз с целью увеличения их статистического веса. При этом первые два буферных раствора должны отличаться друг от друга.

Доступные для выбора параметры:

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Значение по умолчанию: **2**

**Buffer 1 pH
(pH буферного
раствора №1)**

Данный параметр становится доступным, только если для параметра **Buffer type (Тип буферного раствора)** установлено значение **Special (Специальный)**.

Диапазон вводимых значений	-20,000 - 20,000
----------------------------	-------------------------

Значение по умолчанию	7,000
-----------------------	--------------

**Buffer 2 pH
(pH буферного
раствора №2)**

Данный параметр становится доступным, только если для параметра **Buffer type (Тип буферного раствора)** установлено значение **Special (Специальный)**.

Диапазон вводимых значений	-20,000 - 20,000
----------------------------	-------------------------

Дополнительный параметр:	Off (Выкл)
--------------------------	-------------------

Значение по умолчанию:	4,000
------------------------	--------------

**Buffer 3 pH
(pH буферного
раствора №3)**

Данный параметр становится доступным, только если для параметра **Buffer type (Тип буферного раствора)** установлено значение **Special (Специальный)**.

Диапазон вводимых значений	-20,000 - 20,000
----------------------------	-------------------------

Дополнительный параметр:	Off (Выкл)
--------------------------	-------------------

Значение по умолчанию:	Off (Выкл)
------------------------	-------------------

**Buffer 4 pH
(pH буферного
раствора №4)**

См. пункт «Buffer 3 pH (pH буферного раствора №3)»

**Buffer 5 pH
(pH буферного
раствора №5)**

См. пункт «Buffer 3 pH (pH буферного раствора №3)»

7.12.4.3 Reports (Отчеты)

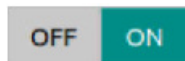
Parameters (Параметры) ► Reports (Отчеты)

Меню **Reports (Отчеты)** позволяет задать параметры отчетов, которые автоматически выводятся на печать или сохраняются в виде PDF-файла после завершения измерения.

Results (Результаты)

Отчет с результатами включает в себя сведения о параметрах калибровки (угловой коэффициент, значение pH(0) и др.)

Кнопка переключения:



- **OFF (ВЫКЛ)**
- **ON (ВКЛ)**

Значение по умолчанию: **OFF (ВЫКЛ)**

Parameters (Параметры)

Отчет с параметрами включает в себя сведения обо всех параметрах текущего метода работы.

Кнопка переключения:



- **OFF (ВЫКЛ)**
- **ON (ВКЛ)**

Значение по умолчанию: **OFF (ВЫКЛ)**

PC/LIMS (ПК/ЛИС)

Отчет на ПК/в ЛИС представляет собой отчет в машиночитаемой форме, включающий в себя всю важную информацию о проведенном измерении (анализе). Данный отчет можно сохранить в виде текстового файла (формат TXT) на подключенный к прибору USB-накопитель или отправить в ЛИС с использованием соединения (интерфейса) RS-232. Путь сохранения/отправки файла задается в меню **System (Система) ► External devices (Внешние устройства)**.

Имя текстового файла формата TXT имеет следующий вид:

PC_LIMS_Report_ID1_YYYYMMDD-hhmmss.txt
(*PC_LIMS_Report_ID1_ГГГГММДД-ччммсс.txt*)

Кнопка переключения:



- **OFF (ВЫКЛ)**
- **ON (ВКЛ)**

Значение по умолчанию: **OFF (ВЫКЛ)**

8. Техническое обслуживание

8.1 Общие указания по техническому обслуживанию

Выполнение надлежащего ухода за приборами и их технического обслуживания является обязательным. Избыточное загрязнение приборов может привести к возникновению неисправностей в их работе, а также к уменьшению срока службы соответствующих механических и электронных компонентов.

Допускается выполнение только тех видов технического обслуживания, которые описаны в данном руководстве по эксплуатации. При необходимости выполнения прочих видов работ по техническому обслуживанию и ремонту следует связаться с представителями службы технической поддержки компании Metrohm.

Перед выполнением любых видов работ по техническому обслуживанию и очистке прибор необходимо отключать от источника питания.

Разливы химикатов и растворителей необходимо незамедлительно устранять. Необходимо обеспечивать защиту компонентов прибора (в особенности его разъемов) от попадания загрязнителей.



ПРИМЕЧАНИЕ

Конструктивные особенности прибора позволяют обеспечить его защиту от попадания внутрь него жидкостей.



ВНИМАНИЕ

Риск повреждения прибора при снятии крышек

Риск повреждения прибора и/или возникновение неисправности в его работе вследствие снятия защитных крышек с корпуса прибора.

- Запрещается выполнять вскрытие корпуса прибора, если он подключен к источнику питания.
- Если иное не указано в тексте данного руководства по эксплуатации, обслуживание и/или замена компонентов, находящихся внутри корпуса прибора, силами пользователя не допускается.
- К проведению работ по техническому обслуживанию и ремонту электронных компонентов прибора и компонентов его электрической системы допускается только квалифицированный персонал, имеющий разрешение на проведение соответствующих видов работ от компании Metrohm.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Риск поражения электрическим током

Риск получения травм при прикосновении к компонентам прибора, работающим под напряжением, а также в случае скопления влаги на данных компонентах.

- Вскрытие корпуса прибора не допускается.
- Необходимо обеспечить защиту компонентов прибора, работающих под напряжением (блок питания, кабель питания, разъемы электрической системы и др.), от попадания влаги.
- При проявлении признаков попадания влаги внутрь прибора, его необходимо незамедлительно отключить от источника питания, после чего связаться со специалистами службы технической поддержки компании Metrohm.
- К проведению работ по техническому обслуживанию и ремонту электронных компонентов прибора и компонентов его электрической системы допускается только квалифицированный персонал, имеющий разрешение на проведение соответствующих видов работ от компании Metrohm.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Риск получения травм вследствие отсутствия защитных ограждений

Риск получения травм при работе без установленных защитных ограждений.

- Эксплуатация приборов без установленных защитных ограждений не допускается.
- Перед началом выполнения любых видов работ необходимо убедиться в корректности установки и функционирования защитных ограждений.

8.2 Договор о техническом обслуживании

Наилучшим вариантом выполнения технического обслуживания прибора является ежегодное выполнение всех необходимых видов технического обслуживания силами специалистов компании Metrohm. В условиях частой работы с едкими и коррозионно-активными веществами может потребоваться увеличение частоты технического обслуживания.

Специалисты службы технической поддержки компании Metrohm могут предложить множество рекомендаций по выполнению технического и других видов обслуживания всех приборов производства компании Metrohm.

8.3 Очистка прибора



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Риск отравления и/или получения химических ожогов при работе с опасными химикатами

- Допускается использовать только те чистящие средства, которые не вступают в нежелательные химические реакции с веществами, удаляемыми в процессе очистки.
- Загрязненные поверхности необходимо очищать.
- Необходимо использовать соответствующие средства индивидуальной защиты.
- В процессе работы с опасными веществами, которые могут испаряться и/или выделять пары, необходимо использовать оборудование для удаления воздуха (вытяжки).
- Утилизацию веществ и материалов, загрязненных химикатами (напр., веществ и материалов, использованных в процессе очистки) необходимо выполнять в соответствии с применимыми требованиями.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Риск поражения электрическим током

Риск получения травм при прикосновении к компонентам прибора, работающим под напряжением, а также в случае скопления влаги на данных компонентах.

- Вскрытие корпуса прибора не допускается.
- Необходимо обеспечить защиту компонентов прибора, работающих под напряжением (блок питания, кабель питания, разъемы электрической системы и др.), от попадания влаги.
- При проявлении признаков попадания влаги внутрь прибора, его необходимо незамедлительно отключить от источника питания, после чего связаться со специалистами службы технической поддержки компании Metrohm.
- К проведению работ по техническому обслуживанию и ремонту электронных компонентов прибора и компонентов его электрической системы допускается только квалифицированный персонал, имеющий разрешение на проведение соответствующих видов работ от компании Metrohm.

Очистка поверхностей прибора

Подготовка

1

- Прибор необходимо предварительно отключить от источника питания.
- Для очистки поверхностей прибора необходимо использовать влажные салфетки.



ПРИМЕЧАНИЕ

При проявлении признаков попадания жидкостей внутрь прибора, его необходимо незамедлительно отключить от источника питания, после чего связаться со специалистами службы технической поддержки компании Metrohm.



ПРИМЕЧАНИЕ

В качестве чистящего средства допускается использовать воду или этиловый спирт (этанол).



ПРИМЕЧАНИЕ

Очистку разъемов, расположенных на задней панели прибора, допускается выполнять только при помощи сухих салфеток.

8.3.1 Техническое обслуживание узла цилиндра

Функция **Exchange cylinder unit (Замена узла цилиндра)** в составе меню **Manual control (Режим ручного управления)** позволяет выполнить перемещение толкателя поршня в положение, соответствующее замене, при помощи привода.



ВНИМАНИЕ

Риск нанесения ущерба имуществу при заземлении узла цилиндра

Процесс демонтажа заземленного узла цилиндра связан с риском повреждения прибора. Поврежденный узел цилиндра необходимо заменять.

- Не следует поворачивать верхнюю часть цилиндра с чрезмерным усилием.
- В процессе демонтажа узла цилиндра необходимо соблюдать соответствующие инструкции.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Риск повреждения прибора вследствие воздействия едких химических веществ

Риск повреждения прибора и/или нарушения его работы вследствие попадания на прибор и/или внутрь него едких химических веществ.

- Разлитые и рассыпавшиеся вещества необходимо незамедлительно утилизировать.
- При работе с легковоспламеняющимися жидкостями и газами необходимо использовать защитное заземление.
- При проявлении признаков попадания химикатов внутрь

прибора, его необходимо незамедлительно отключить от источника питания, после чего связаться со специалистами службы технической поддержки компании Metrohm.

Этапы технического обслуживания

- Слив жидкости из узла цилиндра и его демонтаж
- Разборка узла цилиндра
- Очистка узла цилиндра
- Сборка узла цилиндра

После выполнения всех этапов технического обслуживания силами квалифицированных специалистов можно приступить к выполнению повторной установки узла цилиндра.

Слив жидкости из узла цилиндра и его демонтаж

Необходимо предварительно включить питание прибора.

Порядок действий

1

Нажмите на кнопку **[Manual control] (Режим ручного управления)** на начальном экране.

Нажмите на кнопку **[Exchange cylinder unit] (Замена узла цилиндра)**.

Warning: Splash warning

010-132

Check the buret tip. It should point into a vessel. Do you want to continue?

Continue

Cancel

2

Убедитесь в том, что наконечник бюретки направлен в емкость.

После выполнения всех инструкций нажмите на кнопку **[Continue] (Продолжить)**.

Поршень будет перемещен в поднятое положение, после чего будет выполнен слив жидкости из цилиндра. Будет отображено сообщение **Exchanging cylinder unit... (Выполняется замена узла цилиндра...)**. После перемещения толкателя поршня в верхнее положение, на экране отображается следующее предупреждающее сообщение:

Warning: Exchange cylinder unit

030-014

Make sure that the tubing from the bottle cap is removed. Do you want to continue?

Continue

Cancel

3

Отсоедините трубки от крышки бутылки. После выполнения всех инструкций нажмите на кнопку **[Continue] (Продолжить)**.

Сообщение **Exchanging cylinder unit... (Выполняется замена узла цилиндра...)** продолжает отображаться на экране. При этом поршень опускается в положение, позволяющее выполнить демонтаж узла цилиндра.

4

Отсоедините все трубки от узла цилиндра.

После выполнения всех инструкций нажмите на кнопку **[Continue]** **(Продолжить)**.

5

Information: Exchange cylinder unit

030-023

Rotate the cylinder unit counterclockwise until it detaches from its thread. Pull the cylinder unit upwards until the piston rod is visible. Carefully slide the cylinder unit to the side to remove it. Attach the new cylinder unit in the same way.

Continue

Следуйте отображаемым на сенсорном экране инструкциям по демонтажу узла цилиндра.

На кнопку в диалоговом окне нажимать не нужно!

После выполнения демонтажа узла цилиндра можно приступить к выполнению его разборки, очистки или замены.

Разборка узла цилиндра

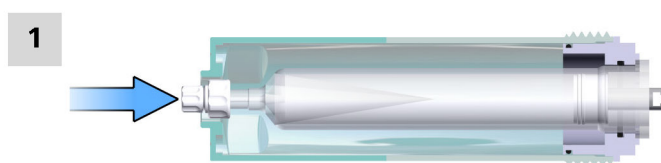
Необходимо предварительно выполнить демонтаж узла цилиндра.

Принадлежности

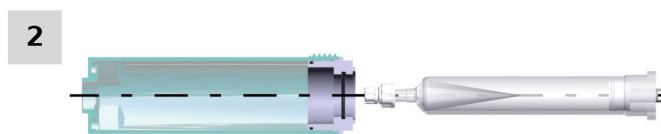
Съемник для поршня (арт. 6.1546.040)

Как правило, снятие установочного кольца и его извлечение из светозащитного кожуха для целей очистки не требуется, равно как и снятие нарезного ниппеля с дозирующего цилиндра. Очистка данных компонентов может быть выполнена в сборе непосредственно перед установкой.

Порядок действий



Извлеките дозирующий цилиндр из светозащитного кожуха.



При необходимости следует слить остатки жидкости из дозирующего цилиндра через его наконечник.



Аккуратно извлеките поршень из дозирующего цилиндра. Для этой цели следует использовать специальный съемник для поршня (арт. 6.1546.040).

После выполнения описанных выше действий можно приступать к очистке и проверки состояния отдельных компонентов узла цилиндра.

Очистка узла цилиндра

Необходимо предварительно выполнить разборку узла цилиндра.

Порядок действий

- 1 Выполните очистку отдельных компонентов узла цилиндра с использованием дистиллированной воды.
- 2 В случае сильного загрязнения необходимо промыть соответствующие компоненты в теплой воде с добавлением небольшого количества средства для мытья посуды, после чего промыть с использованием дистиллированной воды.
- 3 Проверьте отдельные компоненты узла цилиндра (дозировующий цилиндр, поршень, уплотнительные кромки поршня и шток поршня) на наличие перечисленных ниже дефектов:
 - Видимые неровности и/или царапины на поверхности дозирующего цилиндра.
 - Видимые царапины на поверхности поршня.
 - Видимые неровности на поверхности уплотнительных кромок поршня.При наличии любого из перечисленных выше дефектов узел цилиндра необходимо заменить полностью.

Сборка узла цилиндра

Принадлежности

Парафиновая смазка (арт. 6.02803.010)

Порядок действий

- 1 Выполните смазку поршня.



ПРИМЕЧАНИЕ

Смазывать следует только кромку поршня.

Смазка наконечника (верхней части) поршня не допускается.

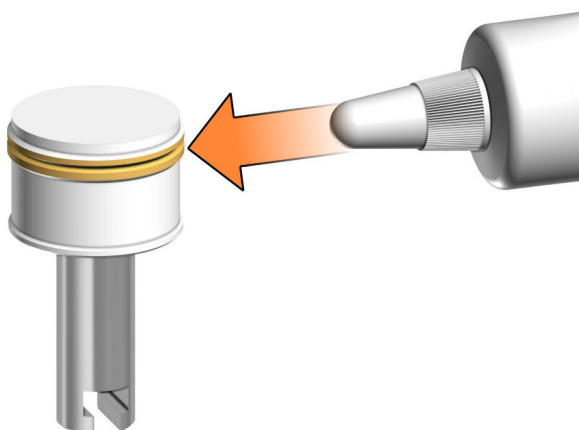


Рисунок 53 Схема смазки поршня

- Нанесите небольшое количество парафиновой смазки (арт. 6.02803.010) на внешние поверхности уплотнительных кромок поршня.
- Удалите излишки смазки при помощи мягкой безворсовой салфетки.

2 Аккуратно вставьте поршень в дозирующий цилиндр так, чтобы шток поршня выступал за дозирующий цилиндр на расстояние около 6 мм.

3 Вставьте дозирующий цилиндр в светозащитный кожух так, чтобы фланец на цилиндре упирался в серое пластмассовое установочное кольцо.

После этого можно приступить к установке узла цилиндра.

8.3.2 Установка узла цилиндра

Установка узла цилиндра

Необходимые условия

Питание прибора включено.

Процесс замены узла цилиндра с использованием соответствующей функции (**Exchange cylinder unit**) выполнен до этапа, позволяющего извлечь узел цилиндра из прибора.

Техническое обслуживание было выполнено в полном объеме силами квалифицированных специалистов, либо был подготовлен к установке новый узел цилиндра.

Прибор находится в процессе выполнения функции Exchange cylinder unit (Замена узла цилиндра), при этом толкатель поршня дозирующего привода находится на высоте, при которой возможна установка узла цилиндра. На экране прибора отображается следующее сообщение:

Rotate the cylinder unit counterclockwise until it detaches from its thread. Pull the cylinder unit upwards until the piston rod is visible. Carefully slide the cylinder unit to the side to remove it. Attach the new cylinder unit in the same way.

[Continue](#)

Порядок действий

- 1 В процессе установки нового узла цилиндра шток поршня должен выступать за дозирующий цилиндр на расстояние около 6 мм. При необходимости осторожно извлеките поршень из дозирующего цилиндра при помощи специального съемника (арт. 6.1546.040).

При выполнении данного действия следует проявлять осторожность, чтобы избежать повреждения уплотнительных кромок поршня, самого поршня и дозирующего цилиндра.

- 2 Соедините шток поршня с толкателем.

При этом профиль крюка штока поршня необходимо совместить с соответствующим крюком на толкателе.

- 3 Аккуратно нажмите на узел цилиндра и сдвиньте его вниз, после чего установите светозащитный кожух цилиндра и закрепите его при помощи резьбы на корпусе прибора.

После этого поршень окажется внутри дозирующего цилиндра.

- 4 Нажмите на кнопку **[Continue] (Продолжить)**.

Поршень и толкатель будут выведены в исходное положение.

Make sure that the cylinder unit is assembled tightly and press [Continue].

[Continue](#)

- 5 Проверьте, что процедура установка узла цилиндра выполнена корректно.. После проверки нажмите на кнопку **[Continue] (Продолжить)**.



ПРИМЕЧАНИЕ

Может потребоваться выполнение функции **Prepare buret (PREP)** (Подготовка бюретки (функция PREP)).



ПРИМЕЧАНИЕ

Убедитесь, что значение объема цилиндра в меню **«System»** совпадает с объемом установленного узла цилиндров.

После выполнения описанных выше действий установка узла цилиндра считается завершенной. Узел цилиндра готов к работе.

8.4 Отображение сведений о системе

После перехода по пути меню **System (Система) ► About (Сведения о системе)** в соответствующем окне отображаются следующие сведения:

- Program version (Версия ПО)
- Instrument (Сведения о приборе)
- Main board (Сведения о материнской плате)
- Measuring interface (Измерительное устройство/интерфейс)

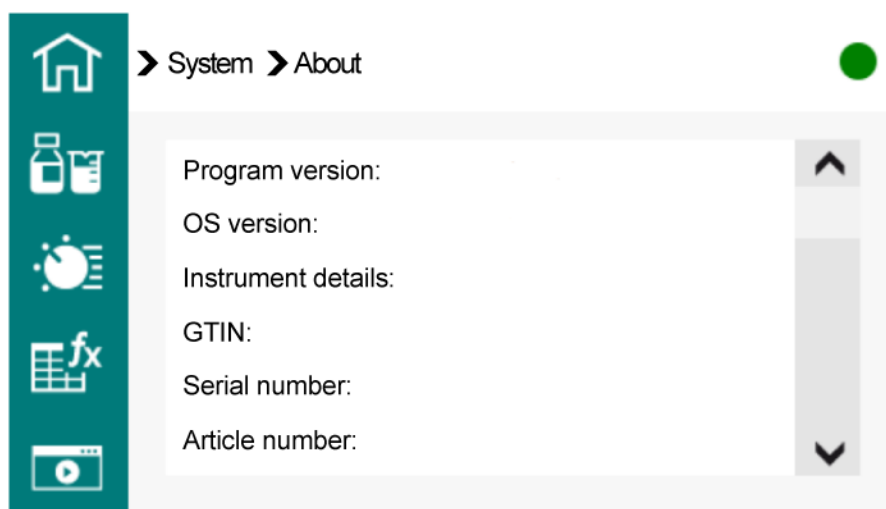


Рисунок 54 Вид окна с отображаемыми сведениями о системе

9. Устранение неисправностей

9.1 Устранение неисправностей

Сообщения об ошибках и неисправностях в работе системе отображаются в управляющем ПО, а также на дисплеях и индикаторах состояния соответствующих компонентов прибора (при наличии соответствующих элементов).

- В состав отображаемых в управляющем ПО сообщений включается описание соответствующих ошибок и неисправностей (напр., нарушение работы привода), а также неисправностей самого управляющего ПО (напр., отсутствие необходимого параметра или недействительное значение параметра). В сообщении также указываются причины неисправности и меры по ее устранению.
- Устранение неисправностей должно выполняться путем непосредственного взаимодействия с прибором. Во всех применимых случаях для устранения неисправности можно использовать функции управляющего ПО (напр., инициализация, перемещение в указанное положение и др.).



ПРИМЕЧАНИЕ

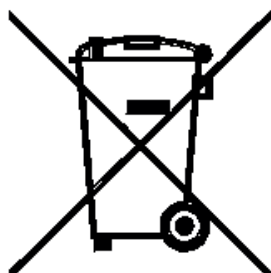
Дополнительную информацию Вы можете найти в контекстной справке в составе ПО, а также на веб-сайте <https://guide.metrohm.com>.

10. Утилизация

На данный прибор распространяется действие Директивы ЕС об отходах электрического и электронного оборудования (WEEE).

Корректное выполнение утилизации приборов позволит минимизировать либо полностью исключить негативное влияние процесса утилизации на состояние окружающей среды и здоровье людей.

Дополнительную информацию об утилизации приборов Вы можете получить у представителей местных властей, компаний по утилизации отходов и/или у продавца прибора в Вашем регионе.



11. Метрологические и технические характеристики

11.1 Условия окружающей среды

Номинальный диапазон рабочих температур при относительной влажности воздуха не более 85% от +5 °С до +45 °С

Диапазон температур транспортировки и хранения от -20 °С до +70 °С

11.2 Источник питания

Внешний блок питания

Параметры электропитания на входе

Номинальный диапазон рабочего напряжения от 100 В пер. т. до 240 В пер. т.

Диапазон частот 50-60 Гц

Сила тока макс. 1,5 А

Параметры электропитания на выходе

Номинальное напряжение 24 В пост. т.

Сила тока макс. 2,7 А

Выходная мощность 65 Вт

Прибор

Параметры электропитания на входе

Номинальное напряжение 24 В пост. т.

Потребляемая мощность макс. 20 Вт

Параметры электропитания на выходе

Номинальное напряжение 24 В пост. т.

Выходная мощность макс. 45 Вт

USB-разъемы

Номинальное напряжение	5 В
Сила тока, поступающего от источника питания макс. выходная сила тока из расчета на один канал	500 мА

Защитное устройство

Встроенный (внутренний) предохранитель	1,5 А
--	-------

11.3 Габаритные размеры

Габаритные размеры

Ширина	286 мм
--------	--------

Высота

Без учета узла цилиндра	220 мм
-------------------------	--------

С учетом узла цилиндра	358 мм
------------------------	--------

С учетом опорного стержня	508 мм
---------------------------	--------

Глубина	286 мм
---------	--------

Масса	3,6 кг
-------	--------

без учета принадлежностей и блока питания

11.4 Корпус

Материалы

Крышка	Полипропилен наполнитель: тальк (20%) 1.4301
Задняя панель	нержавеющая сталь
Основание	Полипропилен наполнитель: тальк (20%) РЕТ (Полиэтилентерефталат, ПЭТ) ЕВА 180, антибликовое покрытие
Передние крышки	
Класс защиты (IP)	IP 40

11.5 Технические характеристики разъемов

Power IN (Вход подачи питания)

Разъем	круглый, 4-штырьковый
--------	-----------------------

Power OUT (Выход подачи питания)

Разъем	круглый, 4-штырьковый
--------	-----------------------

Remote (разъем для подключения приборов с функцией удаленного управления)

Разъем	D-Sub	9-штырьковый
--------	-------	--------------

Ethernet (разъем для подключения Ethernet-кабеля)

Тип	Кат. 6
-----	--------

Разъем	RJ-45
--------	-------

Тип кабеля	FFTP или лучше	экранированный
------------	----------------	----------------

Длина кабеля	макс. 10 м	см. список принадлежностей Metrohm
--------------	------------	------------------------------------

USB

Тип	2.0
-----	-----

Разъем	Тип А
--------	-------

Тип кабеля	экранированный
------------	----------------

Длина кабеля	макс. 5 м	см. список принадлежностей Metrohm
--------------	-----------	------------------------------------

Разъемы для подключения измерительных устройств

Ind (Изм.)

Разъем	Тип F	Разъем для подключения потенциометрических электродов
--------	-------	---

Temp (Темп.)

Разъем

2x2 мм

*Разъем для
подключения датчиков
температуры (тип
Pt1000 или NTC),
используемых для
автоматической
компенсации
температуры*

Pol (Пол.)

Разъем

Тип F

*Разъем для
подключения
поляризуемых
электродов*

Ref (Реф.)

Разъем

4 мм

*Разъем для
подключения*

11.6 Эксплуатационные характеристики

Дисплей

Тип

ЖК-дисплей

Цветной VGA дисплей

Размер

около 4,3»

диагональ

Разрешение

480x272

пикселей

Индикатор состояния прибора

СИД

зеленый

Сенсорный экран (панель)

Тип *резистивный*

Устойчивость к воздействию химических веществ

Обладает устойчивостью к воздействию перечисленных ниже веществ (подтверждается отсутствием видимых изменений после непрерывного воздействия в течение 24 часов:

этанол

метанол

вода

Кнопки *5 кнопок*

11.7 Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений pH в комплекте с электродом	от 0 до 14
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений pH в комплекте с электродом	$\pm 0,05$
Диапазон измерений массовой доли ионов веществ в пробе в режиме титрования с точкой эквивалентности или до заданного потенциала, %	от 0,0001 до 100
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массовой доли ионов и веществ в пробе*, %	$\pm 3,0$
Предел допускаемого относительного среднего квадратического отклонения результатов титрований, %	1,5
Диапазоны показаний: - ЭДС электродной системы, мВ - pH(pX)вторичного преобразователя - температуры (датчик Pt1000), °C - температуры (датчик NTC), °C	от минус 2000 до плюс 2000 от минус 13 до плюс 20 от минус 150 до плюс 250 от минус 5 до плюс 250

* Установлено для ГСО состава раствора соляной кислоты

11.8 Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Объем бюретки, мл	5, 10, 20,50
Параметры электропитания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	220±10 50/60
Потребляемая мощность, Вт, не более	20
Габаритные размеры, мм, не более: - высота (с подключенной бюреткой) - ширина - длина	358 286 286
Масса, кг, не более	3,6
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %, не более	от +5 до +45 85

11.9 Технические характеристики мешалки

Вариант (исполнение)	магнитная	
Диапазон регулировки скорости вращения	от +1 до +15	от 120 до 1 800 об/мин
Изменение скорости вращения за один шаг	от 115 до 125 об/мин	
Максимальная скорость вращения	от 1 700 до 1 900 об/мин	
Длина якоря мешалки	8, 12, 16, 25, 30 мм	

11.10 Технические характеристики системы работы с жидкостями

Узел цилиндра

Объем цилиндра 5, 10, 20, 50 мл

Дозирующий привод

Разрешение (шаг дозирования)	20 000	шагов на объем цилиндра
Точность (погрешность дозирования)	соответствует требованиям стандарта	ISO/DIN 8655-3

Трубки

Внешняя резьба ниппелей трубок	M6	
Внутренний диаметр	2 мм	
Материал	FEP	фторированный этилен-пропилен

Заметки

