

# Автоматический титратор 848 Titrino plus



Руководство по эксплуатации



Metrohm AG  
CH-9100 Херизау  
Швейцария  
Телефон +41 71 353 85 85  
Факс +41 71 353 89 01  
[info@metrohm.com](mailto:info@metrohm.com)  
[www.metrohm.com](http://www.metrohm.com)



Представительство Metrohm  
в Российской Федерации  
ООО «МЕТРОМ РУС»  
г. Москва г,  
Телефон +7(925)079-19-20  
[info@metrohm.ru](mailto:info@metrohm.ru)  
[www.metrohm.ru](http://www.metrohm.ru)

# Автоматический титратор 848 Titrino plus

## ***Руководство по эксплуатации***

Technical Communication  
Metrohm AG  
CH-9100 Herisau  
techcom@metrohm.com  
[info@metrohm.ru](mailto:info@metrohm.ru)

Эта документация защищена авторским правом. Все права защищены.

Информация, представленная в документации, проверена с большой тщательностью, тем не менее исключить ошибки полностью невозможно. При обнаружении ошибок любого рода отправьте комментарии по указанному выше адресу.



# Содержание

<b>1</b>	<b>Введение.....</b>	<b>1</b>
1.1	Описание прибора.....	1
1.1.1	Режимы титрований и измерений .....	1
1.1.2	Соединители .....	2
1.2	Сведения о данном документе.....	2
1.2.1	Знаки и условные обозначения .....	2
1.3	Правила техники безопасности.....	3
1.3.1	Общие правила безопасности.....	3
1.3.2	Электробезопасность .....	4
1.3.3	Работа с жидкостями .....	5
1.3.4	Вторичная переработка и утилизация .....	5
<b>2</b>	<b>Общие сведения о приборе .....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Установка.....</b>	<b>8</b>
3.1	Подготовка прибора к работе.....	8
3.1.1	Упаковка .....	8
3.1.2	Проверка.....	8
3.1.3	Место установки.....	8
3.2	Подсоединение датчиков .....	8
3.3	Подключение мешалки .....	10
3.4	Подключение весов.....	10
3.5	Подключение принтера или других устройств с интерфейсом USB .....	11
3.6	Подключение приборов к разъему дистанционной передачи данных .....	12
3.7	Установка сменного модуля .....	12
<b>4</b>	<b>Титрование .....</b>	<b>14</b>
4.1	Динамическое титрование до эквивалентной точки (DET) .....	14
4.2	Монотонное титрование до точки эквивалентности (MET).....	14
4.3	Титрование до конечной точки (SET) .....	15
<b>5</b>	<b>Эксплуатация .....</b>	<b>16</b>
5.1	Включение и выключение прибора.....	16
5.2	Основные принципы эксплуатации .....	17
5.2.1	Клавишная панель .....	17
5.2.2	Структура диалоговых окон .....	17
5.2.3	Навигация в диалоге.....	18
5.2.4	Ввод текста и цифр .....	18

IV

6.7	Диагностирование прибора .....	62
7	Параметры.....	63
7.1	Динамическое титрование до точки эквивалентности (DET) .....	63
7.1.1	Условия запуска .....	63
7.1.2	Параметры титрования.....	64
7.1.3	Условия останова.....	69
7.1.4	Анализ.....	71
7.1.5	Вычисления .....	74
7.1.6	Статистика .....	75
7.1.7	Отчеты .....	76
7.2	Монотонное титрование до точки эквивалентности (MET).....	77
7.2.1	Условия запуска .....	77
7.2.2	Параметры титрования.....	78
7.2.3	Условия останова.....	83
7.2.4	Анализ.....	84
7.2.5	Вычисления .....	87
7.2.6	Статистика .....	89
7.2.7	Отчеты .....	89
7.3	Титрование до конечной точки (SET) .....	90
7.3.1	Кондиционирование .....	90
7.3.2	Условия запуска .....	92
7.3.3	Параметры титрования.....	93
7.3.4	Параметры регулирования для конечной точки 1 .....	96
7.3.5	Параметры регулирования для конечной точки 2 .....	98
7.3.6	Условия останова.....	98
7.3.7	Вычисления .....	99
7.3.8	Статистика .....	101
7.3.9	Отчеты .....	101
7.4	Калибровка электродов для измерения pH (CAL).....	102
7.4.1	Параметры калибровки.....	102
7.4.2	Буферные растворы .....	104
7.4.3	Отчеты .....	105
8	Техническое обслуживание и уход .....	107
8.1	Управление качеством и аттестация с помощью компании Metrohm .....	107
9	Поиск и устранение неисправностей .....	109
9.1	Титрование в режиме SET .....	109
9.2	Разное.....	110
10	Приложение.....	111
10.1	Сменный модуль .....	111
10.1.1	Максимальные скорости дозирования и заполнения.....	111
10.1.2	Параметры подготовки (PREP) .....	111





## Перечень рисунков

Рис. 1	Вид прибора 848 Titrino plus спереди .....	6
Рис. 2	Вид прибора 848 Titrino plus сзади .....	7
Рис. 3	Подсоединение электродов для измерения pH и окислительно-восстановительных электродов.....	8
Рис. 4	Подсоединение электрода сравнения.....	9
Рис. 5	Подсоединение датчика температуры .....	9
Рис. 6	Подсоединение поляризуемого электрода .....	9
Рис. 7	Подключение мешалки.....	10
Рис. 8	Подключение весов .....	11
Рис. 9	Подключение принтеров/устройств с интерфейсом USB .....	11
Рис. 10	Подсоединение кабеля дистанционной передачи данных.....	12
Рис. 11	Установка сменного модуля.....	12
Рис. 12	Дозирование реагента при динамическом титровании (DET) .....	14
Рис. 13	Дозирование реагента для режима MET .....	14
Рис. 14	Дозирование реагента для режима SET .....	15
Рис. 15	Клавишная панель прибора 848 Titrino plus.....	17
Рис. 16	Структура каталогов на карте памяти Memory Stick с интерфейсом USB .....	59
Рис. 17	Методика Таббса для определения эквивалентной точки .....	73
Рис. 18	Зависимость частоты вращения от установки скорости перемешивания .....	112
Рис. 19	Схема расположения выводов гнездового и штыревого разъемов дистанционной передачи данных .....	115
Рис. 20	Схема состояний интерфейса дистанционной передачи данных в режиме DET/MET .....	116
Рис. 21	Схема состояний интерфейса дистанционной передачи данных в режиме SET .....	117
Рис. 22	Схема состояний интерфейса дистанционной передачи в режиме CAL.....	117



# 1 Введение

## 1.1 Описание прибора

Прибор 848 Titrino plus представляет собой титратор, предназначенный для повсеместного применения в объемном титровании. Методы могут создаваться и сохраняться под новыми именами. Поддерживается возможность экспорта методов на подключаемой карте памяти Memory Stick с интерфейсом USB. Данная возможность позволяет быстро и легко копировать методы из одного прибора в другой. Благодаря наличию разъема для связи с удаленными устройствами прибор может интегрироваться в систему автоматизации Metrohm.

### 1.1.1 Режимы титрований и измерений

Поддерживаются следующие режимы титрований и измерений:

- **DET**

Динамическое титрование до точки эквивалентности. Реагент добавляется постепенно в разных объемах.

Режимы измерений:

- **pH** (потенциометрическое измерение pH)
- **U** (потенциометрическое измерение напряжения)
- **Ipol** (вольтаметрическое измерение с регулируемым током поляризации)
- **Upol** (амперометрическое измерение с регулируемым напряжением поляризации)

- **MET**

Монотонное титрование до точки эквивалентности. Реагент добавляется постепенно в одинаковых объемах.

Режимы измерений:

- **pH** (потенциометрическое измерение pH)
- **U** (потенциометрическое измерение напряжения)
- **Ipol** (вольтаметрическое измерение с регулируемым током поляризации)
- **Upol** (амперометрическое измерение с регулируемым напряжением поляризации).

- **SET**

Титрование до конечной точки по одной или двум заданным конечным точкам.

Режимы измерений:

- **pH** (потенциометрическое измерение pH)
- **U** (потенциометрическое измерение напряжения)
- **Ipol** (вольтаметрическое измерение с регулируемым током поляризации)
- **Upol** (амперометрическое измерение с регулируемым



- **CAL**

### Калибровка электродов.

Режим измерений:

- **pH** (калибровка электродов для измерения pH)

### 1.1.2 Соединители

Прибор оснащен следующими соединителями:

- **Разъем MSB (последовательной шины Metrohm)**

Предназначается для подсоединения мешалки.

- Разъем интерфейса USB (OTG)

С помощью адаптера 6.2151.100 вы можете подсоединять к прибору, например, принтер, карту памяти Memory Stick с интерфейсом USB или USB-клавиатуру. Принтер также можно подключать напрямую с помощью кабеля 6.2151.120.

- **Соединители для подключения датчиков**

Четыре соединителя для подключения датчиков следующих типов:

- электроды для измерения рН и окислительно-восстановительные электроды;
- электроды сравнения;
- поляризуемые электроды;
- датчики температуры (платиновые термометры сопротивления Pt1000 и датчики с отрицательным температурным коэффициентом).

- Разъем дистанционной передачи данных

Предназначается для подключения дозатора Dosimat или устройства для смены проб. Применение дозатора Dosimat обеспечивает возможность автоматического добавления какого-либо вспомогательного раствора.

## 1.2 Сведения о данном документе



## Внимание

Внимательно прочитайте настоящий документ перед вводом прибора в эксплуатацию. Данная документация содержит информацию и предупреждения, которым должен следовать пользователь для обеспечения безопасной эксплуатации прибора.

### 1.2.1 Знаки и условные обозначения

В настоящей документации используются следующие знаки и стили оформления:

<b>(5-12)</b>	<p><b>Перекрестная ссылка на элемент рисунка</b></p> <p>Первое число обозначает номер рисунка, второе – деталь прибора на данном рисунке.</p>
---------------	---

<b>1</b>	<b>Шаги по инструкции</b> Следует выполнять данные шаги в указанной последовательности
<b>Method</b>	<b>Диалоговый текст</b> , параметр в программном обеспечении
<b>File ► New</b>	Меню и/или пункт меню
<b>[Next]</b>	<b>Кнопка или Клавиша</b>
	<b>Предупреждение</b> Этот знак обращает внимание на возможную угрозу для жизни или опасность получения травм.
	<b>Предупреждение</b> Этот знак обращает внимание на возможную опасность поражения электрическим током.
	<b>Предупреждение</b> Этот знак предупреждает о нагреве или о горячих деталях прибора.
	<b>Предупреждение</b> Этот знак предупреждает о биологической опасности.
	<b>Внимание!</b> Этот знак указывает на возможные повреждения прибора или деталей прибора.
	<b>Указание</b> Этим знаком отмечены дополнительная информация или советы.

## 1.3 Правила техники безопасности

### 1.3.1 Общие правила безопасности



#### Предупреждение

Эксплуатация данного прибора допускается исключительно в соответствии с техническими условиями, приведенными в настоящей документации.

Данный прибор был отправлен с завода без дефектов с точки зрения технической безопасности. Для сохранения такого состояния и обеспечения безопасной эксплуатации прибора необходимо неукоснительно соблюдать нижеследующие инструкции.



### 1.3.2 Электробезопасность

Электробезопасность при работе с прибором обеспечивается благодаря его соответствию требованиям международного стандарта IEC 61010.



## Предупреждение

К проведению работ по техническому обслуживанию электронных компонентов должны допускаться только лица, уполномоченные компанией Metrohm.



## Предупреждение

Никогда не открывайте корпус прибора - это может привести к повреждению устройства. Кроме того, игнорирование данного предупреждения может привести к получению тяжелых травм в результате касания компонентов, находящихся под напряжением.

Внутри корпуса нет деталей, которые пользователь может обслуживать и ремонтировать самостоятельно.

## Сетевое напряжение



## Предупреждение

Подключение прибора к электрической сети, напряжение которой не соответствует номинальным характеристикам устройства, может привести к его повреждению.

Подключайте прибор только к сети с напряжением, на которое рассчитано устройство (см. табличку на задней панели прибора).

## Защита от электростатических зарядов



## Предупреждение

Электронные компоненты являются чувствительными к электростатическим зарядам, и могут получать сильные повреждения в случае разряда статического электричества.

Перед подсоединением электрических устройств к задней панели прибора и отсоединением таких устройств, всегда отключайте сетевой кабель от электрической розетки.

### 1.3.3 Работа с жидкостями



#### Внимание

Периодически проверяйте все соединения системы на наличие утечек. Соблюдайте соответствующие нормы в отношении работы с огнеопасными и/или токсичными жидкостями и их утилизации

### 1.3.4 Вторичная переработка и утилизация



Данное изделие подпадает под действие Директивы ЕС 2002/96/ЕС об утилизации электрического и электронного оборудования (WEEE).

Для предупреждения негативного влияния на окружающую среду и человеческое здоровье необходима соответствующая утилизация ненужного оборудования.

Дополнительную информацию об утилизации списанного оборудования можно получить у местных органов власти, предприятий по утилизации отходов или у местного дилера.



## 2 Общие сведения о приборе

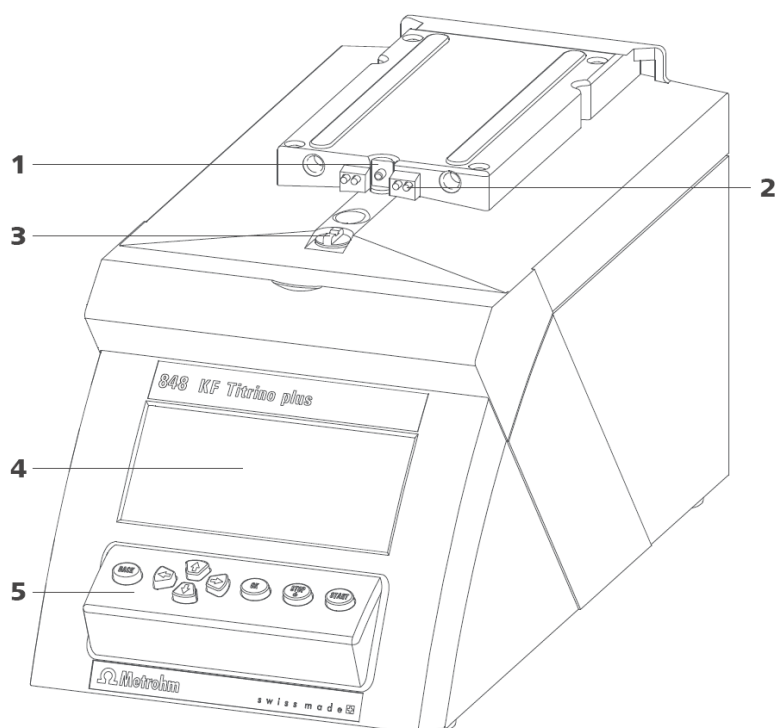


Рис. 1 Вид прибора 848 Titrino plus спереди

**1 Шпиндель**  
привода дозирующего устройства

**2 Контактные штыри**  
для подключения микросхемы данных

**3 Муфта**  
для переключения плоского крана

**4 Дисплей**

**5 Клавишная панель**



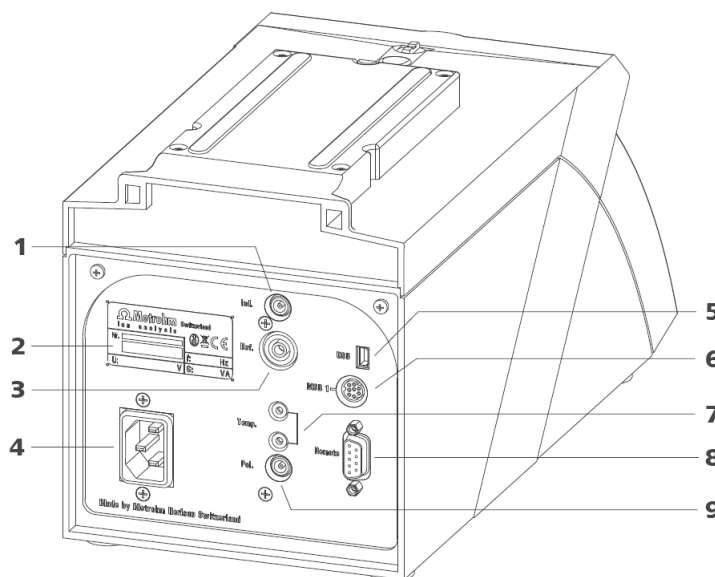


Рис. 2 Вид прибора 848 Titrino plus сзади

**1 Соединитель для подключения электродов (Ind.)**

Предназначается для подключения электродов для измерения pH и окислительно-восстановительных электродов со встроенным или отдельным электродом сравнения. Разъем типа Socket F.

**2 Паспортная табличка**

Содержит информацию о номинальных характеристиках сетевого напряжения и серийный номер прибора.

**3 Соединитель для подключения электродов (Ref.)**

Предназначается для подключения электродов сравнения. Socket B, 4 мм

**4 Разъем для подключения к сети**

**5 Разъем интерфейса USB (OTG)**

Предназначается для подключения принтеров, карт памяти Memory Stick с интерфейсом USB, USB-концентраторов и т. д.

**6 Разъем шины MSB**

Соединитель последовательной шины Metrohm. Предназначается для подсоединения мешалки. Разъем типа Mini-DIN, 9-контактный.

**7 Соединитель для подключения датчиков температуры**

Предназначается для подключения датчиков температуры типов Pt1000 (платиновых термометров сопротивления) и NTC (датчиков с отрицательным температурным коэффициентом). Два гнезда типа Socket B, 2 мм.

**8 Разъем дистанционной передачи данных**

Предназначается для подключения устройств с интерфейсом дистанционной передачи данных. Разъем типа D-Sub, 9-контактный.

**9 Соединитель для подключения электродов (Pol.)**

Предназначается для подключения поляризуемых электродов, например, двойных платиновых электродов. Разъем типа Socket F.



### 3 Установка

### 3.1 Подготовка прибора к работе

### 3.1.1 Упаковка

Прибор поставляется в специальной упаковке с высокой степенью защиты. Принадлежности упаковываются отдельно. Сохраняйте данную упаковку, поскольку только она обеспечивает безопасность прибора при транспортировке.

### 3.1.2 Проверка

Сразу после получения проверьте комплектность поставки (по транспортной накладной) на предмет отсутствия повреждений.

### 3.1.3 Место установки

Прибор предназначен для эксплуатации в помещениях. Не разрешается использовать прибор во взрывоопасной среде.

Устанавливайте прибор в лаборатории, в удобном для работы месте, максимально защищенном от воздействия вибрации, агрессивной атмосферы, от загрязнения химическими реактивами.

Не допускайте чрезмерного перепада температур и попадания прямых солнечных лучей.

### 3.2 Подсоединение датчиков

### Подсоединение электродов для измерения рН и окислительно-восстановительных электродов

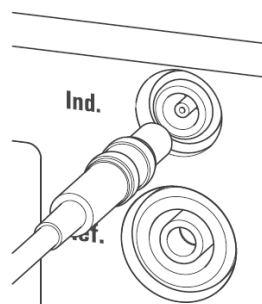


Рис. 3 Подсоединение электродов для измерения рН и окислительно-восстановительных электродов



### Примечание

Кабель электрода защищен от случайного отсоединения специальным приспособлением. Если вы хотите отсоединить штекер, сначала необходимо отвести назад корпус штепселя.

### Подсоединение электрода сравнения

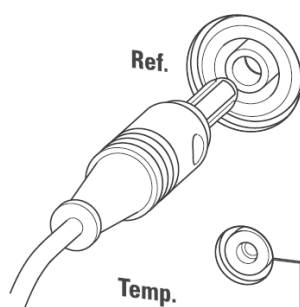


Рис. 4 Подсоединение электрода сравнения

### Подсоединение датчика температуры или электрода со встроенным датчиком температуры

К гнезду **Temp.** можно подключать датчики температуры типов Pt1000 (платиновые термометры сопротивления) и NTC (датчики с отрицательным температурным коэффициентом).

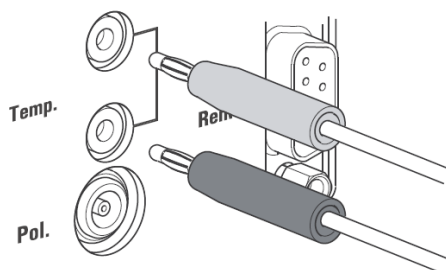


Рис. 5 Подсоединение датчика температуры



#### Примечание

В целях защиты от помех красный штекер необходимо всегда вставлять в красное гнездо на датчике температуры.

Если вы используете какой-либо электрод со встроенным зондом NTC, красный штекер требуется вставлять в красное гнездо.

### Подсоединение поляризующего электрода

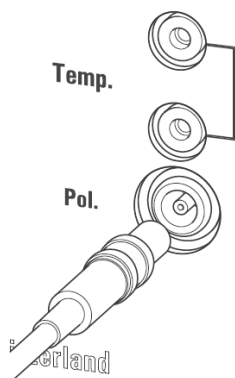


Рис. 6 Подсоединение поляризующего электрода



### Примечание

Кабель электрода защищен от случайного отсоединения специальным приспособлением. Если вы хотите отсоединить штекер, сначала необходимо отвести назад корпус штепселя.

### 3.3 Подключение мешалки

К прибору можно подключать следующие типы:

- 801 Stirrer
- 803 Ti Stand (требуется стержневая мешалка)
- 804 Ti Stand (требуется стержневая мешалка)

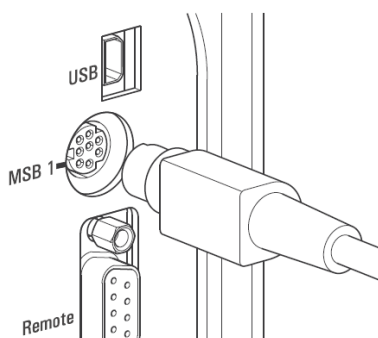


Рис. 7 Подключение мешалки



## Внимание

Следите за тем, чтобы плоская сторона штекера была обращена в сторону маркировки на гнезде.

### 3.4 Подключение весов

Как правило, весы оснащаются последовательным интерфейсом RS-232. Для подключения весов требуется блок RS-232/USB 6.2148.030.

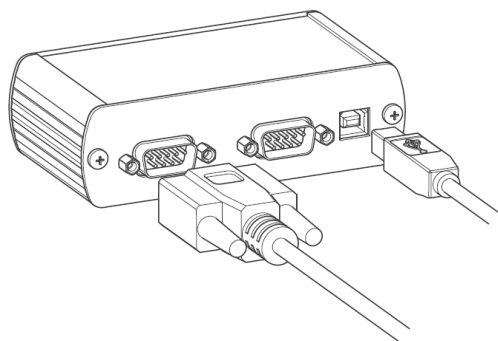


Рис. 8 Подключение весов

В случае использования USB-кабеля 6.2151.020 блок RS-232/USB 6.2148.030 может подсоединяться к прибору 848 Titrino plus посредством какого-либо USB-концентратора или адаптера 6.2151.100 (см. главу 3.5, стр. 11).

Подсоедините 9-контактный разъем соединительного кабеля весов к разъему **RS 232/1**. Сведения по выбору надлежащего соединительного кабеля можно найти в руководствах по эксплуатации весов или прибора 848 Titrino plus.

Параметры интерфейса RS-232 на приборе должны совпадать с аналогичными параметрами на весах (см. раздел "Изменение настроек порта COM1", стр. 61). Для получения информации по этому вопросу обращайтесь к руководствам по эксплуатации весов и прибора 848 Titrino plus.

### 3.5 Подключение принтера или других устройств с интерфейсом USB

В комплект поставки входит адаптер 6.2151.100, предназначенный для подключения измерительных приборов, носителей информации и подобных им устройств, оснащенных USB интерфейсом.

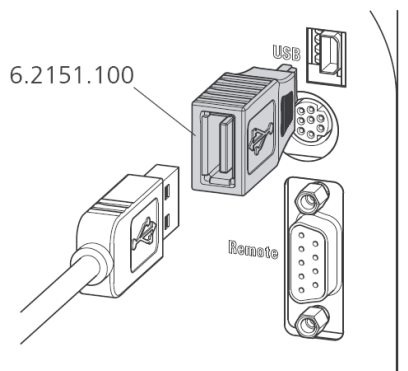


Рис. 9 Подключение принтеров/устройств с интерфейсом USB

Принтер может подключаться к адаптеру напрямую (с помощью соединительного кабеля 6.2151.020). То же самое касается USB-клавиатур и носителей данных с интерфейсом USB (карт памяти Memory Stick с интерфейсом USB, предназначенных для хранения методов, и т. д.).



Если требуется подключение нескольких устройств, рекомендуется использовать какой-либо USB-концентратор (который можно приобрести в специализированных торговых точках), подключаемый к адаптеру 6.2151.100.

В этом случае USB-концентратор выполняет функции распределительного устройства, к которому подключаются несколько приборов с интерфейсом USB.

В качестве альтернативы можно использовать кабель 6.2151.120; при применении данного кабеля принтер или USB-концентратор можно подсоединять к прибору 848 Titrino plus напрямую без адаптера.

### 3.6 Подключение приборов к разъему дистанционной передачи данных

Прибор 848 Titrino plus может интегрироваться в систему автоматизации с помощью кабеля дистанционной передачи данных.

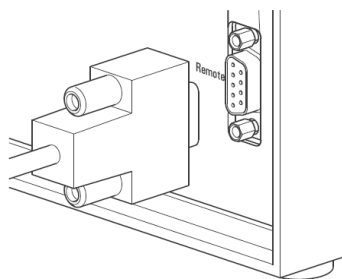


Рис. 10 Подсоединение кабеля дистанционной передачи данных

Предлагаются самые разнообразные соединительные кабели для подключения приборов Metrohm (например, устройств для смены проб) (см. главу "Опциональные принадлежности").

### 3.7 Установка сменного модуля

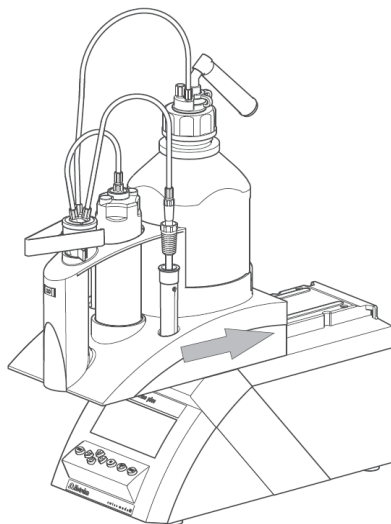


Рис. 11 Установка сменного модуля

Чтобы установить сменный модуль, выполните следующее:

**1**

Вставьте сменный модуль спереди на прибор и продвиньте модуль назад до упора.

Вы должны услышать щелчок, свидетельствующий о фиксации сменного модуля.





### 4.3 Титрование до конечной точки (SET)

Титрование до конечной точки представляет собой режим титрования, предназначенный для проведения ускоренных повседневных определений до некоторой заданной конечной точки (например, для проведения титрований в соответствии с особыми нормами) и титрований, требующих предотвращения переполнения реагента. Завершение титрования в конечной точке происходит в зависимости от дрейфа или по истечении периода времени ожидания. Сведения об объеме, добавляемом до конечной точки, используются для вычисления содержания пробы.

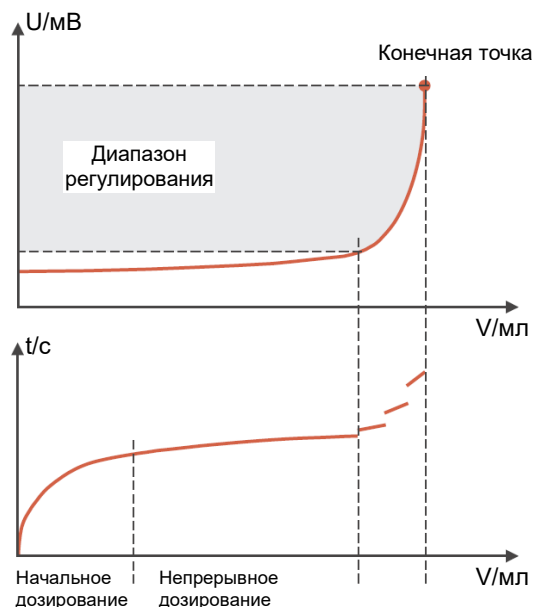


Рис. 14 Дозирование реагента для режима SET

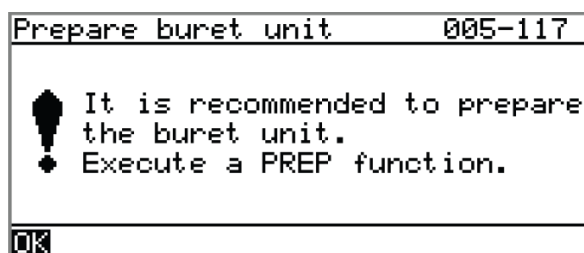
## 5 Эксплуатация

## 5.1 Включение и выключение прибора

## Включение прибора

Выполните следующее:

- 1
  - Нажмите красную клавишу **[STOP] ([ОСТАНОВ])**. Начнется выполнение операций инициализации прибора и проверки системы. Этот процесс занимает некоторое время.
  - Если был установлен бюреточный модуль, на дисплее появится сообщение с рекомендацией выполнить функцию **PREP (ПОДГОТОВКА)**:



С помощью функции **PREP** производится промывка всех трубок и цилиндра. Процедура подготовки бюреточного модуля описывается в главе "*Подготовка бюреточного модуля (PREP)*", стр. 43.

- Подтвердите данное сообщение с помощью клавиши **[OK]**.

Вывод этого сообщения можно выключить в настройках системы (см. раздел *"Power-on prep. warning (Предупреждение о необходимости подготовки бюреточного модуля при включении питания)"*, стр. 51).

Затем на дисплее появляется главное диалоговое окно:

Menu	ready
Method	DET
ID1	
ID2	
Sample size	1.0
Sample unit	9

## Выключение прибора

Выключение прибора производится с помощью клавиши **[STOP]**. Для предотвращения случайного выключения прибора клавишу требуется удерживать в нажатом положении в течение некоторого времени.



Выполните следующее:

1. Нажмите красную клавишу **[STOP]** и удерживайте ее нажатой в течение не менее 3 секунд.

На дисплее отображается индикатор выполнения. Если в течение указанного периода времени клавиша отпускается, прибор не выключается.

## 5.2 Основные принципы эксплуатации

### 5.2.1 Клавишная панель

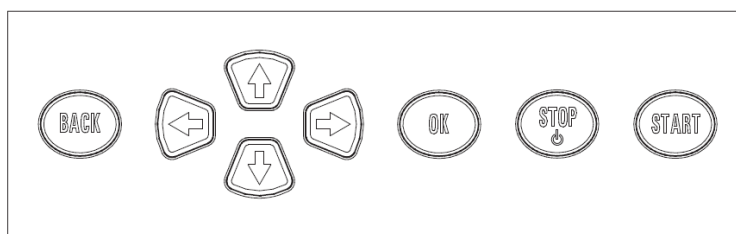
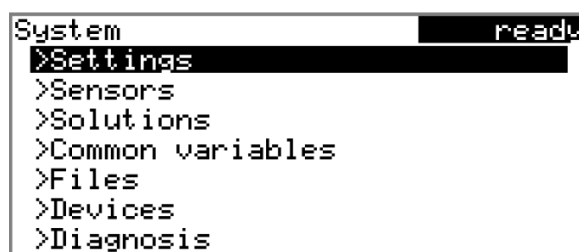


Рис. 15 Клавишная панель прибора 848 Titrino plus

<b>BACK</b>	Подтверждение введенных данных и выход из диалогового окна.
↑ ↓	Перемещение курсора выбора на одну строку вверх или вниз при каждом нажатии. Выбор символа для ввода в текстовом редакторе.
⇐ ⇒	Выбор символа для ввода в редакторе текста и чисел. Выбор отдельных функций на панели функций.
<b>OK</b>	Подтверждение выбора.
<b>STOP</b>	Останов выполнения текущего метода или ручной функции. Включение и выключение прибора.
<b>START</b>	Запуск на выполнение какого-либо метода или ручной функции.

### 5.2.2 Структура диалоговых окон



Название текущего диалогового окна показывается в левой части строки заголовка. В правом верхнем углу дисплея отображается текущее состояние системы.



В диалоговом окне редактирования текста и числовых данных вы можете выбирать отдельные символы с помощью клавиш со стрелками. Для вставки выбранного символа в поле ввода используйте клавишу **[OK]**. Доступны следующие функции:

Редактирование функций	Описание
<b>Accept</b>	Внесение изменения и выход из диалога редактирования.
<b>Cancel</b>	Выход из диалога редактирования без внесения изменений.
<b>Clear</b>	Удаление всего содержимого поля ввода целиком.
<b>[←]</b>	Удаление символа слева от курсора (забой)
<b>← </b>	Эта функция доступна только в текстовом редакторе Курсор, находящийся в поле ввода переходит на один символ влево при каждом нажатии <b>[OK]</b> .
<b> →</b>	Эта функция доступна только в текстовом редакторе Курсор, находящийся в поле ввода переходит на один символ вправо при каждом нажатии <b>[OK]</b> .
<b>[BACK]</b>	Применение изменений и выход из диалогового окна редактирования.

Действие клавиши **[BACK]** идентично действию функции **Accept**.

Для облегчения ввода текста и чисел к прибору можно подсоединять любую имеющуюся в продаже клавиатуру с интерфейсом USB. Назначение клавиш на компьютерной клавиатуре описывается в *главе 10.4.1, стр. 113*.

### 5.2.5 Выбор из списка



Выбор отдельных записей в списках производится с помощью клавиш со стрелками **[↑]** и **[↓]**. Для подтверждения выбора требуется нажать клавишу **[OK]** или **[BACK]**.

### 5.3 Редактор формул

Формулы для расчетов вводятся с помощью редактора формул. Редактор формул имеет функцию автоматической проверки синтаксиса, которая активируется при применении формулы. В отношении операций вычисления действуют общезначимые правила приоритета.

```
R1=
[REDACTED]
0123456789
.+-*/()
C00 EP# CI# R# FP# CV0# SMN#
TITER CONC Var Templates
Accept Cancel Clear [+~]
+-|+~
```

Переменная	Описание
C00	Размер пробы
EP#	Объем в конечной точке EP#
CI#	Идентификатор пробы
R#	Результат
FP#	Объем в фиксированной конечной точке FP#
CV0#	Общая переменная
SMN#	Среднее значение результата R#
TITER	Титр выбранного раствора
CONC	Концентрация выбранного раствора
Var	Список дополнительных переменных (см. раздел "Переменные", стр. 20)
Templates	Список предварительно определенных формул вычислений (см. раздел "Шаблоны вычисле- ний", стр. 21)

Символ "#" обозначает порядковый номер, который необходимо вводить вручную. Пример: в случае применения в формуле переменной **EP#** вводится только **EP**. При этом вы все равно должны сами ввести номер.

Назначение функций редактирования объясняется в *главе 5.2.4, стр. 18*.

## Переменные

При нажатии **Var** (Переменная) отображается список, содержащий дополнительные переменные. Вы можете вводить эти переменные непосредственно в формулу, или выбирать их из списка, осуществляя ввод помощи **[OK]**.

Переменная	Описание
MIM	Исходное измеренное значение, т. е. значение, измеренное перед обработкой условий запуска
MSM	Начальное измеренное значение, т. е. значение, измеренное после обработки условий запуска
MCV	Конечный объем, т. е. суммарный добавленный объем в конце титрования
ET#	Температура в конечной точке EP#
EM#	Измеренное значение в конечной точке EP#
ED#	Время в конечной точке EP#
MSV	Начальный объем
MEN	Нулевая точка электрода pH(0)
MSL	Крутизна характеристики электрода
DD	Продолжительность всего определения
MST	Начальная температура
MCT	Конечная температура
FT#	Температура в фиксированной конечной точке FP#
FM#	Измеренное значение в фиксированной конечной точке FP#
FD#	Время в фиксированной конечной точке FP#

### Шаблоны вычислений

При нажатии **Templates** на дисплее появляется список шаблонов вычислений. Эти шаблоны можно применять напрямую с помощью клавиши **[OK]**. Обозначение молярной массы (**Molw**) необходимо заменять на соответствующее значение.

Шаблон	Описание
Content %	Содержание в % Единица измерения размера пробы = г
Content mmol/L	Содержание в ммоль/л Единица измерения размера пробы = мл
Content mol/L	Содержание в моль/л Единица измерения размера пробы = мл
Content g/L	Содержание в г/л Единица измерения размера пробы = мл

Образец	Описание
Content ppm	Содержание в промилях Единицы объема выборки = г
Titer	Вычисление титра Единицы объема выборки = г
Blank mean value	Холостое значение в качестве среднего значения по отдельным результатам
Blank single value	Холостое значение в качестве отдельного значения

## 5.4 Методы

### 5.4.1 Создание нового метода

Чтобы создать новый метод, выполните следующее:

## 1 Открыть таблицу методов

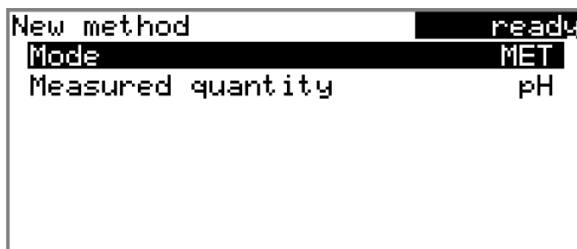
- В главном диалоговом окне выберите пункт **Method (Метод)** и нажмите клавишу **[OK]**.

Откроется таблица методов:



## 2 Выберите режимы титрования и измерения

- На панели функций выберите функцию **New (Новый)** и нажмите клавишу **[OK]**.



- Выберите опцию **Mode (Режим)** и нажмите клавишу **[OK]**.
- Выберите требуемый режим титрования в списке и подтвердите выбор с помощью клавиши **[OK]**.



- Выберите опцию **Measured quantity (Измеряемая величина)** и нажмите клавишу **[OK]**.
- Выберите требуемый режим измерения в списке и подтвердите выбор с помощью клавиши **[OK]**.
- Нажмите клавишу **[BACK]**

Созданный метод загружается и появляется в главном диалоговом окне в секции **Method (Метод)**.

Отдельные параметры создаваемых методов можно изменять с помощью команды **Menu (Меню) ► Parameters (Параметры)**.

## 5.4.2 Сохранение метода

При внесении изменений в параметры какого-либо метода, его можно сохранять в качестве вашего собственного метода.

Чтобы сохранить метод, выполните следующее:

### 1 Откройте таблицу методов

- В главном диалоговом окне выберите пункт **Method (Метод)** и нажмите клавишу **[OK]**.

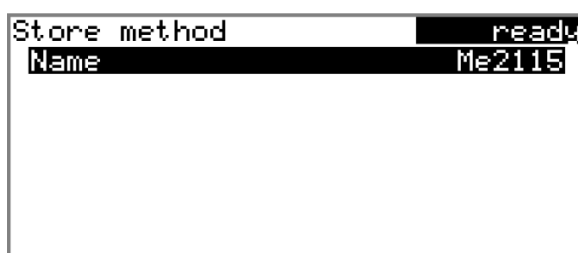
Откроется таблица методов:



### 2 Измените/подтвердите имя метода

- На панели функций выберите функцию **Store (Сохранить)** и нажмите клавишу **[OK]**.

Для новых методов вам будет предложено какое-либо имя. Если же данный метод ранее уже сохранялся, на дисплее будет отображаться его имя:





### 5.4.4 Экспорт метода

Методы можно экспортировать на подключаемую карту памяти Memory Stick с интерфейсом USB.



#### Примечание

Данная операция может быть выполнена только в том случае, если к прибору в качестве внешнего носителя данных подключена карта памяти Memory Stick с интерфейсом USB.

Чтобы экспортировать какой-либо метод, выполните следующее:

#### 1 Откройте таблицу методов

- В главном диалоговом окне выберите пункт **Method (Метод)** и нажмите клавишу **[OK]**.

Откроется таблица методов, содержащая сохраненные методы:

Method table	ready
Me2115	
Me3901	
Me4155	
Me4612	
Load New Store Delete	Export

#### 2 Выберите метод

- Выберите требуемый метод.

#### 3 Загрузите метод

- На панели функций выберите функцию **Export (Экспортировать)** и нажмите клавишу **[OK]**.

Производится экспорт выбранного метода. Описание структуры каталогов на карте памяти Memory Stick с интерфейсом USB приводится в *главе 6.5, стр. 58*.



## 5.6 Данные о пробах

Данные о пробах (идентификаторах, размере проб и т. д.) можно вводить различными способами:

- Непосредственно в главном диалоговом окне.
- С помощью таблицы проб. Эта возможность особенно удобна для ввода данных о ряде проб. В таблицу проб можно ввести данные о не более чем 99 пробах (см. главу 5.7, стр. 28).
- Автоматический запрос информации немедленно после начала процесса определения (см. Главу 5.6.2, стр. 28).

Во всех случаях вы также можете отправлять данные о размере проб и единицах измерения с подключенных весов. Помимо сведений о размере проб, некоторые весы могут отправлять информацию об идентификаторах проб и методе (см. главу 10.3, стр. 112).

### 5.6.1 Ввод данных о пробе в главном диалоговом окне

Данные о любой пробе можно вводить непосредственно в главном диалоговом окне, в том числе, даже непосредственно во время выполнения определения (см. главу 5.9, стр. 34).

>Menu	ready
Method	MET
ID1	
ID2	
Sample size	1.0
Sample unit	g

#### ID1 (Идентификатор 1)

Идентификатор пробы. Данный идентификатор может использоваться в вычислениях в качестве переменной **C11**.

Вводимые данные	<b>не более 10 символов</b>
-----------------	-----------------------------

Значение по умолчанию	<b>пустая строка</b>
-----------------------	----------------------

#### ID2 (Идентификатор 2)

Идентификатор пробы. Данный идентификатор может использоваться в вычислениях в качестве переменной **C12**.

Вводимые данные	<b>не более 10 символов</b>
-----------------	-----------------------------

Значение по умолчанию	<b>пустая строка</b>
-----------------------	----------------------

#### Sample size (Размер пробы)

Величина пробы. Значение размера пробы может использоваться в вычислениях в качестве переменной **C00**.

Диапазон	<b>–999999999 ... 999999999</b>
----------	---------------------------------

Значение по умолчанию	<b>1.0</b>
-----------------------	------------



## Активация таблицы проб

Чтобы активировать таблицу проб, выполните следующее:

### 1 Откройте главное меню

- В главном диалоговом окне выберите **Menu** и нажмите **[OK]**.

```
Menu ready
>Manual control
>Results
>Parameters
>System
>Control
>Print reports
```

### 2 Откройте диалоговое окно управления

- Выберите пункт меню **Control (Управление)** и нажмите **[OK]**.

```
Control ready
Sample table off
Autostart off
```

### 3 Активируйте таблицу проб

- Выберите опцию **Sample table (Таблица проб)** и нажмите клавишу **[OK]**.
- Выберите в списке установку **on (вкл.)** и подтвердите выбор с помощью клавиши **[OK]**.
- Нажмите клавишу **[BACK]**.

В главном меню появится пункт **Sample table**:

```
Menu ready
>Manual control
>Results
>Parameters
>Sample table
>System
>Control
>Print reports
```





<b>ID1</b> (Идентификатор 1)	Идентификатор пробы. Данный идентификатор может использоваться в вычислениях в качестве переменной <b>CI1</b> .	
	Вводимые данные	<b>не более 10 символов</b>
<b>ID2</b> (Идентификатор 2)	Идентификатор пробы. Данный идентификатор может использоваться в вычислениях в качестве переменной <b>CI2</b> .	
	Вводимые данные	<b>не более 10 символов</b>
<b>Sample size</b> (Размер пробы)	Величина пробы. Значение размера пробы может использоваться в вычислениях в качестве переменной <b>C00</b> .	
	Вводимые данные	<b>не более 10 символов</b>
<b>Sample unit (Единица измерения размера пробы)</b>	Единица измерения величины пробы.	
	Вводимые данные	<b>не более 10 символов</b>
<b>Sample unit (Единица измерения размера пробы)</b>	Диапазон	<b>–999999999 ... 999999999</b>
	Значение по умолчанию	<b>1.0</b>
<b>Sample unit (Единица измерения размера пробы)</b>	Доступные установки	
	<b>g (г)   mg (мг)   µg (мкг)   mL (мл)   µL (мкл)   pieces (шт.)   User defined (Определяемая пользователем)</b>	
<b>Sample unit (Единица измерения размера пробы)</b>	Значение по умолчанию	
	<b>g</b>	

#### Определяемая пользователем

Пользователь может создавать собственные единицы измерения. Созданные единицы измерения добавляются в список доступных для выбора установок. Новая единица измерения после ее создания записывается вместо предыдущей установки.

### 5.7.3 Отправка информации о размере пробы с весов

Sample table		ready
1	#8805923	1.0 g
2	#8805923	1.0 g
3	#8805924	1.0 g
4	#8805924	1.0 g
5	...	
Edit Delete Insert Del.all		

Если сведения о размере пробы отправляются непосредственно с весов, они всегда вводятся в новой строке в конце таблицы проб. При этом не имеет значения, какая строка в данный момент выделена, и открыта ли таблица проб вообще.



### Примечание

Если вы хотите ввести информацию о размере пробы в какой-либо конкретной строке, необходимо открыть соответствующее диалоговое окно редактирования (т. е. вызвать на экран диалоговое окно **Sample data (Данные о пробах)**).

Когда диалоговое окно редактирования сведений о размере пробы открыто, отправляемое из весов значение игнорируется.

## 5.8 Выполнение определения

## 1 Загрузка метода

- См. главу "Загрузка существующего метода", стр. 24.

## 2 Подготовка пробы



### Примечание

Вычисляйте величину пробы таким образом, чтобы в результате расход титранта составил 10...90 % объема цилиндра.

- Взвесьте пробу или измерьте ее величину в пробоотборнике.
- Добавьте растворитель.
- Установите пробоотборник на мешалку.
- Погрузите в раствор электрод и наконечник бюретки.

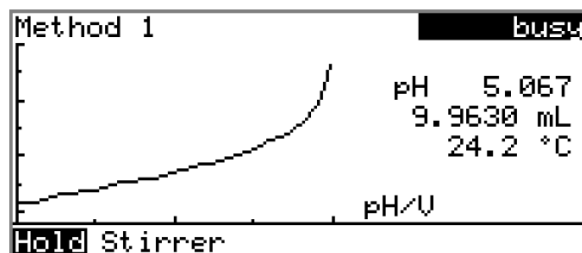
### 3 Ввод информации о размере пробы

- В главном диалоговом окне выберите пункт **Sample size (Размер пробы)** и нажмите клавишу **[OK]**. Откроется диалоговое окно редактирования.
- Введите информацию о размере пробы и подтвердите ввод с помощью функции **Accept (Принять)** или клавиши **[BACK]**.

#### 4 Начать титрование

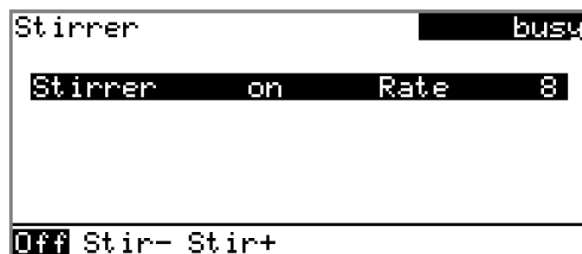
- Нажмите клавишу **[START]**.

Начнется титрование, и на дисплее появится кривая:



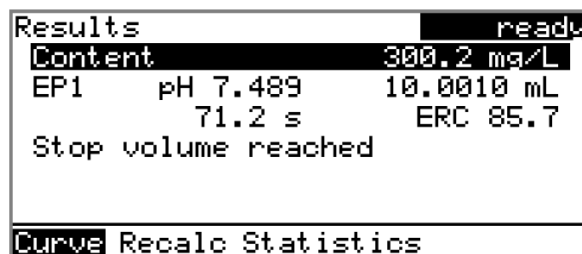
Выбор масштаба по осям производится автоматически. Приостановка выполнения осуществляется с помощью функции **Hold (Приостановить)**. В случае приостановки выполнения на дисплее вместо функции **Hold** появляется функция **Continue (Продолжить)**. Эту функцию можно использовать для возобновления выполнения.

Скорость перемешивания можно изменять во время титрования с помощью функции **Stirrer (Мешалка)**. При нажатии клавиши **[OK]** открывается следующее диалоговое окно:



Скорость перемешивания можно уменьшать с помощью функции **Stir- (Уменьшение скорости перемешивания)** и увеличивать с помощью функции **Stir+ (Увеличение скорости перемешивания)**. При выборе функции **Off (Выкл.)** мешалка выключается. В таком случае на дисплее вместо функции **Off** появляется функция **On (Вкл.)**. Эту функцию можно использовать для повторного включения мешалки. Выход из данного диалогового окна производится с помощью клавиши **[BACK]**.

После завершения титрования на дисплее появляется диалоговое окно результатов:



### Отмена процесса определения вручную

Определение может быть остановлено в любое время при помощи клавиши **[STOP]**.

## 5.9 Внесение изменений во время выполнения определений

### 5.9.1 Изменение данных о пробе выполняемого отдельного определения

Данные о пробах также можно вводить и изменять непосредственно во время выполнения определений. В вычислениях всегда используются данные о пробах, введенные в главном диалоговом окне на момент окончания титрования.

Чтобы изменить данные о пробе, выполните следующее:

## 1 Вызовите на дисплей главное диалоговое окно

- Натисніть клавішу **[BACK]**.

На дисплее появится главное диалоговое окно. Выполнение определения будет продолжаться в фоновом режиме.

## 2 Измените данные о пробе

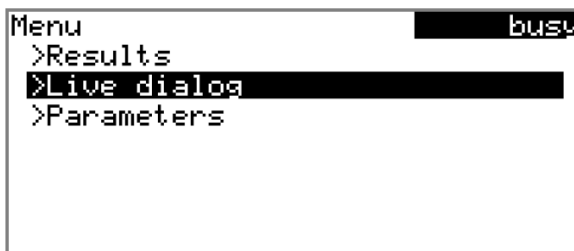
- Измените данные о пробе и подтвердите внесение изменений с помощью функции **Ассепт (Принять)** или клавиши **[BACK]**.

**3** Вызовите на дисплей диалоговое окно выполнения определения

- Натисніть клавішу **[BACK]**.

ЦЛУ

- Выберите опцию **Menu (Меню)** и нажмите клавишу **[OK]**.



- Выберите команду меню **Live dialog** (Диалоговое окно выполнения определения) и нажмите клавишу [OK].

На дисплее снова появится диалоговое окно выполнения определения.



Старайтесь закрывать диалоговые окна редактирования до завершения определения.

Во время выполнения определений вы можете вставлять новые строки, удалять существующие строки, а также изменять данные о пробах.



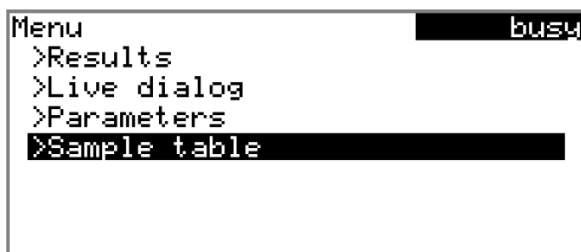
Чтобы во время выполнения определений не возникало никаких проблем, и текущие данные были всегда доступны для проведения вычислений, рекомендуется всегда закрывать диалоговые окна редактирования.

Чтобы внести изменения в таблицу проб, выполните следующее:

- Нажмите клавишу **[BACK]**.

На дисплее появится главное диалоговое окно. Выполнение определения будет продолжаться в фоновом режиме.

- Выберите опцию **Меню (Меню)** и нажмите клавишу **[OK]**.





### 3 Выберите данные о пробе

- Выберите команду меню **Sample table (Таблица проб)** и нажмите клавишу **[OK]**.
- Выберите требуемую строку.
- На панели функций выберите функцию **Edit (Изменить)** и нажмите клавишу **[OK]**.

#### 4 Редактировать данные о пробе

- Измените данные о пробе и подтвердите внесение изменений с помощью функции **Ассерт (Принять)** или клавиши **[BACK]**.



### Примечание

Помимо данных о пробе, также можно изменить метод, за исключением тех случаев, когда в данный момент выполняется определение.

**5** Вызовите на дисплей диалоговое окно выполнения определения

- Выберите в главном меню команду **Live dialog (Диалоговое окно выполнения определения)** и нажмите клавишу **[OK]**.

или

- Нажмите клавишу **[BACK]** в главном диалоговом окне.
- На дисплее снова появится диалоговое окно выполнения определения.

## Редактирование данных о пробе выполняемого определения

При использовании таблицы проб изменение данных о пробе выполняемого определения производится в порядке, описанном в *главе 5.9.1, стр. 34*. Кроме того, вы можете изменять эти данные в таблице проб. Данные о пробе выполняемого определения всегда находятся в первой строке. Просто выберите для этой цели команду **Sample table** (см. раздел "*Редактирование таблицы проб*", *стр. 35*) в главном меню.

### 5.9.3 Изменение параметров во время выполнения определений

Некоторые параметры методов можно изменять непосредственно во время выполнения определений. Для изменения доступны только те параметры, которые можно выделить. При этом на дисплее отображаются все параметры. Изменение параметров всту-

пает в силу немедленно. Тем не менее, если вы изменяете, например, условия запуска уже после добавления начального объема, внесенные изменения не будут приниматься во внимание до начала следующего определения.

Чтобы изменить параметры, выполните следующее:

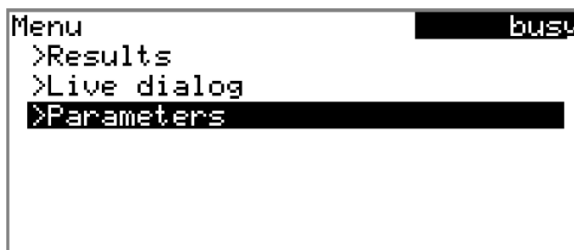
### 1 Вызовите на дисплей главное диалоговое окно

- Нажмите клавишу **[BACK]**.

На дисплее появится главное диалоговое окно. Выполнение определения будет продолжаться в фоновом режиме.

### 2 Откройте главное меню

- Выберите опцию **Menu (Меню)** и нажмите клавишу **[OK]**.



### 3 Измените параметры метода

- Выберите команду меню **Parameters (Параметры)** и нажмите клавишу **[OK]**.
- Измените требуемые параметры соответствующим образом.

### 4 Вызовите на дисплей диалоговое окно выполнения определения

- Выберите в главном меню команду **Live dialog (Диалоговое окно выполнения определения)** и нажмите клавишу **[OK]**.

*или*

- Нажмите клавишу **[BACK]** в главном диалоговом окне.

На дисплее снова появится диалоговое окно выполнения определения.

## 5.10 Результаты

## Menu (Меню) ► Results (Результаты)

После завершения титрования на дисплее появляется диалоговое окно результатов:

Results		ready
Content		300.2 mg/L
EP1	pH 7.489	10.0010 mL
	71.2 s	ERC 85.7
Stop volume reached		
Curve Recalc Statistics		

На этом обзорном экране показываются вычисленный результат и сведения о конечной точке.

Вывод кривой текущего определения.

**Curve**  
(Кривая)

**Recalc**  
(Пересчитать)

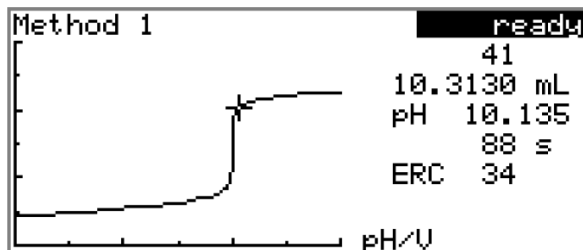
Пересчет текущего определения. Эта процедура выполняется немедленно.

## Statistics (Статистика)

Вывод сводной статистики по ряду определений (см. главу 5.11, стр. 39).

## Вывод кривой

Кривую текущего определения можно вывести на дисплей с помощью функции **Curve**.



Для перехода к отдельным точкам измерения можно использовать клавиши со стрелками [←] и [→]. Визир показывает текущее положение на кривой. Данные (объем, измеренное значение, время и т. д.) по соответствующей точке измерения отображаются справа.

## Пересчет



### Примечание

Отменить пересчет невозможно.

Пересчет всех результатов производится с помощью функции **Recalc**. Эта операция может требоваться, например, в том случае, если были изменены формула расчета, титр или размер пробы.



## 5.11 Статистика

### Menu (Меню) ► Results (Результаты) ► Statistics (Статистика)

Сводную статистику по ряду определений можно вывести в диалоговом окне **Results** с помощью функции **Statistics**.



#### Примечание

Данная функция отображается на дисплее только в том случае, если вывод статистики был активирован в настройках.

Statistics	ready
Content	
Mean(3) 302.1 mg/L	
s abs 1.77 mg/L	
s rel 0.59 %	
Statistics 3/3	
Details Reset Increase	

На экране сводной статистики показываются среднее значение (**Mean**), а также величины абсолютного и относительного средне-квадратического отклонения (**s abs** и **s rel**). Для среднего значения в скобках указывается количество отдельных результатов, по которым данное значение было вычислено. На приведенном образце экрана таких результатов было три. В строке **Statistics** показывается, сколько определений уже было проведено и сколько всего определений требуется выполнить. На приведенном образце экрана показано, что были проведены все три запланированных определения.

#### Details (Дополнительные сведения)

Вывод дополнительной информации.

#### Reset (Сброс)

Удаление всех статистических данных.

#### Increase (Добавить)

Вводит дополнительное определение в серию определений.

#### Вывод дополнительных статистических данных

С помощью функции **Details** на дисплей можно вывести дополнительные данные по ряду определений.

Details	ready
Result	Sample size
1 300.2 mg/L	3.3186 g
2 303.7 mg/L	3.2806 g
3 302.4 mg/L	3.2951 g
On/Off	

На дисплее показываются результат и размер пробы каждого определения.

**On/Off**  
**(Вкл./Выкл.)**

Удаление выделенного определения из статистики. Удаленная из статистики строка помечается звездочкой (\*), а статистика автоматически пересчитывается. Если в методе определено несколько вычислений, из статистики удаляются все их результаты.

## Удаление статистических данных

Вся статистическая информация удаляется функцией **Reset** (Сброс). Автоматическое удаление статистической информации происходит в следующих случаях:

- когда были выполнены все определения в ряду определений, и после этого начато выполнение какого-либо нового определения;
- когда производится загрузка нового метода.

### Добавление определения в ряд определений

В том случае, если, например, какое-либо определение было ошибочным, и его требуется удалить из статистики, с помощью функции **Increase** в ряд определений можно добавить дополнительную пробу. При этом второе число в строке **Statistics** автоматически увеличивается на единицу.

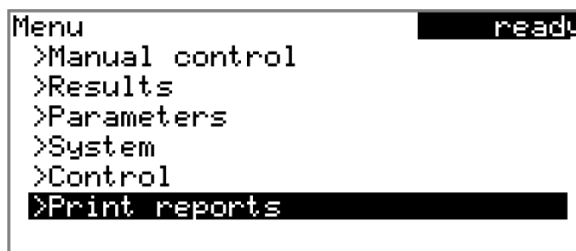
## 5.12 Распечатка отчета в ручном режиме

## Menu (Меню) ► Print reports (Печать отчетов)

Чтобы вывести какой-либо отчет на печать вручную, выполните следующее:

## 1 Откройте главное меню

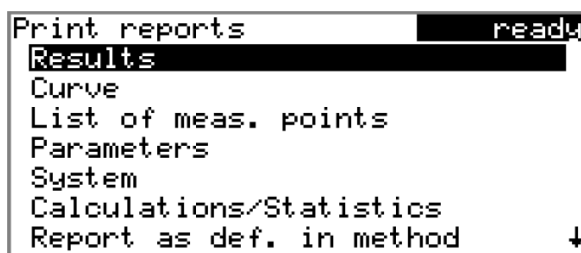
- В главном диалоговом окне выберите **Menu (Меню)** и нажмите **[OK]**.



## 2 Откройте диалоговое окно печати

- Выберите пункт меню **Print reports** (Печать отчетов) и нажмите **[OK]**.

Откроется диалоговое окно со списком доступных отчетов:



### 3 Выберите отчет

- Выберите требуемый отчет и нажмите клавишу **[ОК]**.

Выбранный отчет будет выведен на печать.

Для ручного вывода на печать доступны следующие отчеты:

<b>Results (Результаты)</b>	Отчет о результатах, содержащий информацию о свойствах определения, данные о пробе, вычисленные результаты и т. д.
<b>Curve (Кривая)</b>	Отчет с изображением кривой. Ширина кривой определяется в настройках системы (см. раздел "Ширина графиков", стр. 60).
<b>List of meas. points (Список точек измерения)</b>	Отчет со списком точек измерения.
<b>Parameters (Параметры)</b>	Отчет с информацией обо всех параметрах загруженного метода.
<b>System (Система)</b>	Отчет о системе, содержащий информацию о настройках системы, список растворов, сведения о внешних устройствах и т. д.
<b>Calculations/Statistics (Вычисления/статистика)</b>	Отчет по результатам вычислений. В случае проведения нескольких определений на печать также выводится статистика. Для каждого результата выводится информация об отдельных определениях с указанием размера соответствующей пробы. Кроме того, на печать выводятся среднее значение, а также величины абсолютного и относительного среднеквадратического отклонения.
<b>Report as def. in method (Отчет, определенный в методе)</b>	На печать выводятся отчеты, определенные в методе.

**PC/LIMS (Компьютер/  
Лабораторная  
информационная  
система)**

Машиночитаемый отчет со всеми данными об определении. Этот отчет можно сохранять в виде файла в формате TXT на подключенной карте памяти Memory Stick с интерфейсом USB либо отправлять в какую-либо терминальную программу или лабораторную информационную систему (LIMS) по интерфейсу RS-232. Определение данного отчета производится в настройках системы (см. раздел "PC/LIMS (Компьютер/Лабораторная информационная система)", стр. 59).

### 5.13 Ручное управление

**Menu (Меню) ► Manual control (Ручное управление)**

В режиме ручного управления доступны следующие функции:

- Дозирование (**Dosing**)
- Измерение (**Measuring**)
- Перемешивание (**Stirrer**)

```
Manual control ready
Dosing
Measuring
Stirrer off Rate 8
PREP DOS ADD
```

Доступные вспомогательные функции для каждой функции отображаются на панели функций



### Примечание

Функция **Stirrer (Мешалка)** доступна для выбора только в том случае, если к прибору подсоединена мешалка.

### 5.13.1 Дозирование

При ручном управлении доступны следующие функции дозирования:

### Prepare buret unit (PREP) Подготовка бюреточного блока

Промывка цилиндров и трубок бюре-  
точного модуля (см. Главу 10.1.2,  
стр. 111).

## Continuous dosing (DOS) Непрерывное дозирование

Дозирование проводится, пока нажата клавиша **[START]**.

**Dose fixed volume (ADD)**  
**Дозирование фиксиро-**  
**ванным объемом**

Добавление некоторого заданного объема.

**Подготовка бюреточного модуля (PREP)**

Функция **PREP** предназначена для промывки цилиндра и трубок бюреточного модуля и их заполнения без пузырьков воздуха. Эту функцию следует запускать на выполнение перед началом первого определения или один раз в сутки.

Выполните следующие действия:

**1 Откройте диалоговое окно ручного управления**

- В главном диалоговом окне выберите пункт **Menu (Меню)** и нажмите клавишу **[OK]**.

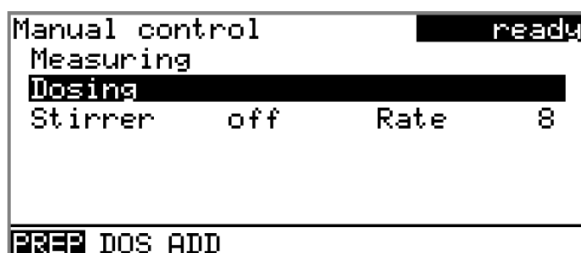
Откроется главное меню.

- Выберите команду меню **Manual control (Ручное управление)** и нажмите клавишу **[OK]**.

Откроется диалоговое окно ручного управления.

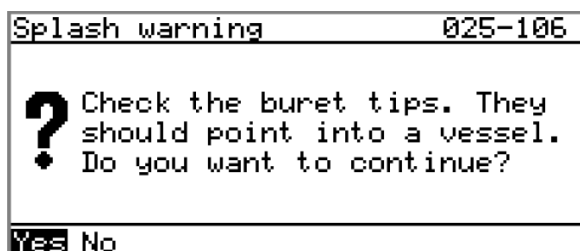
**2 Выберите функцию дозирования**

- Выберите пункт **Dosing (Дозирование)**.



- PREP (Подготовка)** и нажмите клавишу **[OK]**.

На дисплее появится следующее сообщение:



### 3 Начните подготовку



## Внимание

Наконечник бюретки должен быть направлен в сосуд, емкость которого в несколько раз превышает объем бюреточного модуля.

- Выберите **Yes** (Да) и подтвердите сообщение клавишей **[OK]**. Начнется подготовка.

## Непрерывное дозирование (DOS)

Непрерывное дозирование с помощью функции **DOS** осуществляется в течение всего времени, пока удерживается нажатой клавиша **[START]**.

Выполните следующие действия:

**1** Откройте диалоговое окно ручного управления

- В главном диалоговом окне выберите пункт **Menu (Меню)** и нажмите клавишу **[OK]**.

Откроется главное меню.

- Выберите команду меню **Manual control (Ручное управление)** и нажмите клавишу **[OK]**.

Откроется диалоговое окно ручного управления.

## 2 Выберите функцию дозирования

- Выберите пункт **Dosing** (Дозирование).

```
Manual control ready
Dosing
Measuring
Stirrer off Rate 8
PREP DOS ADD
```

- На панели функций выберите функцию **DOS (Непрерывное дозирование)** и нажмите клавишу **[OK]**.

Dosing	ready
Dosing rate	max. mL/min
Filling rate	max. mL/min

Press [START] key

### 3 Выполните настройку функции дозирования



#### Примечание

- При работе с вязкими жидкостями скорости дозирования и заполнения следует уменьшать.
- Максимальные скорости дозирования и заполнения зависят от объема цилиндра (см. Главу 10.1.1, стр. 111).
- Введите величину скорости дозирования (**Dosing rate**).
- Введите величину скорости заполнения (**Filling rate**).

### 4 Начните дозирование

- Нажмите клавишу **[START]**.

Состояние прибора изменится на **busy (работает)**, и на дисплее будет отображаться объем дозирования. После добавления некоторого объема из дозирующего цилиндра пополнение цилиндра будет производиться автоматически.

### 5 Заполните цилиндр

- Нажмите **[STOP]** или **[BACK]**.

Теперь цилиндр дозирования заполнен. Если вы начнете заполнение цилиндра, нажав **[BACK]**, то диалоговое окно будет закрыто.

## Дозирование конкретным объемом (ADD)

При помощи функции **(ADD)** дозирование может выполняться конкретным объемом.

Следуйте инструкции:

#### 1 Откройте диалоговое окно ручного управления

- В главном диалоговом окне выберите **Menu** и нажмите **[OK]**. Откроется главное меню.
- Выберите пункт меню **Manual control (Ручное управление)** и нажмите **[OK]**.

Откроется диалоговое окно ручного управления.

## 2 Выберите функцию дозирования

- Выберите пункт меню **Dosing** (Дозирование).

```
Manual control ready
Dosing
Measuring
Stirrer off Rate 8
PREP DOS 5000
```

- В строке выбора функций выберете **ADD** и нажмите **[OK]**.

Dosing		ready
Volume		10 mL
Dosing rate	max.	mL/min
Filling rate	max.	mL/min

Press [START] key

### 3 Задайте параметры функции дозирования



### Примечание

- При работе с вязкими жидкостями скорости дозирования и заполнения следует уменьшать.
  - Максимальные скорости дозирования и заполнения зависят от объема цилиндра (см. Главу 10.1.1, стр. 111).
- 
- Введите требуемый объем (**Volume**).
  - Введите величину скорости дозирования (**Dosing rate**).
  - Введите величину скорости заполнения (**Filling rate**).

## 4 Начните дозирование

- Нажmite клавишу **[START]**.

Статус изменится на **busy** (идет выполнение), и на дисплее будет показан объем дозирования. Когда будет добавлен весь объем цилиндра, произойдет автоматическая перезарядка цилиндра.



## 5 Заполните цилиндр

- Нажмите **[STOP]** или **[BACK]**.

Теперь цилиндр дозирования заполнен. Если вы начнете заполнение цилиндра, нажав **[BACK]**, то диалоговое окно будет закрыто.

### 5.13.2 Измерения

Для измерений в ручном режиме следуйте инструкции:

#### 1 Выберите режим измерений

- В главном диалоговом окне выберите пункт **Menu (Меню)** и нажмите клавишу **[OK]**.

Откроется главное меню.

- Выберите команду меню **Manual control (Ручное управление)** и нажмите клавишу **[OK]**.

Откроется диалоговое окно ручного управления.

#### 2 Откройте диалоговое окно ручного управления

- Выберите пункт меню **Measuring (Измерения)**.

```
Manual control      ready
Dosing
Measuring
Stirrer      off      Rate 8
pH U
```

- На панели функций выберите требуемый режим измерений и нажмите **[OK]**.

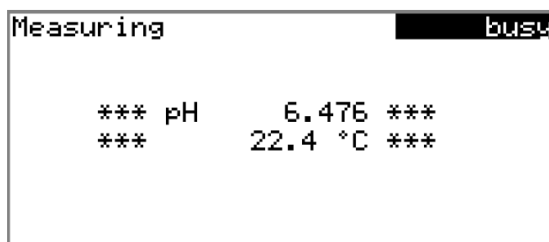
```
Measuring      ready
Electrode      pH electrode
Temperature      25.0 °C
Press [START] key
```

### 3 Выполните настройку режима измерений

- Выберите в списке датчиков требуемый электрод (**Electrode**).  
Набор доступных установок зависит от выбранного режима измерений. Определение датчиков производится с помощью команды меню **System (Система) ► Sensors (Датчики)**.
- Если к прибору не подсоединен датчик температуры, введите температуру измерений (**Temperature**). Если же датчик температуры подсоединен, температура будет измеряться автоматически.  
Данная температура используется для автоматической компенсации температурных воздействий при проведении измерений pH.

## 4 Начните измерения

- Нажмите **[START]**.



Статус изменится на **busy** (идет выполнение). Текущее измеряемое значение и температура будут выведены на экран.

## 5 Остановите измерения

- Нажмите **[STOP]** или **[BACK]**.

Теперь измерение остановлено. Статус поменяется обратно на **ready**. (готов). Если вы остановите измерение при помощи [BACK], то диалоговое окно также будет закрыто.

### 5.13.3 Перемешивание

Вы можете осуществлять ручное управление подсоединенной мешалкой.

Для этого выполните следующие действия:

**1** Откройте диалоговое окно ручного управления

- В главном диалоговом окне выберите **Menu** и нажмите

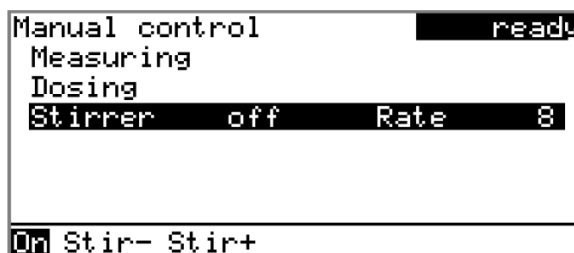
[OK]. Откроется главное меню.

- Выберите пункт меню **Manual control (Ручное управление)** и нажмите [OK].

Откроется диалоговое окно ручного управления.

## 2 Установите скорость перемешивания

- Выберите пункт **Stirrer (Мешалка)**



- На панели функций выберите **Stir- (Уменьшение скорости перемешивания)** или **Stir+ (Увеличение скорости перемешивания)**.

Скорость смешивания мешалки будет повышаться или понижаться на одну единицу при каждом нажатии клавиши [OK].

Алгебраический знак изменяет направление вращения мешалки. Если посмотреть на мешалку сверху, то:

- "+": вращение против часовой стрелки
- "-": вращение по часовой стрелке.

## 3 Включите мешалку

- На панели функций выберите функцию **On (Вкл.)** и нажмите клавишу [OK].

Мешалка включится и начнет перемешивание с установленной скоростью. Вместо функции **On** на панели функций появится функция **Off (Выкл.)**.

## 4 Выключите мешалку

- На панели функций выберите функцию **Off (Выкл.)** и нажмите клавишу [OK].

Мешалка будет остановлена.

## 6 Настройки системы

## 6.1 Основные настройки

**Menu (Меню) ► System (Система) ► Settings (Настройки)**

В данной главе содержится описание основных настроек прибора.

<b>User name</b> <b>(Имя пользователя)</b>	Здесь может быть введено имя пользователя для отчета. Данный параметр будет распечатан в отчете, только если пользователь был определен.				
	<table><tr><td>Ввод</td><td><b>макс. 12 символов</b></td></tr><tr><td>Значение по умолчанию</td><td><b>пустая строка</b></td></tr></table>	Ввод	<b>макс. 12 символов</b>	Значение по умолчанию	<b>пустая строка</b>
Ввод	<b>макс. 12 символов</b>				
Значение по умолчанию	<b>пустая строка</b>				
<b>Instr. name</b> <b>(Название прибора)</b>	Здесь может быть введено название прибора для отчета. Данный параметр будет распечатан в отчете, только если обозначение прибора было определено.				
	<table><tr><td>Ввод</td><td><b>макс. 10 символов</b></td></tr><tr><td>Значение по умолчанию</td><td><b>пустая строка</b></td></tr></table>	Ввод	<b>макс. 10 символов</b>	Значение по умолчанию	<b>пустая строка</b>
Ввод	<b>макс. 10 символов</b>				
Значение по умолчанию	<b>пустая строка</b>				
<b>Serial no.</b> <b>(Серийный №)</b>	Серийный номер прибора. Данный номер выводится на печать в качестве составной части идентификационных данных прибора в заголовке отчета.				
<b>Program version</b> <b>(Версия программы)</b>	Номер версии программного обеспечения прибора. Данный номер выводится на печать в качестве составной части идентификационных данных прибора в заголовке отчета.				
<b>Time</b> <b>(Время)</b>	Текущее время. Только соответствующие числа могут быть введены. Формат: hh:mm:ss (чч:мм:сс)				
<b>Date</b> <b>(Дата)</b>	Текущая дата. Только соответствующие числа могут быть введены. Формат: YYYY:MM:DD (ГГГГ:ММ:ДД)				
<b>Contrast</b> <b>(Контрастность)</b>	Контрастность дисплея может быть отрегулирована при помощи клавиш со стрелкой [←] и [→]. <ul style="list-style-type: none"><li>▪ [←]: контрастность уменьшается на одно деление при каждом нажатии клавиши.</li><li>▪ [→]: контрастность увеличивается на одно деление при каждом нажатии клавиши.</li></ul>				
	<table><tr><td>Диапазон</td><td><b>150 ... 240</b></td></tr><tr><td>Значение по умолчанию</td><td><b>212</b></td></tr></table>	Диапазон	<b>150 ... 240</b>	Значение по умолчанию	<b>212</b>
Диапазон	<b>150 ... 240</b>				
Значение по умолчанию	<b>212</b>				



### Примечание

Контрастность также можно изменять следующим альтернативным способом:

Нажмите и удерживайте нажатой красную клавишу **[STOP]** (**[ОСТАНОВ]**). Когда на дисплее появится индикатор выполнения, не отпуская клавишу **[STOP]**, последовательно нажимайте клавишу со стрелкой **[↓]** или **[↑]**.

Тем не менее, при использовании данного метода контрастность изменяется сразу на несколько единиц.

#### Веер (Звуковой сигнал)

Когда данный параметр активирован, в указанных ниже случаях будет раздаваться короткий звуковой сигнал:

- при нажатии любой клавиши;
- по окончании определения;
- если кондиционирование системы проводилось непрерывно в течение 10 сек.

Выбор	<b>on   off</b>	<b>(Вкл.   Выкл.)</b>
Значение по умолчанию	<b>on</b>	<b>(Вкл.)</b>

#### Power-on prep. warning (Подготовка при включении питания)

Установка данного параметра приведет к следующему: после включения прибора появится рекомендация выполнить функцию подготовки **PREP**. Она производит промывку всех трубок и цилиндров (см. Главу 10.1.2, стр. 111).

Выбор	<b>on   off</b>	<b>(Вкл.   Выкл.)</b>
Значение по умолчанию	<b>on</b>	<b>(Вкл.)</b>

#### Temp. sensor (Датчик температуры)

Прибор поддерживает возможность использования двух различных методов измерения температуры:

- NTC (датчик с отрицательным температурным коэффициентом);
- Pt1000 (платиновый термометр сопротивления)

Выбирайте тип датчика, который подсоединен к прибору. Если используется датчик NTC, также необходимо вводить две его характеристики. Эти параметры указываются в технических характеристиках датчика.

Выбор	<b>Pt1000   NTC</b>
Значение по умолчанию	<b>Pt1000</b>



### 6.2.2 Редактирование информации с датчика

Name (Имя)	Название датчика необходимо для точной идентификации.		
	Ввод	макс. 24 символа	
	Значение по умолчанию	пустая строка	
Type (Тип)	Отображение типа датчика.		
Slope (Крутизна характеристики)	Данный параметр появляется только при использовании pH электродов.		
	Он показывает крутизну характеристики электрода. При 1-точечной калибровке может быть вычислено только значение pH(0), и в качестве крутизны характеристики используется величина 100,0 %.		
	Диапазон	−999.9 ... 999.9 %	
	Значение по умолчанию	100.0 %	
pH(0) (Значение pH при напряжении 0 мВ)	Данный параметр появляется только при использовании pH электродов.		
	Это значение pH электрода для измерения pH при напряжении 0 мВ. Значение pH(0) представляет собой вторую характеристику калибровочной кривой после угла наклона		
	Диапазон	−20.000 ... 20.000	
	Значение по умолчанию	7.000	
Cal. temp. (Температура калибровки)	Данный параметр появляется только при использовании pH электродов.		
	Температура, при которой проводилась последняя калибровка.		
	Диапазон	−20.0 ... 150.0 °C	
	Значение по умолчанию	25.0 °C	
Cal. Date (Дата калибровки)	Данный параметр появляется только при использовании электродов для измерения pH.		
Monitoring (Мониторинг)	Дата последней калибровки.		
	Данный параметр появляется только для электродов для измерения pH.		
	Включает и выключает контроль калибровки.		
	Выбор	on   off	(Вкл.   Выкл.)
	Значение по умолчанию	off	(Выкл.)
Time interval (Временной интервал)	Данный параметр отображается на дисплее только в случае выбора установки <b>Monitoring = on</b> .		
	Этот параметр предназначается для вывода уведомления об истечении временного интервала (в сутках) при запуске методов. В		

случае появления такого сообщения вы можете принять решение о том, требуется ли выполнять запуск метода несмотря на истечение временного интервала.

Диапазон	<b>1 ... 999 d (сут.)</b>
Значение по умолчанию	<b>999 d (сут.)</b>

### 6.3 Управление растворами

### 6.3.1 Общие сведения

**Menu (Меню) ► System (Система) ► Solutions (Растворы)**

Растворы могут использоваться в интеллектуальных и неинтеллектуальных бюреточных модулях. Интеллектуальные бюреточные модули имеют встроенную микросхему данных, в которой хранятся данные о реагенте. Эти данные автоматически считываются во время установки модуля и вводятся в список растворов.

Solution list	ready
Reagent 1	EU
Reagent 2	*IEU

В списке растворов указываются имя и тип каждого раствора.

Звездочка (\*) справа свидетельствует о том, что данный бюреточный модуль установлен (только при использовании интеллектуальных бюреточных модулей).

Значение аббревиатур типов:

- **EU:** сменный модуль без микросхемы данных;
- **IEU:** сменный модуль со встроенной микросхемой данных

**Edit**  
(Редактировать)

Редактирует информацию о выбранном растворе, см. следующую главу.

**New**  
(Добавить)

Добавляет новый раствор в список, см. следующую главу.

Delete  
(Удалить)

Удаляет выбранный раствор из списка.



### 6.3.2 Редактирование информации о растворе

<b>Name</b> (Имя)	Название раствора необходимо для точной идентификации.	
	Ввод	<b>макс. 24 символа</b>
	Значение по умолчанию	<b>пустая строка</b>
<b>Type</b> (Тип)	Отображение названия модели бюреточного модуля.	
<b>Cylinder volume</b> (Объем цилиндра)	Объем цилиндра бюреточного модуля в мл. При использовании интеллектуальных бюреточных модулей информация об объеме цилиндра считывается автоматически.	
	Доступные установки	<b>1   5   10   20   50</b>
	Значение по умолчанию	<b>20</b>
<b>Concentration</b> (Концентрация)	Концентрация раствора.	
	Диапазон	<b>–999999999 ... 999999999</b>
	Значение по умолчанию	<b>1.000</b>
<b>Concentration unit</b> (Единица измерения концентрации)	Единицы, в которых измеряется концентрация раствора. Для удаления выбранной единицы измерения выполните следующее:  Удалите единицу измерения, введенную в пункт <b>User defined (Определено пользователем)</b> . В списке выбора появится пустая строка.	
	Доступные установки	<b>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 (миллионные доли)   %   mEq/L (мг-экв/л)   User defined (Определяемая пользователем)</b>
	Значение по умолчанию	<b>mol/L (моль/л)</b>
	<b>Определяемая пользователем</b>  Пользователь может создавать собственные единицы измерения. Созданные единицы измерения добавляются в список доступных для выбора установок. Новая единица измерения после ее создания записывается вместо предыдущей установки.	
<b>Titer</b> (Титр)	Титр раствора.	
	Диапазон	<b>–999999999 ... 999999999</b>
	Значение по умолчанию	<b>1.000</b>
<b>Titer unit</b> (Единица измерения титра)	Единица измерения титра.	
	Если вы хотите удалить какую-либо единицу измерения, выполните следующее:	



- определение холостого значения, которое будет учитываться во время определения содержания пробы;
- определение содержания стандартного раствора, которое будет учитываться во время определения содержания пробы.

Common variables		ready
CV01	1.0472	
CV02	0.9638	
CV03	0.0	
CV04	0.0	
CV05	0.0	
Edit Delete		

Общие переменные имеют неизменяемые обозначения **CV01...CV05**. Для каждой переменной показывается значение. Назначить общим переменным единицы измерения нельзя.

**Edit**  
(Редактировать)

Изменение данных выбранной общей переменной, см. следующую главу.

**Delete**  
(Удалить)

Удаляет выбранную общую переменную из списка.

#### 6.4.2 Редактирование общих переменных

Общие переменные могут быть изменены следующим образом:

- Вручную, в данном диалоговом окне.
- Автоматическое присваивание из последовательности определения. Результаты вычислений должны быть приведены в соответствие с данной целью (см. ниже).

##### Автоматическое присваивание значения результата общей переменной

Выполните следующие действия:

#### 1 Откройте диалоговое окно редактирования результата

- Выберите пункт меню **Parameters ► Calculation (Параметры-Вычисление)** и нажмите **[OK]**.
- Выберите результат, значение которого будет присвоено общей переменной.
- В строке выбора функции выберите **Edit (Редактировать)** и нажмите **[OK]**.

Edit result		ready
Result name	Blank	
R1=	EP1	
Decimal places	2	
Result unit	%	
Save as titer	off	
Save as CV	off	

## 2 Настройка свойств результата

- Выберите параметр **Save as CV (Сохранить как общую переменную)** и нажмите клавишу **[OK]**.
- Выберите в списке установку **on (вкл.)** и подтвердите выбор с помощью клавиши **[OK]**.

Присвоение значения результата общей переменной произойдет автоматически в соответствии со следующей схемой:

- Результат R1  $\Rightarrow$  Общая переменная CV01
- Результат R2  $\Rightarrow$  Общая переменная CV02
- И т.д.

## 6.5 Управление файлами

**Menu (Меню) ► System (Система) ► Files (Файлы)**



### Примечание

Данная команда меню отображается только в том случае, если к прибору в качестве внешнего носителя данных подключена карта памяти Memory Stick с интерфейсом USB.

В данном диалоговом окне можно импортировать и удалять методы с карты памяти Memory Stick. В списке отображаются только те методы, которые находятся в каталоге **Files** (см. раздел "Структура каталогов на карте памяти Memory Stick с интерфейсом USB", смп. 59).

Система может сохранять резервную копию (вся информация и параметры). Также, существующая резервная копия может быть сохранена.

Импорт выбранного метода.

**Import**  
(Импорти-ровать)

### Удаление выбранного метода.

Delete  
(Удалить)

Создание резервной копии всех данных и настроек на карте памяти Memory Stick.

**Васкуп  
(Резервное  
копирование)**



### Примечание

На одной карте памяти Memory Stick с интерфейсом USB можно создать только одну резервную копию.

Если на данной карте памяти Memory Stick уже хранится какая-либо резервная копия, при повторном выполнении этой функции такая резервная копия будет перезаписана

## Restore (Восстановление)

Загрузка резервной копии с подсоединенной карты памяти Memory Stick с интерфейсом USB.

### Структура директории на карте памяти.

На карте памяти создается директория с номером прибора. Появившаяся директория имеет следующую структуру:



Рис. 16 Структура каталогов на карте памяти Memory Stick с интерфейсом USB

<b>Backup</b> (Резервная копия)	В этом каталоге хранятся все файлы резервной копии. Данный каталог создается при первом сохранении резервной копии.
<b>Files</b> Файлы	В этом каталоге сохраняются экспортированные методы. Данный каталог создается при первом экспорте какого-либо метода.  Для импорта доступны только те методы, которые находятся в этом каталоге.
<b>pc_lims отчет</b>	В этом каталоге в виде файлов в формате TXT сохраняются отчеты PC/LIMS. Данный каталог создается при первом выводе на печать какого-либо отчета PC/LIMS.

## 6.6 Настройка внешних устройств

### Menu (Меню) ► System (Система) ► Devices (Устройства)

#### PC/LIMS (Компьютер/Лабораторная информационная система)

Указание ячейки памяти для хранения отчета PC/LIMS. Отчет PC/LIMS представляет собой машиночитаемый отчет со всеми данными, имеющими важность для определения. Данный отчет можно сохранять следующими способами:

- в виде файла в формате TXT на карте памяти Memory Stick с интерфейсом USB;



- в какой-либо лабораторной информационной системе (LIMS) путем передачи данных по интерфейсу RS-232; для этой цели требуется блок RS-232/USB 6.2148.030.

Доступные установки	COM2 (Коммуникационный порт 2)   USB Stick (Карта памяти Memory Stick с интерфейсом USB)
Значение по умолчанию	USB Stick

**COM2**

Отчет будет отправляться по последовательному интерфейсу через порт COM2. При этом используются фиксированные настройки интерфейса (см. ниже).

## USB Stick

Отчет будет сохраняться в виде файла в формате TXT на карте памяти Memory Stick с интерфейсом USB в папке **pc\_lims\_report**.

Для отправки отчетов PC/LIMS используются следующие параметры интерфейса:

- Скорость передачи: 19200
- Количество информационных битов: 8
- Количество стоповых битов: 1
- Контроль по четности: нет
- Квитирование установления связи: нет

**Printer**  
(Принтер)

Если к прибору подсоединен какой-либо принтер, для корректного вывода отчетов на печать в этом поле необходимо определить тип принтера.

Принтеры, которые имеют обозначение **ESC-POS**, представляют собой так называемые принтеры кассовых терминалов, т. е. они печатают на рулонной бумаге.

Доступные	Citizen (ESC-POS)   Custom (ESC-POS)   Epson   Epson (ESC-POS)   HP DeskJet   HP LaserJet   Seiko (ESC-POS)
По умолчанию	HP DeskJet

**Graphics width**  
(Ширина графиков)

Установите ширину выводимой на печать кривой в соответствии с шириной бумажных носителей используемого принтера. Стандартное значение зависит от того, какой принтер выбран. Высота кривой составляет  $\frac{2}{3}$  ее ширины.

Диапазон	100 ... 3000 Pixels (Пикселей)
----------	--------------------------------

**Keyboard layout  
(Раскладка  
клавиатуры)**

Для более удобного ввода текста и цифр можно подключить обычную USB клавиатуру. Следует выбрать раскладку клавиатуры в зависимости от языка.

Доступно	<b>English US (Английская US)   German DE (Немецкая DE)   French FR (Французская FR)   Spanish ES (Испанская ES)   German CH (Немецкая CH)</b>
По умолчанию	<b>English US</b>

**Balance  
(Весы)**

При присоединенных весах требуется определение их типа.

Доступно	<b>AND   Mettler   Mettler AT   Mettler AX   Ohaus   Precisa   Sartorius   Shimadzu</b>
По умолчанию	<b>Sartorius</b>

В нижеследующей таблице указаны типы весов, которые необходимо выбрать для соответствующих моделей весов:

<b>Весы</b>	<b>Тип весов</b>
AND	AND
Mettler AB, AG, AM, PM, XP, XS	Mettler
Mettler AT	Mettler AT
Mettler AX, MX, UMX, PG, AB-S	Mettler AX
Ohaus Voyager, Explorer, Analytical Plus	Ohaus
Precisa	Precisa
Sartorius	Sartorius
Shimadzu BX, BW	Shimadzu

**Изменение настроек порта COM1****Baud rate  
(Скорость  
передачи)**

Скорость передачи в символах в секунду.

Доступные установки	<b>1200   2400   4800   9600   19200   38400   57600   115200</b>
---------------------	---

Значение по умолчанию	<b>9600</b>
-----------------------	-------------

**Data bits  
(Биты информации)**

Количество битов информации.

Доступные установки	<b>7   8</b>
---------------------	--------------

Значение по умолчанию	<b>8</b>
-----------------------	----------

**Stop bits  
(Стоповые биты)**

Количество стоповых битов.

Доступные установки	<b>1   2</b>
---------------------	--------------

Значение по умолчанию	<b>1</b>
-----------------------	----------



Parity (Контроль по четности)	Тип контроля по четности.	
	Доступные установки	<b>even</b> (проверка на четность)   <b>odd</b> (проверка на нечетность)   <b>none</b> (нет)
	Значение по умолчанию	<b>none</b> (нет)
Handshake (Квитирование установления связи)	Тип протокола передачи данных.	
	Доступные установки	<b>none</b> (нет)   <b>software</b> (программное)   <b>hardware</b> (аппаратное)
	Значение по умолчанию	<b>hardware</b> (аппаратное)



### Примечание

При наличии проблем с установлением связи попробуйте использовать программное подтверждение соединения (установка **software**)

## 6.7 Диагностирование прибора

**Menu (Меню) ► System (Система) ► Diagnosis (Диагностика)**

Описание функций диагностики приводится в документации по техническому обслуживанию.



## 7 Параметры

### 7.1 Динамическое титрование до точки эквивалентности (DET)

#### 7.1.1 Условия запуска

**Menu (Меню) ► Parameters (Параметры) ► Start conditions (Условия запуска)**

Условия, которые должны быть соблюдены до начала титрования, определяются в секции **Start conditions**.

#### Activation pulse (Импульс активации)

Передача импульса активации по линии связи с удаленным устройством. Данный импульс активации включает подсоединенный дозатор Dosimat.

Доступные установки	<b>on   off</b>	<b>(Вкл.   Выкл.)</b>
Значение по умолчанию	<b>off</b>	<b>(Выкл.)</b>

#### Start delay time (Время задержки)

Время ожидания после начала определения, по истечении которого начинает выполняться титрование. В течение этого периода времени (параметризации в дозаторе Dosimat), например, может производиться добавление какого-либо вспомогательного раствора с помощью дозатора Dosimat. При этом для данной цели должен быть активирован параметр **Activation pulse**.

Диапазон	<b>0 ... 999999 s (сек.)</b>
Значение по умолчанию	<b>0 s (сек.)</b>

#### Start volume (Начальный объем)

Объем, который дозируется перед началом титрования.

Диапазон	<b>0.00000 ... 9999.99 mL (мл)</b>
Значение по умолчанию	<b>0.00000 mL (мл)</b>

#### Dosing rate (Скорость дозирования)

Скорость, с которой производится добавление начального объема. Максимальная скорость дозирования зависит от объема цилиндра (см. Главу 10.1.1, стр. 111).

Диапазон	<b>0.01 ... 166.00 mL/min (мл/мин)</b>
Доступные установки	<b>max. (макс.)</b>
Значение по умолчанию	<b>max. (макс.)</b>

#### Pause (Пауза)

Время ожидания, например, в случае медленного отклика электродов после начала или долгого времени реакции, после дозирования начального объема.

Диапазон	<b>0 ... 999999 s (сек.)</b>
Значение по умолчанию	<b>0 s (сек.)</b>



<b>Request sample ID</b> (Запрос идентификатора пробы)	Выбор идентификатора пробы, который запрашивается при выполнении метода.
Доступные установки	<b>off (выкл.)   ID1 (Идентификатор 1)   ID2 (Идентификатор 2)   ID1 &amp; ID2 (Идентификаторы 1 и 2)</b>
Значение по умолчанию	<b>off (выкл.)</b>
<b>Request sample size</b> (Запрос информации о размере пробы)	Если данный параметр активирован, отправляется запрос для получения значения размера пробы.
Доступные установки	<b>on   off (Вкл.   Выкл.)</b>
Значение по умолчанию	<b>off (Выкл.)</b>
<b>Request sample unit</b> (Запрос информации о единице измерения размера пробы)	Если данный параметр активирован, отправляется запрос для получения информации о единице измерения размера пробы.
Доступные установки	<b>on   off (Вкл.   Выкл.)</b>
Значение по умолчанию	<b>off (Выкл.)</b>
<b>Hold during request</b> (Приостановка во время запроса информации)	Если данный параметр активирован, во время запроса информации выполнение метода приостанавливается. Если же этот параметр деактивирован, титрование будет начинаться в фоновом режиме.
Доступные установки	<b>on   off (Вкл.   Выкл.)</b>
Значение по умолчанию	<b>on (Вкл.)</b>

### 7.1.2 Параметры титрования

<b>Titration rate</b> (Скорость титрования)	<p><b>Menu (Меню) ► Parameters (Параметры) ► Titration parameters (Параметры титрования)</b></p> <p>Параметры, которые влияют на последовательность всего титрования, определяются в пункте меню параметры титрования (<b>Titration parameters</b>).</p> <p>В качестве скорости титрования для выбора доступны три предварительно определенных набора параметров.</p> <hr/> <table> <tr> <td data-bbox="451 1220 833 1234">Доступные установки</td><td data-bbox="833 1220 1260 1234"><b>slow (низкая)   optimal (оптимальная)   fast (высокая)   user (определяемая пользователем)</b></td></tr> <tr> <td data-bbox="451 1234 833 1247">Значение по умолчанию</td><td data-bbox="833 1234 1260 1247"><b>optimal (оптимальная)</b></td></tr> </table>	Доступные установки	<b>slow (низкая)   optimal (оптимальная)   fast (высокая)   user (определяемая пользователем)</b>	Значение по умолчанию	<b>optimal (оптимальная)</b>
Доступные установки	<b>slow (низкая)   optimal (оптимальная)   fast (высокая)   user (определяемая пользователем)</b>				
Значение по умолчанию	<b>optimal (оптимальная)</b>				



### Примечание

Когда вы разрабатываете какой-либо новый метод титрования, выбирайте установку скорости титрования **optimal**. Данная установка подходит практически для всех титрований и требует адаптации только в особых случаях.

**Meas. point density  
(Плотность точек  
измерения)**

Настройки отдельных установок скорости перечислены в *Таблице 1*, стр. 67.

Данный параметр отображается, только если Норма титрования определена пользователем (**Titration rate = user**).

Малое значение означает малое увеличение объема, т.е. высокую плотность точек измерения. Кривая показывает все тончайшие детали, включая шум. Это может послужить причиной нахождения нежелательной точки эквивалентности. Большее значение, т.е. меньшая плотность точек измерения, дает возможность проводить быстрое титрование. Если вы используете прибор дозирования с малым объемом цилиндра, то может быть полезным использовать меньшую плотность точек измерения. Однако вам также следует одновременно установить меньшее Отклонение сигнала (**Signal drift**) и больший критерий EP (**EP criterion**).

Диапазон	0 ... 9
----------	---------

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

**Min. increment  
(Минимальное  
увеличение)**

Данный параметр отображается, только если Норма титрования определена пользователем (**Titration rate = user**).

Данный наименьший разрешенный объем увеличения добавляется в начале титрования вместе с крутыми кривыми в зоне точки эквивалентности. Следует использовать только очень малые значения, если ожидается низкий расход титранта, так как может быть определена нежелательная точка эквивалентности.

Диапазон	0.05 ... 999.90 µL (мл)
----------	-------------------------

Значение по умолчанию	10.00 µL (мл)
-----------------------	---------------

**Max. increment  
(Максимальное  
увеличение)**

Данный параметр отображается, только если Норма титрования определена пользователем (**Titration rate = user**).

Максимальный объем увеличения необходимо выбирать в следующих случаях:

- если расход титрования является очень низким до тех пор, пока не достигнута эквивалентная точка.
- если дозирование начальным объемом происходит вблизи от точки эквивалентности.
- если изменение направления в диапазоне колебаний является очень внезапным. В противном случае легко может произойти дозирование чрезмерно большим объемом в зоне точки эквивалентности.

Значение не должно быть меньшим, чем 1/100 объема цилиндра.

Диапазон	0.1 ... 9999.9 µL (мл)
----------	------------------------

Выбор	off (выкл.)
-------	-------------

Значение по умолчанию	off (выкл.)
-----------------------	-------------



### Примечание

Выбор одного и того же значения для минимального и максимального увеличения не является целесообразным. Монотонное титрование до эквивалентной точки (МЕТ) больше подходит для данной цели.

**Dosing rate**  
(Скорость  
дозирования)

Данный параметр отображается на дисплее только в случае выбора установки **Titration rate = user**.

Это скорость, с которой производится добавление инкрементов объема. Максимальная скорость дозирования зависит от объема цилиндра (см. Главу 10.1.1, стр. 111).

Диапазон	0.01 ... 166.00 mL/min (мл/мин)
Выбор	maximum (максимум)
Значение по умолчанию	maximum (максимум)

## Signal drift (Дрейф сигнала)

Данный параметр отображается на дисплее только в случае выбора установки **Titration rate = user**.

Максимально допустимый дрейф для приемки измеренного значения, т. е. максимально допустимое изменение измеренного значения в минуту. Такой тип титрования часто называется равновесным титрованием.



### Примечание

Неизменность измеренного значения часто достигается только по истечении некоторого периода времени, поскольку смешивание и сама реакция требуют определенного времени. Время отклика электрода постепенно также может увеличиваться, и достижение неизменности измеренного значения будет занимать все больше и больше времени. В подобных случаях особенно рекомендуется приемка измеренного значения в зависимости от дрейфа, поскольку измеренные значения принимаются тогда, когда равновесие почти достигнуто.

Режим измерения pH, U и I<sub>pol</sub>:

Диапазон	0.1 ... 999.0 mV/min (мВ/мин)
Значение по умолчанию	50.0 mV/min (мВ/мин)
Выбор	off (выкл.)

**off (выкл.)**

Измеренное значение будет признано верным после истечения максимального времени ожидания. Это полезно в случаях, когда реакция титрования проходит медленно или при медленной реакции электродов.

*Режим измерения U<sub>pot</sub>:*

Диапазон	<b>0.01 ... 99.90 <math>\mu</math>A/min (мкА/мин)</b>
----------	---

Значение по умолчанию	<b>50.00 <math>\mu</math>A/min (мкА/мин)</b>
-----------------------	--

Выбор	<b>off (выкл.)</b>
-------	--------------------

**off (выкл.)**

Приемка измеренного значения происходит по истечении максимального времени ожидания. Это может оказаться полезным, когда реакция титрования протекает медленно, или электрод характеризуется большим временем отклика.

**Waiting time min.  
(Минимальное  
время ожидания)**

Данный параметр отображается, только если Норма титрования определена пользователем (**Titration rate = user**).

Минимальный период ожидания является важным параметром только для измерений с контролем отклонения. Измеряемое значение не признается верным пока не пройдет минимальное время ожидания, даже если уже было достигнуто отклонение сигнала.

Диапазон	<b>0 ... 999999 s (сек.)</b>
----------	------------------------------

Значение по умолчанию	<b>0 s (сек.)</b>
-----------------------	-------------------

**Waiting time max.  
(Максимальное  
время ожидания)**

Данный параметр отображается на дисплее только в случае выбора установки **Titration rate = user**.

Если дрейф сигнала был выключен или еще не был достигнут, измеренное значение будет принято по истечении данного максимального времени ожидания.

Диапазон	<b>0 ... 999999 s (сек.)</b>
----------	------------------------------

Значение по умолчанию	<b>26 s (сек.)</b>
-----------------------	--------------------

Таблица 1 Стандартные значения для предварительно определенных скоростей титрования в режиме DET

	Titration rate (Скорость титрования)		
	slow (низкая)	optimal (оптимальная)	fast (высокая)
Плотность точек измерения	2	4	6
Мин. увеличение	10.00 мкл	10.00 мкл	30.00 мкл
Макс. увеличение	Выкл.	Выкл.	Выкл.
Скорость дозирования	Максимальная	Максимальная	Максимальная
Дрейф сигнала	20.0 мВ/мин 20.0 мкА/мин	50.0 мВ/мин 50.0 мкА/мин	80.0 мВ/мин 80.0 мкА/мин
Мин. время ожидания	0 сек	0 сек	0 сек
Макс. время ожидания	38 сек	26 сек	21 сек



**Electrode test  
(Проверка  
электродов)**

Тестирование электродов может проводиться перед началом титрования с использованием поляризуемых электродов. Осуществляется проверка на верное подсоединение электродов и на отсутствие короткого замыкания.

Выбор	<b>on   off</b>	<b>(Вкл.   Выкл.)</b>
Значение по умолчанию	<b>off</b>	<b>(Выкл.)</b>

**Stirrer  
(Мешалка)**

Когда данный параметр установлен, мешалка включается в начале определения.

Доступные установки	<b>on   off</b>	<b>(Вкл.   Выкл.)</b>
Значение по умолчанию	<b>on</b>	<b>(Вкл.)</b>

**Stirring rate  
(Скорость  
перемешивания)**

Установка скорости перемешивания. Данная скорость может устанавливаться с заданным шагом в диапазоне от –15 до +15. Стандартная установка **8** соответствует скорости 1000 об/мин. Формула для вычисления скорости вращения приводится в *Главе 10.2, стр. 111*. Оптимальную скорость перемешивания можно определить в режиме ручного управления.

Алгебраический знак скорости перемешивания изменяет направление, в котором осуществляется перемешивание. Если смотреть на мешалку сверху, алгебраические знаки обозначают направление перемешивания следующим образом:

- "+": вращение против часовой стрелки
- "–": вращение по часовой стрелке

Диапазон	<b>–15 ... 15</b>
Значение по умолчанию	<b>8</b>

**7.1.3 Условия останова****Menu (Меню) ► Parameters (Параметры) ► Stop conditions  
(Условия останова)**

Условия останова процесса титрования определяются в пункте меню **Stop conditions (Условия останова)**.

**Stop volume  
(Объем останова)**

Титрование останавливается, если после начала титрования достигнут определенный объем. Этот объем должен быть установлен в соответствии с объемом сосуда титрования, для предупреждения его переполнения.

Диапазон	<b>0.00000 ... 9999.99 mL (мл)</b>
Значение по умолчанию	<b>100.000 mL (мл)</b>
Доступные установки	<b>off (Выкл.)</b>


**Stop meas. Value**  
**(Измеренное значение остановки)**

Титрование останавливается, если после начала титрования достигнуто определенное значение.

*Режим измерения pH:*

Диапазон	<b>–20.000 ... 20.000</b>
Доступные установки	<b>off (Выкл.)</b>
Значение по умолчанию	<b>off (Выкл.)</b>

*Режим измерения U, I<sub>pol</sub>:*

Диапазон	<b>–1250.0 ... 1250.0 mV (мВ)</b>
Доступные установки	<b>off (Выкл.)</b>
Значение по умолчанию	<b>off (Выкл.)</b>

*Режим измерения U<sub>pol</sub>:*

Диапазон	<b>–125.0 ... 125.0 μA (мкА)</b>
Доступные установки	<b>off (Выкл.)</b>
Значение по умолчанию	<b>off (Выкл.)</b>

**Stop EP**  
**(Количество точек эквивалентности для остановки)**

Титрование останавливается, когда найдено определенное число точек эквивалентности.

Диапазон	<b>1 ... 9</b>
Значение по умолчанию	<b>9</b>
Доступные установки	<b>off (Выкл.)</b>

**Volume after EP**  
**(Объем после конечной точки)**

Данный объем будет добавляться после обнаружения того количества точек эквивалентности, которое определено в качестве значения параметра Stop EP. Таким образом, вы сможете увидеть форму кривой после точки эквивалентности.

Диапазон	<b>0.01000 ... 9999.99 mL (мл)</b>
Доступные установки	<b>off (Выкл.)</b>
Значение по умолчанию	<b>off (Выкл.)</b>

**Stop time**  
**(Время для остановки)**

По истечении определенного времени после начала титрования, титрование останавливается.

Диапазон	<b>0 ... 999999 s (сек.)</b>
Доступные установки	<b>off (Выкл.)</b>
Значение по умолчанию	<b>off (Выкл.)</b>

**Filling rate**  
**(Скорость заполнения)**

Скорость, с которой производится заполнение дозирующего цилиндра после титрования. Максимальная скорость заполнения зависит от объема цилиндра (см. Главу 10.1.1, стр. 111).

Диапазон	<b>0.01 ... 166.00 mL/min (мл/мин)</b>
Доступные установки	<b>max. (макс.)</b>
Значение по умолчанию	<b>max. (макс.)</b>



## 7.1.4 Анализ

## Menu (Меню) ► Parameters (Параметры) ► Evaluation (Анализ)

Параметры анализа кривой титрования определяются в секции **Evaluation (Анализ)**.

**Window  
(Диапазон)**

Активируйте данный параметр, если обнаружение точек эквивалентности требуется производить только в одном конкретном диапазоне измеренных значений кривой. Можно определить только один диапазон.

Доступные установки	<b>on   off</b>	<b>(Вкл.   Выкл.)</b>
Значение по умолчанию	<b>off</b>	<b>(Выкл.)</b>

**Lower limit  
(Нижний предел)**

Данный параметр отображается на дисплее только в случае выбора установки **Window = on**.

Это нижний предел измеренных значений.

*Режим измерений pH:*

Диапазон	<b>–20.000 ... 20.000</b>
Значение по умолчанию	<b>–20.000</b>

*Режим измерений U, I<sub>pol</sub>:*

Диапазон	<b>–1250.0 ... 1250.0 mV (мВ)</b>
Значение по умолчанию	<b>–1250.0 mV (мВ)</b>

*Режим измерений U<sub>pol</sub>:*

Диапазон	<b>–125.00 ... 125.00 µA (мкА)</b>
Значение по умолчанию	<b>–125.00 µA (мкА)</b>

**Upper limit  
(Верхний предел)**

Данный параметр отображается на дисплее только в случае выбора установки **Window = on**.

Это верхний предел измеренных значений.

*Режим измерений pH:*

Диапазон	<b>–20.000 ... 20.000</b>
Значение по умолчанию	<b>–20.000</b>

*Режим измерений U, I<sub>pol</sub>:*

Диапазон	<b>–1250.0 ... 1250.0 mV (мВ)</b>
Значение по умолчанию	<b>1250.0 mV (мВ)</b>

*Режим измерений U<sub>pol</sub>:*

Диапазон	<b>–125.00 ... 125.00 µA (мкА)</b>
Значение по умолчанию	<b>125.00 µA (мкА)</b>



Режим измерений  $U$ ,  $I_{pol}$ :

Диапазон	-1250.0 ... 1250.0 mV ( мВ)
----------	-----------------------------

Доступные установки	off (Выкл.)
---------------------	-------------

Значение по умолчанию	off (Выкл.)
-----------------------	-------------

Режим измерений  $U_{pol}$ :

Диапазон	-125.00 ... 125.00 $\mu$ A (мкА)
----------	----------------------------------

Доступные установки	off (Выкл.)
---------------------	-------------

Значение по умолчанию	off (Выкл.)
-----------------------	-------------

**Fixed EP2 at**  
(Местонахождение  
фиксированной  
конечной точки 2)

См. описание параметра **Fixed EP1 at**.

### Анализ и критерий распознавания точек эквивалентности в режиме DET

Эквивалентные точки (EP) располагаются в форме, сходной с формой из методики Таббса (Tubbs method [1][2]). Объем эквивалентной точки ( $V_E$ ) перемещается от точки перегиба (см. стрелку) по направлению к меньшей окружности изгиба для действительно ассиметричных кривых титрования.

[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*, Bd. 5, Verlag Chemie, Weinheim, 1980, S. 659.

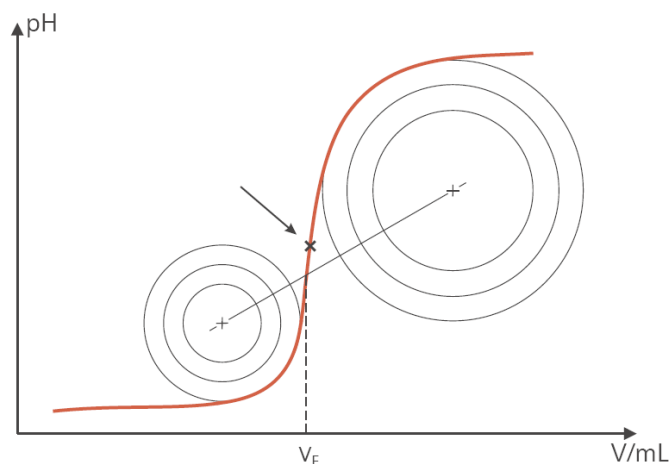


Рис. 17 Методика Таббса для определения эквивалентной точки

Из рисунка видно, что для оценки также требуются измерение точек и после точки эквивалентности.

Для распознавания точек эквивалентности набор критериев точки эквивалентности сравнивается с Критерием распознавания точки эквивалентности (ERC). Критерий распознавания точки эквивалентности (ERC) является первой производной кривой титрования, объединенной с математической функцией, которая более чувствительна к пологим скачкам, чем к крутым. Точки эквивалентности, чьи критерии (ERC) меньше чем заданный критерий, не будут



распознаны. Критерий распознавания точки эквивалентности (ERC) отображается в диалоговом окне результатов для каждой выявленной и распознанной точки эквивалентности. Если вы отрегулируете критерий точки эквивалентности после титрования, для того чтобы распознать большее или меньшее количество точек эквивалентности, вы можете провести переоценку в диалоговом окне результатов, нажав клавишу **[Recalc]** (Пересчитать).

### 7.1.5 Вычисления

#### 7.1.5.1 Общие сведения

**Menu (Меню) ► Parameters (Параметры) ► Calculation (Вычисления)**

В одном методе могут быть определены не более пяти калибровок. Для вычислений доступен целый ряд переменных (необработанные данные определения, ранее вычисленные результаты). Для каждого вычисления можно устанавливать, должен ли результат сохраняться в качестве титра или в качестве общей переменной.

```
Calculation ready
R1: Content
R2:
R3:
R4:
R5:
Edit Delete
```

Для каждого вычисления в списке указывается имя результата.

## Edit (Редактирование)

Изменение данных выбранного вычисления, см. следующую главу.

Delete  
(Удаление)

Удаление выбранного вычисления.

### 7.1.5.2 Редактирование вычислений

**Result name**  
(Имя результата)

Имя результата представляет собой текстовую строку, которая будет отображаться на экране результатов и в отчете.

Вводимые данные	<b>12 символов</b>
Значение по умолчанию	<b>пустая строка</b>

**Formula**  
**(Формула)**

Отображение формулы вычислений. Для определения формулы открывается специальный редактор (см. Главу 5.3, стр. 20).

Вводимые данные	<b>44 символа</b>
Значение по умолчанию	<b>пустая строка</b>

<b>Decimal places</b> (Десятичные разряды)	Количество десятичных разрядов, используемых для отображения результата.	
	Диапазон	<b>0 ... 5</b>
	Значение по умолчанию	<b>2</b>
<b>Result unit</b> (Единицы результата)	Единицы измерения результата отображаются и сохраняются вместе с результатом. Для удаления выбранной единицы измерения следуйте инструкции:  Удалите единицу, введенную в графу <b>User Defined (Определено пользователем)</b> . В списке выбора появится пробел.	
	Доступные установки	<b>%   mol/L (моль/л)   mmol/L (ммоль/л)   g/L (г/л)   mg/L (мг/л)   mg/mL (мг/мл)   ppm (миллионные доли)   g (г)   mg (мг)   mL (мл)   mg/piece (мг/шт.)   °C   µL (мкл)   mL/min (мл/мин)   User defined (Определяемая пользователем)</b>
	Значение по умолчанию	<b>%</b>
<b>Определено пользователем (User defined)</b>  Пользователь может создать свои единицы измерения, которые будут добавлены в список выбора. Предыдущее введенное значение будет перезаписано, после определения нового значения.		
<b>Save as titer</b> (Сохранить как титр)	Для данного выбранного раствора результат можно сохранить в качестве титра. Если параметр Статистика включен, то будет сохранено текущее среднее значение серии определений.	
	Доступные установки	<b>on   off (Вкл.   Выкл.)</b>
	Значение по умолчанию	<b>off (Выкл.)</b>
<b>Save as CV</b> Сохранить как CV (общую переменную)	Результат вычислений может сохраняться в качестве независимой от методов переменной, так называемой общей переменной. В этом случае результат также становится доступным для вычислений в других методах. Если активирована статистика, будет сохраняться текущее среднее значение по ряду определений.	
	Доступные установки	<b>on   off (Вкл.   Выкл.)</b>
	Значение по умолчанию	<b>off (Выкл.)</b>

### 7.1.6 Статистика

#### Menu (Меню) ► Parameters (Параметры) ► Statistics (Статистика)

Вычисление статистики по нескольким определениям активируется в секции **Statistics**, где также определяется, сколько определений содержит ряд.



<b>Parameters (Параметры)</b>	Распечатываются все параметры текущей программы с отчетом с параметрами.		
	Доступные установки	<b>on   off</b>	<b>(Вкл.   Выкл.)</b>
	Значение по умолчанию	<b>off</b>	<b>(Выкл.)</b>
<b>PC/LIMS (Компьютер/ Лабораторная информационная система)</b>	Отчет PC/LIMS представляет собой машиночитаемый отчет со всеми данными, имеющими важность для определения. Этот отчет можно сохранять в виде файла в формате TXT на носителе данных с интерфейсом USB либо отправлять в какую-либо лабораторную информационную систему (LIMS) по интерфейсу RS-232. Устройство вывода определяется в настройках системы (см. раздел "PC/LIMS (Компьютер/Лабораторная информационная система)", стр. 59).  Имя файла в формате TXT составляется следующим образом: <i>PC_LIMS_Report-ID1- YYYYMMDD-hhmmss.txt.</i>		
	Доступные установки	<b>on   off</b>	<b>(Вкл.   Выкл.)</b>
	Значение по умолчанию	<b>off</b>	<b>(Выкл.)</b>

## 7.2 Монотонное титрование до точки эквивалентности (МЕТ)

### 7.2.1 Условия запуска

	<b>Menu (Меню) ► Parameters (Параметры) ► Start conditions (Условия запуска)</b>		
	Условия, которые должны быть соблюдены до начала титрования, определяются в секции <b>Start conditions (Условия запуска)</b> .		
<b>Activation pulse (Импульс активации)</b>	Передача импульса активации по линии связи с удаленным устройством. Данный импульс активации включает подсоединенный дозатор Dosimat.		
	Доступные установки	<b>on   off</b>	<b>(Вкл.   Выкл.)</b>
	Значение по умолчанию	<b>off</b>	<b>(Выкл.)</b>
<b>Start delay time (Время задержки)</b>	Время ожидания после начала определения, по истечении которого начинает выполняться титрование. В течение этого периода времени (параметризации в дозаторе Dosimat), например, может производиться добавление какого-либо вспомогательного раствора с помощью дозатора Dosimat. При этом для данной цели должен быть активирован параметр <b>Activation pulse</b> .		
	Диапазон	<b>0 ... 999999 s (сек.)</b>	
	Значение по умолчанию	<b>0 s (сек.)</b>	
<b>Start volume (Объем для запуска)</b>	Объем, который дозируется до запуска титрования.		
	Диапазон	<b>0.00000 ... 9999.99 mL (мл)</b>	
	Значение по умолчанию	<b>0.00000 mL (мл)</b>	



Dosing rate (Скорость дозирования)	Скорость, с которой производится добавление начального объема. Максимальная скорость дозирования зависит от объема цилиндра (см. Главу 10.1.1, стр. 111).		
	Диапазон	0.01 ... 166.00 mL/min (мл/мин)	
	Доступные установки	max. (макс.)	
	Значение по умолчанию	max. (макс.)	
Pause (Пауза)	Время ожидания, например, в случае медленной реакции электрода после запуска или высокого времени реакции после дозирования объема для запуска.		
	Диапазон	0 ... 999999 s (сек.)	
	Значение по умолчанию	0 s (сек.)	
Request sample ID (Запрос на идентификацию пробы)	Выбор идентификатора пробы, который запрашивается при выполнении метода.		
	Доступные установки	off (Выкл.)   ID1 (Идентификатор 1)   ID2 (Идентификатор 2)   ID1 & ID2 (Идентификаторы 1 и 2)	
	Значение по умолчанию	off (Выкл.)	
Request sample size (Запрос информации о размере пробы)	Если данный параметр активирован, отправляется запрос для получения значения размера пробы.		
	Доступные установки	on   off	(Вкл.   Выкл.)
	Значение по умолчанию	off	(Выкл.)
Request sample unit (Запрос информации о единице измерения размера пробы)	Если данный параметр активирован, отправляется запрос для получения информации о единице измерения размера пробы.		
	Доступные установки	on   off	(Вкл.   Выкл.)
	Значение по умолчанию	off	(Выкл.)
Hold during request (Приостановка во время запроса)	Если данный параметр активирован, во время запроса информации выполнение метода приостанавливается. Если же этот параметр деактивирован, титрование будет начинаться в фоновом режиме.		
	Доступные установки	on   off	(Вкл.   Выкл.)
	Значение по умолчанию	on	(Вкл.)

### 7.2.2 Параметры титрования

**Menu (Меню) ► Parameters (Параметры) ► Titration parameters (Параметры титрования)**

Параметры, которые влияют на последовательность выполнения всего титрования, определяются в секции **Titration parameters** (Параметры титрования).



**Titration rate**  
(Скорость титрования)

Можно выбрать три заданных набора параметров для описания скорости титрования.

Доступные установки	<b>slow (низкая)   optimal (оптимальная)   fast (высокая)   user (определяемая пользователем)</b>
Значение по умолчанию	<b>optimal (оптимальная)</b>

**Примечание**

Когда вы разрабатываете какой-либо новый метод титрования, выбирайте установку скорости титрования **optimal**. Данная установка подходит практически для всех титрований и требует адаптации только в особых случаях.

Настройки отдельных установок скорости титрования приводятся в *Таблице 2, стр. 81*.

**Volume increment**  
(Приращение объема)

Этот параметр можно просмотреть только при выборе **Titration rate = user**.

Этот параметр определяет объем, добавляемый на каждом шаге дозирования. Правильный выбор величины приращения объема является одним из основных условий достижения высокой точности. Хорошим ориентиром является величина 1/20 ожидаемого объема в конечной точке. Для крутых подъемов кривой приращение объема должно быть ближе к величине 1/100 объема в конечной точке, а для пологих подъемов – к величине 1/10 того же объема.

Малые величины приращения объема используются для определения холостых значений или в случаях с очень несимметричными кривыми. Использование малых величин приращения не может повысить точность анализа, поскольку при этом изменения измеряемого значения между двумя точками измерения имеют тот же порядок величины, что и шум.

Диапазон	<b>0.00005 ... 999.900 mL (мл)</b>
Значение по умолчанию	<b>0.10000 mL (мл)</b>

**Dosing rate**  
(Скорость дозирования)

Этот параметр можно просмотреть только при выборе **Titration rate = user**.

Скорость, с которой добавляются инкременты объема. Максимальная скорость дозирования зависит от объема цилиндра (см. *Главу 10.1.1, стр. 111*).

Диапазон	<b>0.01 ... 166.00 mL/min (мл/мин)</b>
Доступные установки	<b>maximum (максимальная)</b>
Значение по умолчанию	<b>maximum (максимальная)</b>

## Signal drift (Дрейф сигнала)

Этот параметр можно просмотреть только при выборе **Titration rate = user**.

Максимально допустимый дрейф для приемки измеренного значения, т.е. максимальное изменение измеренного значения в минуту. Этот тип титрования часто называется равновесным титрованием.



### Примечание

Неизменность измеренного значения часто достигается только по истечении некоторого периода времени, поскольку смешивание и сама реакция требуют определенного времени. Время отклика электрода постепенно также может увеличиваться, и достижение неизменности измеренного значения будет занимать все больше и больше времени. В подобных случаях особенно рекомендуется приемка измеренного значения в зависимости от дрейфа, поскольку измеренные значения принимаются тогда, когда равновесие почти достигнуто.

Режим измерения pH, U и Ipol:

Диапазон	0.1 ... 999.0 mV/min (мВ/мин)
Значение по умолчанию	50.0 mV/min (мВ/мин)
Доступные установки	off (выкл.)

**Off (выкл.)**

Приемка измеренного значения происходит по истечении максимального времени ожидания. Это может оказаться полезным, когда реакция титрования протекает медленно, или электрод характеризуется большим временем отклика.

Режим измерения Urol:

Диапазон	0.01 ... 99.90 $\mu\text{A}/\text{min}$ (мкА/мин)
Значение по умолчанию	50.00 $\mu\text{A}/\text{min}$ (мкА/мин)
Доступные установки	off (выкл.)

**Off (выкл.)**

Измеренное значение будет приниматься по истечении максимального времени ожидания. Это может быть полезным, если реакция титрования протекает медленно или электрод реагирует медленно.

**Waiting time min.**  
**(Мин. время ожидания)**

Этот параметр можно просмотреть только при выборе **Titration rate = user**.

Минимальный период ожидания важен только для измерений с учетом дрейфа. Измеренное значение не принимается до тех пор, пока не истечет минимальное время ожидания, даже, если уже достигнут определенный дрейф сигнала.

Диапазон	0 ... 999999 s (сек.)
Значение по умолчанию	0 s (сек.)

**Waiting time max.  
(Макс. время ожидания)**

Этот параметр можно просмотреть только при выборе **Titration rate = user**.

Если дрейф сигнала будет выключен или еще не будет достигнут, то измеренное значение будет приниматься по истечении максимального времени ожидания.

Диапазон **0 ... 999999 s (сек.)**

Значение по умолчанию **26 s (сек.)**

Таблица 2 Стандартные значения для заданных скоростей титрования в режиме MET

	Titration rate (Скорость титрования)		
	slow (низкая)	optimal (оптимальная)	fast (высокая)
Volume increment (Приращение объема)	0.05000 mL (мл)	0.10000 mL (мл)	0.20000 mL (мл)
Dosing rate (Скорость дозирования)	maximum (максимальная)	maximum (максимальная)	maximum (максимальная)
Signal drift (Дрейф сигнала)	20.0 mV/min (мВ/мин) 20.0 µA/min (мкА/мин)	50.0 mV/min (мВ/мин) 50.0 µA/min (мкА/мин)	80.0 mV/min (мВ/мин) 80.0 µA/min (мкА/мин)
Waiting time min. (Минимальное время ожидания)	0 s (сек.)	0 s (сек.)	0 s (сек.)
Waiting time max. (Максимальное время ожидания)	38 s (сек.)	26 s (сек.)	21 s (сек.)

**Temperature  
(Температура)**

Введенная вручную температура титрования. Если будет подключен датчик температуры, то температура будет измеряться непрерывно. Это значение используется для ввода температурной поправки в измерения pH.

Диапазон **-20.0 ... 150.0 °C**

Значение по умолчанию **25.0 °C**

**Sensor  
(Датчик)**

Выбор датчика из списка датчиков. Выбор зависит от режима измерения. Датчики задаются в разделе **System (Система) ► Sensors (Датчики)**.

Доступные установки **Selection of configured sensors (Выбор сконфигурированных датчиков)**

**Solution  
(Раствор)**

Выбор раствора из списка растворов. Рекомендуется всегда выбирать раствор. Это обеспечивает, что для расчета всегда используются правильные данные (титр, концентрация и т.д.). Растворы задаются в разделе **System (Система) ► Solutions (Растворы)**.



Для бюреточных модулей со встроенной микросхемой данных при выполнении метода проводится проверка на предмет корректности используемого раствора и соответствия типа привода дозирующего устройства. Для бюреточных модулей, не имеющих встроенной микросхемы данных, проверяются объем цилиндра и тип привода дозирующего устройства.

Достоверность титра для выбранного титранта проверяется в момент начала определения.

Доступные установки	<b>Набор сконфигурированных растворов   not defined (не определен)</b>
Значение по умолчанию	<b>not defined (не определен)</b>

### Не определен

Проверка не проводится.

#### I(pol) (Ток поляризации)

Ток поляризации – это ток, который подается на поляризующийся электрод во время проведения вольтамметрического измерения. Данный параметр доступен только при выполнении определений I(pol).

Диапазон	<b>–125 ... 125 мкА</b> (шаг приращения: 1)
Значение по умолчанию	<b>5 μА (мкА)</b>

#### U(pol) (Напряжение поляризации)

Напряжение поляризации – это напряжение, которое подается на поляризующийся электрод во время проведения амперометрического измерения. Данный параметр доступен только при выполнении определений U(pol).

Диапазон	<b>–1250 ... 1250 мВ</b> (шаг приращения: 10)
Значение по умолчанию	<b>400 mV (мВ)</b>

#### Electrode test (Проверка электродов)

Проверка электрода может проводиться до запуска титрования, если используются поляризующиеся электроды. Проверяется, что электрод правильно подключен и что отсутствует КЗ.

Выбор	<b>on   off</b>	<b>(Вкл.   Выкл.)</b>
Значение по умолчанию	<b>off</b>	<b>(Выкл.)</b>

#### Stirrer (Мешалка)

Когда данный параметр активирован, в начале определения включается мешалка.

Доступные установки	<b>on   off</b>	<b>(Вкл.   Выкл.)</b>
Значение по умолчанию	<b>on</b>	<b>(Вкл.)</b>

#### Stirring rate (Скорость перемешивания)

Установка скорости перемешивания. Данная скорость может устанавливаться с заданным шагом в диапазоне от –15 до +15. Стандартная установка **8** соответствует скорости 1000 об/мин. Формула для вычисления скорости вращения приводится в *Главе 10.2, стр. 111*. Оптимальную скорость перемешивания можно проверить в ручном режиме управления.

Алгебраический знак скорости перемешивания изменяет направление, в котором осуществляется перемешивание. Если смотреть

на мешалку сверху, алгебраические знаки обозначают направление перемешивания следующим образом:

- "+": вращение против часовой стрелки
- "-": вращение по часовой стрелке

Диапазон	-15 ... 15
Значение по умолчанию	8

### 7.2.3 Условия останова

#### Menu (Меню) ► Parameters (Параметры) ► Stop conditions (Условия останова)

Условия останова процесса титрования определяются в пункте меню **Stop conditions (Условия останова)**.

#### Stop volume (Объем останова)

Титрование останавливается, когда дозирован установленный объем с момента запуска титрования. Для предотвращения перелива содержимого через край данный объем следует корректировать в соответствии с емкостью сосуда для титрования.

Диапазон	0.00000 ... 9999.99 mL (мл)
Значение по умолчанию	100.000 mL (мл)
Доступные установки	off (Выкл.)

#### Stop meas. Value (Измеренное значение останова)

Титрование останавливается, когда достигнуто установленное измеренное значение с момента запуска титрования.

##### Режим измерения pH:

Диапазон	-20.000 ... 20.000
Доступные установки	off (Выкл.)
Значение по умолчанию	off (Выкл.)

##### Режим измерения U, I<sub>pol</sub>:

Диапазон	-1250.0 ... 1250.0 mV (мВ)
Доступные установки	off (Выкл.)
Значение по умолчанию	off (Выкл.)

##### Режим измерения U<sub>pol</sub>:

Диапазон	-125.0 ... 125.0 µA (мкА)
Доступные установки	off (Выкл.)
Значение по умолчанию	off (Выкл.)

#### Stop EP (Количество точек эквивалентности для останова)

Титрование останавливается, когда обнаружено заданное число точек эквивалентности.

Диапазон	1 ... 9
Значение по умолчанию	9
Доступные установки	off (Выкл.)

**Volume after EP  
(Объем после  
конечной точки)**

Данный объем будет добавляться после обнаружения того количества точек эквивалентности, которое определено в качестве значения параметра Stop EP. Таким образом, вы сможете увидеть форму кривой после точки эквивалентности.

Диапазон	<b>0.01000 ... 9999.99 mL (мл)</b>
Доступные установки	<b>off (Выкл.)</b>
Значение по умолчанию	<b>off (Выкл.)</b>

**Stop time  
(Время для  
останова)**

Титрование останавливается, когда истекло заданное время с момента запуска титрования.

Диапазон	<b>0 ... 999999 s (сек.)</b>
Доступные установки	<b>off (Выкл.)</b>
Значение по умолчанию	<b>off (Выкл.)</b>

**Filling rate  
(Скорость  
заполнения)**

Скорость, с которой заполняется дозировочный цилиндр после титрования. Максимальная скорость заполнения зависит от объема цилиндра (см. Главу 10.1.1, стр. 111).

Диапазон	<b>0.01 ... 166.00 mL/min (мл/мин)</b>
Доступные установки	<b>max. (макс.)</b>
Значение по умолчанию	<b>max. (макс.)</b>

**7.2.4 Анализ****Menu (Меню) ► Parameters (Параметры) ► Evaluation (Анализ)**

Параметры анализа кривой титрования определяются в секции **Evaluation (Анализ)**.

**Window  
(Диапазон)**

Этот параметр включается, если необходимо выявить точек эквивалентности только в одном конкретном диапазоне измеренных значений кривой. Можно задать параметры только одного окна.

Доступные установки	<b>on   off</b>	<b>(Вкл.   Выкл.)</b>
Значение по умолчанию	<b>off</b>	<b>(Выкл.)</b>

**Lower limit  
(Нижний предел)**

Данный параметр отображается на дисплее только в случае выбора установки **Window = on**.

Измеренное значение для нижнего предела.

Режим измерений pH:

Диапазон	<b>-20.000 ... 20.000</b>
Значение по умолчанию	<b>-20.000</b>

Режим измерений U, Ipol:

Диапазон	<b>-1250.0 ... 1250.0 mV (мВ)</b>
Значение по умолчанию	<b>-1250.0 mV (мВ)</b>

**Upper limit  
(Верхний предел)**Режим измерений U<sub>pol</sub>:

Диапазон	-125.00 ... 125.00 $\mu$ A (мкА)
----------	----------------------------------

Значение по умолчанию	-125.00 $\mu$ A (мкА)
-----------------------	-----------------------

Данный параметр отображается на дисплее только в случае выбора установки **Window = on**.

Измеренное значение для верхнего предела.

Режим измерений pH:

Диапазон	-20.000 ... 20.000
----------	--------------------

Значение по умолчанию	-20.000
-----------------------	---------

Режим измерений U, I<sub>pol</sub>:

Диапазон	-1250.0 ... 1250.0 mV (мВ)
----------	----------------------------

Значение по умолчанию	1250.0 mV (мВ)
-----------------------	----------------

**EP criterion  
Критерий EP (точки  
эквивалентности)**Режим измерений U<sub>pol</sub>:

Диапазон	-125.00 ... 125.00 $\mu$ A (мкА)
----------	----------------------------------

Значение по умолчанию	125.00 $\mu$ A (мкА)
-----------------------	----------------------

С этим значением сравнивается найденный критерий точки эквивалентности (ERC = критерий распознавания точки эквивалентности). Точки эквивалентности, значение ERC которых меньше значения, определенного для данного параметра, будут пропускаться.

Диапазон	0 ... 200
----------	-----------

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

**EP recognition  
(Распознавание то-  
чек эквивалентности)**

Данный параметр позволяет выбирать только те точки эквивалентности, поиск которых был задан.

при выборе установки Window = off

Доступные установки	all (все)   greatest (с наибольшим значением)   last (последняя)   off (выкл.)
---------------------	--

Значение по умолчанию	all (все)
-----------------------	-----------

**All (все)**

Будут распознаваться все точки эквивалентности.

**Greatest (с наибольшим значением)**

Будет распознаваться только точка эквивалентности с наибольшим значением ERC, т. е. самый крутой подъем.

**Last (последняя)**

Будет распознана только последняя точка эквивалентности.

**Off (выкл.)**

Анализ не производится.



при выборе установки Window = on

Доступные установки	<b>first</b> (первая)   <b>greatest</b> (с наибольшим значением)   <b>last</b> (последняя)
Значение по умолчанию	<b>first</b> (первая)

**First (первая)**

Будет распознана только первая точка эквивалентности.

**Greatest (с наибольшим значением)**

Будет распознаваться только точка эквивалентности с наибольшим значением ERC, т. е. самый крутой подъем.

**Last (последняя)**

Будет распознана только последняя точка эквивалентности.

**Fixed EP1 at**  
(Местонахождение  
фиксированной ко-  
нечной точки 1)

Соответствующий объем будет интерполирован из списка точек измерения для введенного измеренного значения. Фиксированная конечная точка должна располагаться между первым и последним элементом в списке точек измерения.

Режим измерений pH:

Диапазон	<b>–20.000 ... 20.000</b>
Доступные установки	<b>off (Выкл.)</b>
Значение по умолчанию	<b>off (Выкл.)</b>

Режим измерений  $U$ ,  $I_{pol}$ :

Диапазон	<b>−1250.0 ... 1250.0 mV ( мВ)</b>
Доступные установки	<b>off (Выкл.)</b>
Значение по умолчанию	<b>off (Выкл.)</b>

Режим измерений Urol:

Диапазон	<b>-125.00 ... 125.00 <math>\mu</math>А (мкА)</b>
Доступные установки	<b>off (Выкл.)</b>
Значение по умолчанию	<b>off (Выкл.)</b>

**Fixed EP2 at  
(Местонахождение  
фиксированной  
конечной точки 2)**

См. описание параметра Fixed EP1 at.

## Анализ и критерий распознавания точек эквивалентности в режиме MET

Эквивалентные точки (ЕР) локализуются программой на основе метода Фортуина, который доработан компанией Metrohm для численных методов. Проводится поиск наибольшего изменения измеренного значения ( $\Delta_n$ ). Точное местонахождение ЕР определяется коэффициентом интерполяции  $\rho$ , который зависит от значений  $\Delta$  до и после ( $\Delta_n$ ):

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

$V_{EP}$  : Объем в точке эквивалентности

$V_0$  : Общий дозированный объем до



$\rho$  : Коэффициент интерполяции по Фортуну

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

Значения ERC отображаются в диалоговом окне результатов для каждой обнаруженной и распознанной точки эквивалентности. Если после этого вы корректируете критерий EP для распознавания большего или меньшего количества точек эквивалентности, затем вы можете инициировать повторный анализ в диалоговом окне результатов с помощью клавиши **[Recalc]**.

#### 7.2.5.1 Общие сведения

В одном методе могут быть определены не более пяти калибровок. Для вычислений доступен целый ряд переменных (необработанные данные определения, ранее вычисленные результаты). Для каждого вычисления можно устанавливать, должен ли результат сохраняться в качестве титра или в качестве общей переменной.



## Edit (Редактирование)

Delete  
(Удаление)

Удаление выбранного вычисления.



Доступные установки	<b>on   off</b>	<b>(Вкл.   Выкл.)</b>
Значение по умолчанию	<b>off</b>	<b>(Выкл.)</b>

## 7.2.6 Статистика

### Menu (Меню) ► Parameters (Параметры) ► Statistics (Статистика)

Вычисление статистики по нескольким определениям активируется в секции **Statistics**, где также определяется, сколько определений содержит ряд.

#### Statistics (Статистика)

Если данная функция активирована, вычисление статистики будет проводиться по всем определенным результатам.

Доступные установки	<b>on   off</b>	<b>(Вкл.   Выкл.)</b>
Значение по умолчанию	<b>off</b>	<b>(Выкл.)</b>

#### Number of samples (Количество проб)

Количество определений, проводимых для вычисления статистики.

Если в ряд определений необходимо добавить какое-либо дополнительное определение, например, по причине того, что одно из определений было ошибочным, это можно сделать на экране сводной статистики (см. Главу 5.11, стр. 39).

Диапазон	<b>2 ... 20</b>
Значение по умолчанию	<b>3</b>

## 7.2.7 Отчеты

### Menu (Меню) ► Parameters (Параметры) ► Reports (Отчеты)

Отчеты, которые должны автоматически выводиться на печать в связи с тем или иным определением, определяются в секции **Reports (Отчеты)**.

#### Results (Результаты)

Отчет по результатам содержит вычисленные результаты, а также сведения о точках эквивалентности и конечных точках, данные о пробах и т. д.

Доступные установки	<b>on   off</b>	<b>(Вкл.   Выкл.)</b>
Значение по умолчанию	<b>off</b>	<b>(Выкл.)</b>

#### Curve (Кривая)

Отчет с кривыми. Ширина кривой определяется в настройках системы (см. раздел "Ширина графиков", стр. 60).

Доступные установки	<b>on   off</b>	<b>(Вкл.   Выкл.)</b>
Значение по умолчанию	<b>off</b>	<b>(Выкл.)</b>

#### Calculations/ Statistics (Расчеты/ статистика)

Вывод формул вычислений для отдельных результатов. Результаты выводятся на печать с максимальным разрешением. Это делает возможным выполнение пересчета с помощью какой-либо внешней программы. При активированной статистике дополнительно на печать выводятся следующие данные:

- результаты и размеры проб отдельных определений;



- среднее значение, а также величины абсолютного и относительного среднеквадратического отклонения.

Доступные установки	<b>on   off</b>	<b>(Вкл.   Выкл.)</b>
Значение по умолчанию	<b>off</b>	<b>(Выкл.)</b>

Вывод списка точек измерения.

Доступные установки	<b>on   off</b>	<b>(Вкл.   Выкл.)</b>
Значение по умолчанию	<b>off</b>	<b>(Выкл.)</b>

В отчете о параметрах выводится информация обо всех параметрах текущего метода.

Доступные установки	<b>on   off</b>	<b>(Вкл.   Выкл.)</b>
Значение по умолчанию	<b>off</b>	<b>(Выкл.)</b>

Отчет PC/LIMS представляет собой машиночитаемый отчет со всеми данными, имеющими важность для определения. Этот отчет можно сохранять в виде файла в формате TXT на носителе данных с интерфейсом USB либо отправлять в какую-либо лабораторную информационную систему (LIMS) по интерфейсу RS-232. Устройство вывода определяется в настройках системы (см. раздел "PC/LIMS (Компьютер/Лабораторная информационная система)", стр. 59).

Имя файла в формате TXT составляется следующим образом:  
*PC\_LIMS\_Report-ID1- YYYYMMDD-hhmmss.txt.*

Доступные установки	<b>on   off</b>	<b>(Вкл.   Выкл.)</b>
Значение по умолчанию	<b>off</b>	<b>(Выкл.)</b>

### 7.3 Титрование до конечной точки (SET)

### 7.3.1 Кондиционирование

**Menu (Меню) ► Parameters (Параметры) ► Conditioning (Кондиционирование)**

Условия, необходимые для кондиционирования, определяются в секции Conditioning.

## Conditioning (Кондиционирование)

Если было активировано кондиционирование, при первом запуске метода титрование рабочей среды с установленными параметрами контроля будет осуществляться до конечной точки. При этом поддерживается устойчивое состояние. Фактическая последовательность операций выполнения метода начинается до тех пор, пока клавиша **[Start]** не будет нажата еще раз. После окончания титрования будет автоматически производиться повторное кондиционирование.

Доступные установки	<b>on   off</b>	<b>(Вкл.   Выкл.)</b>
Значение по умолчанию	<b>off</b>	<b>(Выкл.)</b>

**Start drift**  
(Дрейф для запуска)

Сразу после того, как будет достигнут данный дрейф объема, и может быть начато титрование, на дисплее появляется сообщение **Conditioning OK (Кондиционирование успешно завершено)**.

Диапазон **1 ... 999 µL/min (мкл/мин)**

Значение по умолчанию **20 µL/min (мкл/мин)**

**Drift correction**  
(Поправка на дрейф)

Объем в конечной точке может корректироваться путем учета величины дрейфа. Для этого дрейф объема умножается на время поправки на дрейф, и полученный результат вычитается из величины объема в конечной точке. Время поправки на дрейф – это период времени между моментом окончания кондиционирования и моментом завершения определения.

Доступные установки **auto (автоматическая) | manual (ручная) | off (выкл.)**

Значение по умолчанию **off (выкл.)**

**auto (автоматическая)**

Значение текущего дрейфа объема применяется автоматически в начале титрования.

**manual (ручная)**

Если дрейф объема известен на протяжении какого-либо длительного периода времени, эта величина может быть введена вручную.

**off (выкл.)**

Поправка на дрейф не используется.

**Drift value**  
(Величина дрейфа)

Этот параметр можно просмотреть только при выборе **Drift correction = manual**. Дрейф объема для ручного ввода поправки на дрейф.

Диапазон **0.0 ... 99.9 µL/min (мкл/мин)**

Значение по умолчанию **0.0 µL/min (мкл/мин)**

**Cond. stop volume**  
(Объем для останова кондиционирования)

Максимально допустимый объем, который может добавляться во время кондиционирования. После того как заданный объем добавлен, кондиционирование останавливается. Если после этого кондиционирование принудительно продолжается путем повторного нажатия клавиши **[Start]**, объем титранта, который уже был добавлен, учитываться не будет; дозирование снова начнется с нуля. Для предотвращения перелива содержимого через край объем для останова кондиционирования следует корректировать в соответствии с емкостью ячейки для титрования.

Диапазон **0.0000 ... 9999.99 mL (мл)**

Значение по умолчанию **20.0000 mL (мл)**

Доступные установки **off (выкл.)**

<b>Cond. stop time</b> (Время для останова кондицио- нирования)	Максимально допустимое время, в течение которого может проис- ходить кондиционирование. Кондиционирование останавливается по истечении заданного времени.	
	Диапазон	<b>0 ... 999999 s (сек.)</b>
	Доступные установки	<b>off (выкл.)</b>
	Значение по умолчанию	<b>off (выкл.)</b>

### 7.3.2 Условия запуска

**Menu (Меню) ► Parameters (Параметры) ► Start conditions (Условия запуска)**

Условия, которые должны быть соблюдены до начала титрования, определяются в секции Start conditions.

<b>Activation pulse</b> <b>(Импульс активации)</b>	Передача импульса активации по линии связи с удаленным устройством. Данный импульс активации включает подсоединенный дозатор Dosimat.		
	Доступные установки	<b>on   off</b>	<b>(Вкл.   Выкл.)</b>
	Значение по умолчанию	<b>off</b>	<b>(Выкл.)</b>

<b>Start delay time</b> <b>(Время задержки начала)</b>	Время ожидания после начала определения, по истечении которого начинает выполняться титрование. В течение этого периода времени (параметризации в дозаторе Dosimat), например, может производиться добавление какого-либо вспомогательного раствора с помощью дозатора Dosimat. При этом для данной цели должен быть активирован параметр Activation pulse.	
Диапазон	<b>0 ... 999999 s (сек.)</b>	
Значение по умолчанию	<b>0 s (сек.)</b>	

<b>Start volume</b> (Объем для запуска)	Объем, добавляемый перед началом титрования.	
	Диапазон	<b>0.00000 ... 9999.99 mL (мл)</b>
	Значение по умолчанию	<b>0.00000 mL (мл)</b>

<b>Dosing rate (Скорость дозирования)</b>	Скорость, с которой производится добавление начального объема. Максимальная скорость дозирования зависит от объема цилиндра (см. Главу 10.1.1, с. 108).
Диапазон	<b>0.01 ... 166.00 (мл/мин)\</b>
Доступные установки	<b>max. (максимальная).</b>
Значение по умолчанию	<b>max. (максимальная).</b>

<b>Pause (Пауза)</b>	Время ожидания, например, в случае медленной реакции электрода после запуска или высокого времени реакции после дозирования объема для запуска.
Диапазон	<b>0 ... 999999 s (сек.)</b>
Значение по умолчанию	<b>0 s (сек.)</b>

<b>Request sample ID</b> (Запрос идентификатора пробы)	Выбор идентификатора пробы, который запрашивается при выполнении метода.	
	Доступные установки	<b>off (выкл.)   ID1 (Идентификатор 1)   ID2 (Идентификатор 2)   ID1 &amp; ID2 (Идентификаторы 1 и 2)</b>
	Значение по умолчанию	<b>off (выкл.)</b>
<b>Request sample size</b> (Запрос информации о размере пробы)	Если данный параметр активирован, отправляется запрос для получения значения размера пробы.	
	Доступные установки	<b>on   off (Вкл.   Выкл.)</b>
	Значение по умолчанию	<b>off (Выкл.)</b>
<b>Request sample unit</b> (Запрос информации о единице измерения размера пробы)	Если данный параметр активирован, отправляется запрос для получения информации о единице измерения размера пробы.	
	Доступные установки	<b>on   off (Вкл.   Выкл.)</b>
	Значение по умолчанию	<b>off (Выкл.)</b>
<b>Hold during request</b> (Приостановка во время запроса)	Если данный параметр активирован, во время запроса информации выполнение метода приостанавливается. Если же этот параметр деактивирован, титрование будет начинаться в фоновом режиме.	
	Доступные установки	<b>on   off (Вкл.   Выкл.)</b>
	Значение по умолчанию	<b>on (Вкл.)</b>

### 7.3.3 Параметры титрования

#### **Menu (Меню) ► Parameters (Параметры) ► Titration parameters (Параметры титрования)**

Параметры, которые влияют на последовательность выполнения всего титрования, определяются в секции Titration parameters.

#### **Solution (Раствор)**

Выбор раствора из списка. Выбор раствора рекомендуется производить всегда. Это гарантирует, что для вычислений будут всегда использоваться корректные данные (титр, концентрация и т. д.). Определение растворов производится с помощью команды меню **System (Система) ► Solutions (Растворы)**.

В случае бюреточных приборов с микросхемой данных проверка проводится в цикле выполнения программы, чтобы проверить, подан ли правильный раствор и подходит ли дозирующий привод. В случае бюреточных приборов без встроенной микросхемы данных проверяются объем цилиндра и тип дозирующего привода. Проверяется валидация титра для выбранного титранта в момент запуска определения.

Выбор	<b>Selection of configured solutions (Выбор сконфигурированных растворов)   not defined (не определен)</b>
Значение по умолчанию	<b>not defined</b>







**Temperature  
(Температура)**

Диапазон	<b>-15 ... 15</b>
Значение по умолчанию	<b>8</b>

Введенная вручную температура титрования. Если будет подключен датчик температуры, то температура будет измеряться непрерывно. Это значение используется для компенсации температурных воздействий при проведении измерений pH.

**Titration direction  
(Направление титрования)**

Диапазон	<b>-20.0 ... 150.0 °C</b>
Значение по умолчанию	<b>25.0 °C</b>

Обычно направление титрования определяется автоматически на основе измеренного значения для запуска и заданной конечной точки. Рекомендуется по возможности ввести положительное или отрицательное изменение измеренного значения. Если будут введены две конечные точки, то направление титрования будет определяться автоматически. В этом случае уставка учитываться не будет.

Доступные установки	<b>+   -   auto (автоматическое определение)</b>
Значение по умолчанию	<b>auto</b>

**+**

Положительное изменение измеренного значения, т.е. в направлении большего значения pH, большего напряжения или большего тока.

**-**

Отрицательное изменение измеренного значения, т.е. в направлении меньшего значения pH, меньшего напряжения или меньшего тока.

**auto**

Направление титрования определяется автоматически на основе измеренного значения для запуска и заданной конечной точки.

**Extraction time  
(Время экстракции)**

Минимальная продолжительность титрования. За время экстракции титрование не будет останавливаться даже, если уже будет достигнута конечная точка. Однако титрование останавливается, если за это время выполняется условие останова (см. Главу 7.3.6, стр. 98). Ввод времени экстракции – хорошая идея, например, для титрования умеренно растворимых проб.

Диапазон	<b>0 ... 999999 s (сек.)</b>
----------	------------------------------

**Time interval MP  
(Временной интервал для MP (точки измерения))**

Временной интервал для ввода точки измерения в список точек измерения.

Диапазон	<b>0.1 ... 999999.0 s (сек.)</b>
Значение по умолчанию	<b>2.0 s (сек.)</b>

#### 7.3.4 Параметры регулирования для конечной точки 1

**Menu (Меню) ► Parameters (Параметры) ► Control parameters EP1 (Параметры регулирования для конечной точки 1)**

Контрольные параметры для первой конечной точки определяются в секции Control parameters EP1.

**Endpoint 1 at**  
(Конечная точка 1 в)

Измеренное значение для первой конечной точки.

Режим измерения pH:

Диапазон	<b>–20.000 ... 20.000</b>
Доступные установки	<b>off (выкл.)</b>
Значение по умолчанию	<b>off (выкл.)</b>

Режим измерения  $U$  и  $I_{pol}$ :

Диапазон	<b>–125.00 ... 125.00 <math>\mu\text{A}</math> (мкА)</b>
Доступные установки	<b>off (выкл.)</b>
Значение по умолчанию	<b>off (выкл.)</b>

Режим измерения Urol:

Диапазон	<b>–125.00 ... 125.00 <math>\mu\text{A}</math> (мкА)</b>
Доступные установки	<b>off (выкл.)</b>
Значение по умолчанию	<b>off (выкл.)</b>

**Titration rate  
(Скорость  
титрования)**

В качестве скорости титрования для выбора доступны три предварительно определенных набора параметров.

Доступные установки	<b>slow (низкая)   optimal (оптимальная)   fast (высокая)   user (определяемая пользователем)</b>
Значение по умолчанию	<b>optimal (оптимальная)</b>

Настройки отдельных установок скорости титрования перечислены в *Таблице 3, стр. 97*.

## Dynamics (Динамика)

Данный параметр отображается на дисплее только в случае выбора установки **Titration rate = user**.

Этот параметр определяет диапазон регулирования перед заданной конечной точкой. В пределах диапазона регулирования дозирование регулируется по минимальной скорости (**Min. rate**). Чем ближе конечная точка, тем меньше становится скорость дозирования вплоть до достижения минимальной скорости. Чем шире диапазон регулирования, тем медленнее выполняется титрование. За пределами диапазона регулирования дозирование осуществляется непрерывно с максимальной скоростью (**Max. rate**).

Режим измерения pH:

Диапазон	0.001 ... 20.000
----------	------------------

	Значение по умолчанию	<b>2.000</b>
	Доступные установки	<b>off (выкл.)</b>
<i>Режим измерения U и I<sub>pol</sub>:</i>		
	Диапазон	<b>0.1 ... 1250.0 mV (мВ)</b>
	Значение по умолчанию	<b>100,0 mV (мВ)</b>
	Доступные установки	<b>off (выкл.)</b>
<i>Режим измерения U<sub>pol</sub>:</i>		
	Диапазон	<b>0.01 ... 125.00 μA (мкА)</b>
	Значение по умолчанию	<b>10.00 μA (мкА)</b>
	Доступные установки	<b>off (выкл.)</b>
<b>Max. rate</b> <b>(Макс. скорость)</b>	Этот параметр можно просмотреть только при выборе <b>Titration rate = user.</b>	
	Это скорость, с которой осуществляется дозирование за пределами диапазона регулирования. Максимальная скорость дозирования зависит от объема цилиндра (см. Главу 10.1.1, стр. 111).	
	Диапазон	<b>0.01 ... 166.00 mL/min (мл/мин)</b>
	Значение по умолчанию	<b>10.00 mL/min (мл/мин)</b>
<b>Min. rate</b> <b>(Мин. скорость)</b>	Этот параметр можно просмотреть только при выборе <b>Titration rate = user.</b>	
	Скорость, с которой идет дозирование в самом начале титрования и в диапазоне управления в конце титрования. Максимальная скорость дозирования зависит от объема цилиндра (см. Главу 10.1.1, стр. 111).	
	Диапазон	<b>0.01 ... 166.00 mL/min (мл/мин)</b>
	Значение по умолчанию	<b>25.00 mL/min (мл/мин)</b>

Таблица 3 Стандартные значения для заданных скоростей титрования для SET

	Titration rate (Скорость титрования)		
	slow (низкая)	optimal (оптимальная)	fast (высокая)
Dynamics (Динамика)	5.000 300.0 mV (мВ) 40.00 μA (мкА)	2.000 100.0 mV (мВ) 10.00 μA (мкА)	0.500 30.0 mV (мВ) 5.00 μA (мкА)
Max. rate (Максимальная скорость)	1.00 mL/min (мл/мин)	10.00 mL/min (мл/мин)	maximum (максимальная)
Min. rate (Минимальная скорость)	5.00 μL/min (мкл/мин)	25.00 μL/min (мкл/мин)	50.00 μL/min (мкл/мин)



**Stop criterion**  
(Критерий  
останова)

Титрование останавливается, когда достигается конечная точка, и соблюдается данный критерий останова. Если критерий останова не был выбран, титрование останавливаться не будет. Соблюдение условий останова (см. Главу 7.3.6, стр. 98) приводит к останову всегда, даже если критерий останова и не был соблюден.

Доступные установки	<b>drift (дрейф)   time (время)   none (нет)</b>
Значение по умолчанию	<b>drift (дрейф)</b>

**drift (дрейф)**

Титрование останавливается после достижения величины дрейфа для останова (Stop drift).

**time (время)**

Титрование останавливается в случае превышения значения конечной точки в течение определенного периода времени (Delay time).

**none (нет)**

Титрование не останавливается до тех пор, пока не будут соблюдены условия останова.

**Stop drift**  
(Дрейф для  
останова)

Этот параметр можно просмотреть только при выборе **Stop criterion = drift**.

Титрование останавливается, если достигнута конечная точка и дрейф для останова.

Диапазон	1 ... 999 µL/min (мкл/мин)
Значение по умолчанию	20 µL/min (мкл/мин)

**Delay time**  
(Время задержки)

Данный параметр отображается на дисплее только в случае выбора установки **Stop criterion = time**.

Когда достигается конечная точка, должно пройти заданное время после последнего дозирования, и затем титрование останавливается.

Диапазон	0 ... 999 s (сек.)
Значение по умолчанию	10 s (сек.)

### 7.3.5 Параметры регулирования для конечной точки 2

**Menu (Меню) ► Parameters (Параметры) ► Control parameters EP2 (Параметры регулирования для конечной точки 2)**

Контрольные параметры для второй конечной точки определяются в секции **Control parameters EP2**. Параметры и диапазоны вводимых значений те же, что и для первой конечной точки.

### 7.3.6 Условия останова

**Menu (Меню) ► Parameters (Параметры) ► Stop conditions (Условия останова)**

Условия останова титрования на случай, если останов не происходит автоматически, определяются в секции **Stop conditions**.

Ситуация, когда титрование не останавливается автоматически, может возникать, если не достигается заданная конечная точка, или если не соблюдается критерий останова (см. "Критерий останова", стр. 98).

Если определены оба условия останова, титрование завершается по тому условию, которое соблюдается первым.

#### Stop volume (Объем для останова)

Титрование останавливается, когда с момента начала титрования оказывается добавленным заданный объем. Для предотвращения перелива содержимого через край данный объем следует корректировать в соответствии с емкостью сосуда для титрования.

Диапазон	<b>0.00000 ... 9999.99 mL (мл)</b>
Значение по умолчанию	<b>100.000 mL (мл)</b>
Доступные установки	<b>off (выкл.)</b>

#### Stop time (Время для останова)

Титрование останавливается по истечении заданного периода времени с момента соблюдения условий запуска.

Диапазон	<b>0 ... 999999 s (с)</b>
Доступные установки	<b>off (выкл.)</b>
Значение по умолчанию	<b>off (выкл.)</b>

#### Filling rate (Скорость заполнения)

Скорость, с которой производится заполнение дозирующего цилиндра после титрования. Максимальная скорость заполнения зависит от объема цилиндра (см. Главу 10.1.1, с. 108).

Диапазон	<b>0.01 ... 166.00 mL/min (мл/мин)</b>
Доступные установки	<b>max. (максимальная)</b>
Значение по умолчанию	<b>max. (максимальная)</b>

## 7.3.7 Вычисления

### 7.3.7.1 Общие положения

**Menu (Меню) ► Parameters (Параметры) ► Calculation (Вычисления)**

В одном методе могут быть определены не более пяти калибровок. Для вычислений доступен целый ряд переменных (необработанные данные определения, ранее вычисленные результаты). Для каждого вычисления можно устанавливать, должен ли результат сохраняться в качестве титра или в качестве общей переменной.

Calculation	ready
R1: Content	
R2:	
R3:	
R4:	
R5:	
Edit Delete	

Для каждого вычисления в списке указывается имя результата.

<b>Edit</b> (Редактировать)	Изменение данных выбранного вычисления, см. следующую главу.
<b>Delete</b> (Удалить)	Удаление выбранного вычисления.

### 7.3.7.2 Редактирование вычисления

Result name (Имя результата)	Имя результата представляет собой текстовую строку, которая будет отображаться на экране результатов и в отчете.		
	Вводимые данные	12 символов	
	Значение по умолчанию	пустая строка	
Formula (Формула)	Отображение формулы вычислений. Для определения формулы открывается специальный редактор (см. главу 5.3, стр. 20).		
	Вводимые данные	44 символа	
	Значение по умолчанию	пустая строка	
Decimal places (Количество десятичных разрядов)	Количество десятичных разрядов, используемое для отображения результата.		
	Диапазон	0 ... 5	
	Значение по умолчанию	2	
Result unit (Единица измерения результата)	Единица измерения результата отображается и сохраняется вместе с результатом.		
	Если вы хотите удалить какую-либо единицу измерения, выполните следующее:		
	Удалите единицу измерения, введенную в поле <b>User defined</b> . После этого в списке выбора появится пустая строка.		
	Доступные установки	%   mol/L (моль/л)   mmol/L (ммоль/л)   g/L (г/л)   mg/L (мг/л)   mg/mL (мг/мл)   ppm (промилль)   g (г)   mg (мг)   mL (мл)   mg/piece (мг/шт.)   °C   µL (мкл)   mL/min (мл/мин)   User defined (Определяемая пользователем)	
	Значение по умолчанию	%	
Save as titer (Сохранять как титр)	<b>User defined (Определяемая пользователем)</b>		
	Пользователь может создавать собственные единицы измерения. Созданные единицы измерения добавляются в список доступных для выбора установок. Новая единица измерения после ее создания записывается вместо предыдущей установки.		
	Результат может сохраняться в качестве титра для данного выбранного раствора. Если активирована статистика, будет сохраняться текущее среднее значение по ряду определений.		
	Доступные установки	on   off	(Вкл.   Выкл.)
	Значение по умолчанию	off	(Выкл.)

**Save as CV  
(Сохранять как об-  
щую переменную)**

Результат вычислений может сохраняться в качестве независи-  
мой от методов переменной, так называемой общей переменной.  
В этом случае результат также становится доступным для вычис-  
лений в других методах. Если активирована статистика, будет со-  
храняться текущее среднее значение по ряду определений.

Доступные установки	<b>on   off</b>	<b>(Вкл.   Выкл.)</b>
Значение по умолчанию	<b>off</b>	<b>(Выкл.)</b>

**7.3.8 Статистика****Menu (Меню) ► Parameters (Параметры) ► Statistics (Статистика)**

Вычисление статистики по нескольким определениям активирует-  
ся в секции **Statistics**, где также определяется, сколько определе-  
ний содержит ряд.

**Statistics  
(Статистика)**

Если данная функция активирована, вычисление статистики будет  
проводиться по всем определенным результатам.

Доступные установки	<b>on   off</b>	<b>(Вкл.   Выкл.)</b>
Значение по умолчанию	<b>off</b>	<b>(Выкл.)</b>

**Number of samples  
(Количество проб)**

Количество определений, проводимых для вычисления статистики.  
Если в ряд определений необходимо добавить какое-либо допол-  
нительное определение, например, по причине того, что одно из  
определений было ошибочным, это можно сделать на экране  
сводной статистики (см. главу 5.11, стр. 39).

Диапазон	<b>2 ... 20</b>
Значение по умолчанию	<b>3</b>

**7.3.9 Отчеты****Menu (Меню) ► Parameters (Параметры) ► Reports (Отчеты)**

Отчеты, которые должны автоматически выводиться на печать в свя-  
зи с тем или иным определением, определяются в секции **Reports**.

**Results  
(Результаты)**

Отчет по результатам содержит вычисленные результаты, а также  
сведения о точках эквивалентности и конечных точках, данные о  
пробах и т. д.

Доступные установки	<b>on   off</b>	<b>(Вкл.   Выкл.)</b>
Значение по умолчанию	<b>off</b>	<b>(Выкл.)</b>

**Curve  
(Кривая)**

Отчет с изображением кривой. Ширина кривой определяется в  
настройках системы (см. раздел "Ширина графиков", стр. 60).

Доступные установки	<b>on   off</b>	<b>(Вкл.   Выкл.)</b>
Значение по умолчанию	<b>off</b>	<b>(Выкл.)</b>

<b>Calculations/Statistics</b> <b>(Вычисления/статистика)</b>	Вывод формул вычислений для отдельных результатов. Результаты выводятся на печать с максимальным разрешением. Это делает возможным выполнение пересчета с помощью какой-либо внешней программы. При активированной статистике дополнительно на печать выводятся следующие данные:		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ результаты и размеры проб отдельных определений;</li> <li>▪ среднее значение, а также величины абсолютного и относительного среднеквадратического отклонения.</li> </ul>		
	Доступные установки	<b>on   off</b>	<b>(Вкл.   Выкл.)</b>
	Значение по умолчанию	<b>off</b>	<b>(Выкл.)</b>
<b>List of meas. points</b> <b>(Список точек измерения)</b>	Вывод списка точек измерения.		
	Доступные установки	<b>on   off</b>	<b>(Вкл.   Выкл.)</b>
	Значение по умолчанию	<b>off</b>	<b>(Выкл.)</b>
<b>Parameters</b> <b>(Параметры)</b>	В отчете о параметрах выводится информация обо всех параметрах текущего метода.		
	Доступные установки	<b>on   off</b>	<b>(Вкл.   Выкл.)</b>
	Значение по умолчанию	<b>off</b>	<b>(Выкл.)</b>
<b>PC/LIMS</b> <b>(Компьютер / Лабораторная информационная система)</b>	Отчет PC/LIMS представляет собой машиночитаемый отчет со всеми данными, имеющими важность для определения. Этот отчет можно сохранять в виде файла в формате TXT на носителе данных с интерфейсом USB либо отправлять в какую-либо лабораторную информационную систему (LIMS) по интерфейсу RS-232. Устройство вывода определяется в настройках системы (см. раздел "PC/LIMS (Компьютер/Лабораторная информационная система)", стр. 59).		
	Имя файла в формате TXT составляется следующим образом: <i>PC_LIMS_Report-ID1- ГГГГММДД-ччммсс.txt.</i>		
	Доступные установки	<b>on   off</b>	<b>(Вкл.   Выкл.)</b>
	Значение по умолчанию	<b>off</b>	<b>(Выкл.)</b>

#### 7.4 Калибровка электродов для измерения pH (CAL)

### 7.4.1 Параметры калибровки

**Menu (Меню) ► Parameters (Параметры) ► Calibration parameters (Параметры калибровки)**

Параметры, которые влияют на последовательность выполнения всей калибровки, определяются в секции Calibration parameters.

## Signal drift (Дрейф сигнала)

Максимально допустимый дрейф для приемки измеренного значения, т. е. максимально допустимое изменение измеренного значения в минуту.

Диапазон	0.1 ... 999.0 mV/min (мВ/мин)
----------	-------------------------------



	Значение по умолчанию	<b>2.0 mV/min (мВ/мин)</b>
	Доступные установки	<b>off (выкл.)</b>
	<b>off (выкл.)</b> Приемка измеренного значения происходит по истечении максимального времени ожидания. Это может оказаться полезным, когда электрод характеризуется большим временем отклика.	
<b>Waiting time min. (Минимальное время ожидания)</b>	Минимальный период ожидания важен только для зависимых от дрейфа измерений. Измеренное значение не принимается до тех пор, пока не истечет данное минимальное время ожидания, даже если дрейф сигнала уже был достигнут ранее.	
	Диапазон	<b>0 ... 999999 s (сек.)</b>
	Значение по умолчанию	<b>10 s (сек.)</b>
<b>Waiting time max. (Максимальное время ожидания)</b>	Если дрейф сигнала был выключен или еще не был достигнут, измеренное значение будет принято по истечении данного максимального времени ожидания.	
	Диапазон	<b>0 ... 999999 s (сек.)</b>
	Значение по умолчанию	<b>110 s (сек.)</b>
<b>Temperature (Температура)</b>	Вводимая вручную температура калибровки. Температура также может вводиться во время выполнения процедуры калибровки. Если к прибору подсоединен какой-либо датчик температуры, температура будет измеряться непрерывно.	
	Диапазон	<b>-20.0 ... 150.0 °C</b>
	Значение по умолчанию	<b>25.0 °C</b>
<b>Sensor (Датчик)</b>	Выбор датчика из списка. Набор доступных установок зависит от выбранного режима измерений. Определение датчиков производится с помощью команды меню <b>System (Система) ► Sensors (Датчики)</b> .	
	Доступные установки	<b>Набор сконфигурированных датчиков</b>
<b>Stirrer (Мешалка)</b>	Когда данный параметр активирован, в начале определения включается мешалка.	
	Доступные установки	<b>on   off (Вкл.   Выкл.)</b>
	Значение по умолчанию	<b>on (Вкл.)</b>
<b>Stirring rate (Скорость перемешивания)</b>	Установка скорости перемешивания. Данная скорость может устанавливаться с заданным шагом в диапазоне от -15 до +15. Стандартная установка <b>8</b> соответствует скорости 1000 об/мин. Формула для вычисления скорости вращения приводится в <i>Главе 10.2, стр. 111</i> . Оптимальную скорость перемешивания можно определить в режиме ручного управления.	
	Алгебраический знак скорости перемешивания изменяет направление, в котором осуществляется перемешивание. Если смотреть	



на мешалку сверху, алгебраические знаки обозначают направление перемешивания следующим образом:

- "+": вращение против часовой стрелки
- "-": вращение по часовой стрелке

Диапазон	<b>-15 ... 15</b>
Значение по умолчанию	<b>8</b>

### Sample Changer (Устройство для смены проб)

Для проведения автоматических калибровок с использованием устройств для смены проб (например, прибора 869 Compact Sample Changer) этот параметр должен быть активирован. Поскольку устройство смены проб производит смену буферных растворов, приостанавливать выполнение процедуры для отправки запросов на получение значений не требуется. Сразу после завершения измерения одного буферного раствора прибор 848 Titrino plus отправляет в устройство для смены проб сигнал (EOD) по линии дистанционной передачи данных, (см. Рис. 22, стр. 117). При получении такого сигнала устройство для смены проб производит переключение на следующий буферный раствор.

Параметризация устройства для смены проб описывается в соответствующем руководстве.



### Примечание

В случае проведения калибровки с использованием устройства для смены проб рекомендуется подсоединять к устройству мешалку. При этом в таких случаях параметр Stirrer (Мешалка) должен быть деактивирован.

Доступные установки	<b>on   off</b>	<b>(Вкл.   Выкл.)</b>
Значение по умолчанию	<b>off</b>	<b>(Выкл.)</b>

### 7.4.2 Буферные растворы

**Menu (Меню) ► Parameters (Параметры) ► Buffers (Буферные растворы)**

Тип и количество буферных растворов определяются в секции **Buffers**.

**Buffer type**  
(Тип буферных растворов)

Выбор предварительно определенного ряда буферных растворов или определение специальных буферных растворов. При выборе предварительно определенного ряда буферных растворов прибор автоматически распознает используемый буферный раствор.

Доступные установки	<b>Baker   Beckman   DIN   Fisher   Fluka          Basel   Hamilton   Merck CertiPUR            Merck Titrisol   Metrohm   Mettler            NIST   Precisa   Radiometer   Special          (Специальный)</b>
---------------------	--

**Merck CertiPUR**

Эталонная температура = 25 °C. При использовании буферных растворов Merck CertiPUR (20 °C) необходимо выбирать тип буферных растворов Merck Titrisol.

**Special**

В методе могут быть определены не более пяти калибровочных буферных растворов. В данном случае автоматическое распознавание буферного раствора не активируется. Измерение буферных растворов необходимо производить с неукоснительным соблюдением установленной последовательности.

**Number of buffers**  
(Количество  
буферных  
растворов)

Количество буферных растворов, используемых для калибровки. Если калибровка выполняется с использованием более чем двух буферных растворов, эти растворы могут применяться многократно для придания им большего статистического веса. При этом первые два буферных раствора всегда должны отличаться друг от друга.

Доступные установки **1 | 2 | 3 | 4 | 5**

Значение по умолчанию **2**

**Buffer 1 pH**  
(Значение pH  
буферного  
раствора 1)

Данный параметр отображается на дисплее только в случае выбора установки **Buffer type = Special**.

Диапазон **–20.000 ... 20.000**

Значение по умолчанию **7.000**

**Buffer 2 pH**  
(Значение pH  
буферного  
раствора 2)

Данный параметр отображается на дисплее только в случае выбора установки **Buffer type = Special**.

Диапазон **–20.000 ... 20.000**

Значение по умолчанию **4.000**

Доступные установки **off (выкл.)**

**Buffer 3 pH**  
(Значение pH  
буферного  
раствора 3)

Данный параметр отображается на дисплее только в случае выбора установки **Buffer type = Special**.

Для параметров **Buffer 4 pH** (Значение pH буферного раствора 4) и **Buffer 5 pH** (Значение pH буферного раствора 5) действуют такие же установки.

Диапазон **–20.000 ... 20.000**

Доступные установки **off (выкл.)**

Значение по умолчанию **off (выкл.)**

### 7.4.3 Отчеты

**Menu (Меню) ► Parameters (Параметры) ► Reports (Отчеты)**

Отчеты, которые должны автоматически выводиться на печать в связи с той или иной калибровкой, определяются в секции **Reports**.

## Results (Результаты)

Отчет по результатам содержит информацию о технических условиях для проведения калибровки (крутизны характеристики, pH(0) и т. д.).

Доступные установки	<b>on   off</b>	<b>(Вкл.   Выкл.)</b>
Значение по умолчанию	<b>off</b>	<b>(Выкл.)</b>

## Parameters (Параметры)

В отчете о параметрах выводится информация обо всех параметрах текущего метода.

Доступные установки	<b>on   off</b>	<b>(Вкл.   Выкл.)</b>
Значение по умолчанию	<b>off</b>	<b>(Выкл.)</b>

**PC/LIMS**  
(Компьютер/  
Лабораторная  
информационная  
система)

Отчет PC/LIMS представляет собой машиночитаемый отчет со всеми данными, имеющими важность для определения. Этот отчет можно сохранять в виде файла в формате TXT на носителе данных с интерфейсом USB либо отправлять в какую-либо лабораторную информационную систему (LIMS) по интерфейсу RS-232. Устройство вывода определяется в настройках системы (см. раздел "PC/LIMS (Компьютер/Лабораторная информационная система)", стр. 59).

Имя файла в формате TXT составляется следующим образом:  
PC LIMS Report-ID1- ГГГГММДД-ччммсс.txt.

Доступные установки	<b>on   off</b>	<b>(Вкл.   Выкл.)</b>
Значение по умолчанию	<b>off</b>	<b>(Выкл.)</b>

## 8 Техническое обслуживание и уход

### 8.1 Управление качеством и аттестация с помощью компании Metrohm

#### Управление качеством

Компания Metrohm предлагает комплексные услуги по поддержке в осуществлении мер по управлению качеством контрольно-измерительных приборов и программного обеспечения. Информация об этом приводится в брошюре «**Quality Management with Metrohm**», которую можно получить в региональном представительстве компании Metrohm.

#### Проверка

Для получения технической поддержки в аттестации контрольно-измерительных приборов и программного обеспечения обращайтесь в региональное представительство компании Metrohm. В представительстве компании вы также можете получить документацию по аттестации, которая поможет в проведении **Аттестации установки** (IQ = Installation Qualification) и **Аттестации функционирования** (OQ = Operational Qualification). Проведение аттестаций IQ и OQ также предлагается в качестве отдельного вида услуг представительскими компаниями Metrohm. Кроме того, по данному вопросу предлагаются различные бюллетени по применению, которые также содержат описание **Стандартных рабочих процедур** (SOP = Standard Operating Procedure) для проверки аналитических измерительных приборов на воспроизводимость и корректность результатов измерений.

#### Техническое обслуживание

Электронные и механические функциональные группы в приборах Metrohm могут и должны проверяться в рамках регулярного технического обслуживания специалистами компании Metrohm. Для получения точной информации о положениях и условиях заключения соответствующего договора на техническое обслуживание обращайтесь в региональное представительство компании Metrohm.



#### Примечание

Информацию по вопросам управления качеством, аттестации и технического обслуживания, а также обзор доступных в настоящее время документов, можно найти на веб-сайте [www.metrohm.com](http://www.metrohm.com) в разделе **Support/Quality Management**.

На территории РФ сервисную поддержку оказывает официальное представительство Metrohm: ООО Метром РУС, email: [service@metrohm.ru](mailto:service@metrohm.ru), тел.: +7(495)967-99-31. По запросу мы предоставим рекомендуемый комплект расходных материалов и сообщим рекомендуемый интервал сервисного обслуживания и про-



консультируем по любым возникшим вопросам по эксплуатации титраторов Metrohm.



## 9 Поиск и устранение неисправностей

### 9.1 Титрование в режиме SET

Проблема	Причина	Способ исправления
Титрование не может быть завершено.	Установлена слишком низкая минимальная скорость дозирования.	Выберите установку <b>Titration rate = user</b> и увеличьте минимальную скорость ( <b>Min. rate</b> ) (см. Главу 7.3.4, стр. 96).
	Критерий останова не подходит.	Настройте управляющие параметры (см. Главу 7.3.4, стр. 96): <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ увеличьте значение дрейфа для останова (<b>Stop drift</b>);</li> <li>▪ выберите какое-либо малое время задержки (<b>Delay time</b>).</li> </ul>
Проба перетитрована.	Выбраны непригодные параметры регулирования.	Скорректируйте параметры регулирования (см. Главу 7.3.4, стр. 96): выберите установку <b>Titration rate = slow</b> ; <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ выберите установку <b>Titration rate = user</b> и увеличьте диапазон регулирования (<b>Dynamics</b>);</li> <li>▪ выберите установку <b>Titration rate = user</b> и уменьшите максимальную скорость (<b>Max. rate</b>);</li> <li>▪ выберите установку <b>Titration rate = user</b> и уменьшите минимальную скорость (<b>Min. rate</b>);</li> <li>▪ увеличьте скорость перемешивания;</li> <li>▪ установите электрод и наконечник бюретки в оптимальное положение</li> </ul>
	Электрод реагирует слишком медленно.	Замените электрод.
Слишком большое время титрования.	Выбраны непригодные параметры регулирования.	Скорректируйте параметры регулирования (см. Главу 7.3.4, стр. 96): <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ выберите установку <b>Titration rate = optimal</b> или <b>fast</b>;</li> <li>▪ выберите установку <b>Titration rate = user</b> и уменьшите диапазон регулирования (<b>Dynamics</b>);</li> <li>▪ выберите установку <b>Titration rate = user</b> и увеличьте максимальную скорость (<b>Max. rate</b>);</li> <li>▪ выберите установку <b>Titration rate = user</b> и увеличьте минимальную скорость (<b>Min. rate</b>).</li> </ul>
	Установлена слишком высокая минимальная скорость дозирования.	Выберите установку <b>Titration rate = user</b> и уменьшите минимальную скорость ( <b>Min. rate</b> ) (см. Главу 7.3.4, стр. 96).
Слишком большой разброс результатов.	Электрод реагирует слишком медленно.	Замените электрод.

## 9.2 Разное

Проблема	Причина	Способ исправления
Информация на дисплее отображается неразборчиво.	Неправильная настройка контрастности.	Отрегулируйте контрастность дисплея ( <b>Contrast</b> ) (см. Главу 6.1, стр. 50).
Весы Mettler XP отправляют в качестве ID1 строки "R" или "O ----".	Активирована автоматическая калибровка весов.	Деактивируйте автоматическую калибровку.
Отображается сообщение 020-507 "Action not possible".	Не подсоединена карта памяти Memory Stick с интерфейсом USB.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подсоедините карту памяти Memory Stick с интерфейсом USB.</li> <li>2. Выключите и снова включите прибор.</li> </ol>
	Карта памяти Memory Stick с интерфейсом USB переполнена.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Используйте другую карту памяти Memory Stick с интерфейсом USB.</li> <li>▪ Удалите с карты памяти файлы с помощью компьютера.</li> </ul>



## 10 Приложение

### 10.1 Сменный модуль

#### 10.1.1 Максимальные скорости дозирования и заполнения

Максимальные скорости дозирования и заполнения сменного модуля зависят от объема цилиндра:

Объем цилиндра	Максимальная скорость
1 мл	3,00 мл/мин
5 мл	15,00 мл/мин
10 мл	30,00 мл/мин
20 мл	60,00 мл/мин
50 мл	150,00 мл/мин

Независимо от объема цилиндра всегда можно ввести значения в диапазоне от 0,01 до 166,00 мл/мин. При необходимости скорость автоматически уменьшается до максимально возможного значения, когда выполняется эта функция.

#### 10.1.2 Параметры подготовки (PREP)

Функция **PREP (Подготовка)** предназначена для промывки цилиндра и трубок сменного модуля и их заполнения без пузырьков воздуха. Эту функцию следует запускать на выполнение перед началом первого определения или один раз в сутки.

Подготовка осуществляется с использованием следующих неизменяемых настроек:

- Целый объем цилиндра дозируется дважды с максимальной скоростью.

### 10.2 Скорость перемешивания

Скорость перемешивания может регулироваться с заданным шагом в диапазоне от -15 до +15.

Приблизительная скорость вращения может быть вычислена по следующей формуле:

$$\text{Число оборотов в минуту (об/мин)} = 125 \cdot \text{скорость перемешивания}$$

Пример:

Заданная скорость перемешивания: 8

Частота вращения в об/мин =  $125 \cdot 8 = 1000$

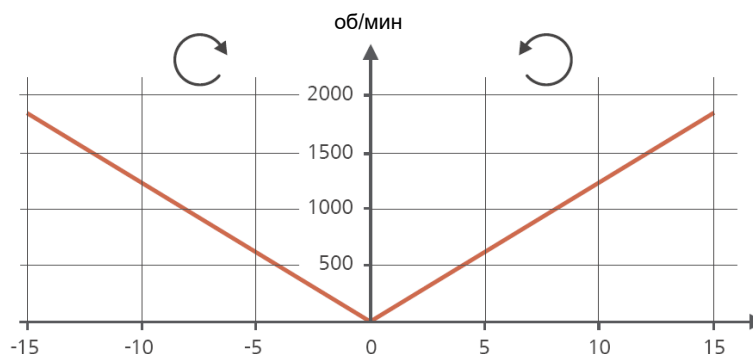


Рис. 18 Зависимость частоты вращения от установки скорости перемещения

### 10.3 Весы

Информация о размере проб и соответствующих единицах измерения может отправляться из подсоединенных весов. Сведения о размере пробы передаются в виде числа, содержащего не более десяти знаков (включая алгебраический знак и десятичную точку).

Информация о размере пробы и единице измерения отправляется в виде единой символьной строки, разделенной символом пробела. Строка завершается символами ASCII **CR** и **LF**.

Если весы отправляют отрицательную величину размера пробы (например, при повторном взвешивании), используется алгебраический знак. Однако, данный знак в вычислениях игнорируется.

### Примечание



Помимо сведений о размере проб, некоторые весы могут отправлять информацию об идентификаторах проб и методе.

Следите за тем, чтобы весы не отправляли информацию о размере проб вплоть до завершения.

## Весы Mettler AX

Для весов Mettler AX поля, содержащие информацию об идентификаторе пробы или методе, должны обозначаться следующим образом:

- Обозначение для поля с именем метода: **METHOD**
- Обозначение для поля с идентификатором пробы 1: **ID1**
- Обозначение для поля с идентификатором пробы 2: **ID2**

## 10.4 Устройства с интерфейсом USB



### Примечание

Периферийные устройства с USB, которые требуется подключать напрямую, должны поддерживать стандарт USB 1.0/1.1 (полноскоростной) или USB 2.0 (высокоскоростной). Тем не менее, максимальная скорость передачи данных в любом случае составляет 12 Мбит/с.

По-прежнему существуют низкоскоростные устройства (особенно это касается клавиатур и устройств считывания штрихового кода). Такие устройства необходимо подключать через какой-либо USB-концентратор.

### 10.4.1 Назначение клавиш на клавиатуре с интерфейсом USB

Для облегчения ввода текста и чисел к прибору можно подсоединять любую имеющуюся в продаже клавиатуру с интерфейсом USB.

Для ввода текстовых и числовых данных должно быть открыто соответствующее диалоговое окно редактирования.

Таблица 4 Назначение клавиш на внешней клавиатуре

Клавиша 848 Titrino plus или функция в диалоговом окне редактирования	Клавиша на клавиатуре с интерфейсом USB
[BACK]	[Esc]
[↑] [↓]	[↑] [↓]
[←] [→]	[←] [→]
[OK]	[↵] (клавиша ввода) или [Enter] на вспомогательной цифровой клавиатуре
[STOP]	[Ctrl] + [S]
[START]	[Ctrl] + [G]
[+-]	[←] (забой)
Clear (Очистить)	[Delete]
Cancel (Отменить)	[Strg] + [Q]
Accept (Применить)	[Esc]



### Примечание

Буквенные обозначения на клавиатуре с интерфейсом USB могут отличаться от указанных выше в зависимости от особенностей клавиатур, применяемых в вашей стране.

## 10.5 Инициализация системы

В очень редких случаях вследствие какой-либо ошибки в файловой системе (например, из-за аварийного завершения программы) может произойти нарушение работы программного обеспечения. В таких ситуациях требуется инициализация внутренней файловой системы.



## Внимание

При выполнении инициализации системы производится удаление всех пользовательских данных (методов, сведений о растворах и т. д.). После инициализации восстанавливаются заводские настройки прибора.

Во избежание потери данных рекомендуется регулярно выполнять резервное копирование данных системы.

Чтобы выполнить инициализацию системы, выполните следующее:

## 1

**Выключите прибор.**

- Нажмите красную клавишу **[STOP]** и удерживайте ее не менее 3 с.

На дисплее отображается индикатор выполнения. Если в течение указанного периода времени клавиша отпускается, прибор не выключается.

## 2

**Включите прибор.**

- Нажмите красную клавишу **[STOP]** и удерживайте ее приблизительно 10 с.

В течение 8 с на дисплее будет отображаться диалоговое окно подтверждения инициализации. За это время необходимо подтвердить выполнение инициализации.

```
System reset request detected.  
>> Press [BACK] key twice  
to confirm !  
>> Time remaining: 8 sec
```

### 3 Подтвердите инициализацию.



#### Примечание

Если данный запрос не подтверждается в течение 8 с, выполнение процедуры прерывается.

- Нажмите клавишу [BACK] два раза.

Начнется выполнение инициализации. Данный процесс занимает приблизительно 80 с. После успешного завершения инициализации производится автоматический перезапуск прибора.

## 10.6 Интерфейс дистанционной передачи данных

### 10.6.1 Схема расположения выводов интерфейса дистанционной передачи данных

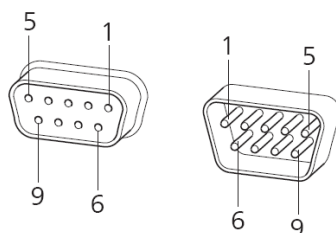


Рис. 19 Схема расположения выводов гнездового и штыревого разъемов дистанционной передачи данных

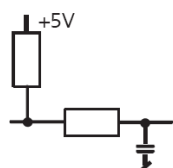
Приведенное выше изображение расположения штырьковых выводов действительно для всех приборов фирмы Metrohm с 9-полюсным разъемом D-Sub для подключения пульта дистанционного управления.

Таблица 5 Входы и выходы интерфейса дистанционной передачи данных


№ штырька	Расположение	Функция
1	Выход 0	Ready/EOD (Готов/конец определения)
2	Выход 1	Activate/Dosimat (Активация/Dosimat)
3	Выход 2	Titration (Титрование)
4	Выход 3	Cond OK (Кондиционирование успешно завершено)

5	Выход 4	Error (Ошибка)
6	0 вольт (заземление)	
7	+5 Вольт	
8	Ввод 0	Start (Пуск)
9	Ввод 1	Stop (Останов)

## Входы

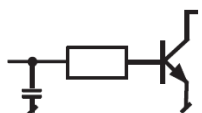


Нагрузочный резистор с сопротивлением  
приблизительно 5 кОм


  $t_p > 100 \text{ мс}$

активен = низкий уровень сигнала,  
неактивен = высокий уровень сигнала

## Выводы



## Открытый коллектор

  $t_p > 200 \text{ мс}$

активен = низкий уровень сигнала,  
неактивен = высокий уровень сигнала

$$I_C = 20 \text{ mA}, V_{CEQ} = 40 \text{ V}$$

+5 В: максимальная нагрузка = 20 мА

### 10.6.2 Диаграмма состояний интерфейса ПДУ

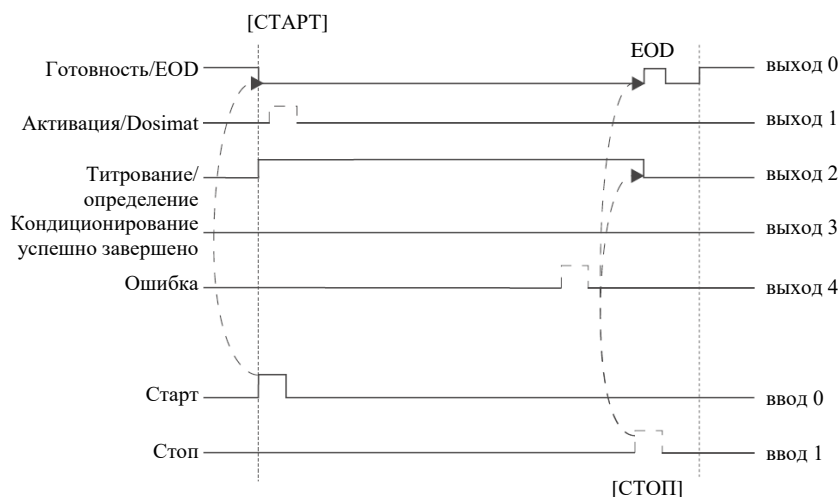


Рис. 20 Схема состояний интерфейса дистанционной передачи данных в режиме DET/MET

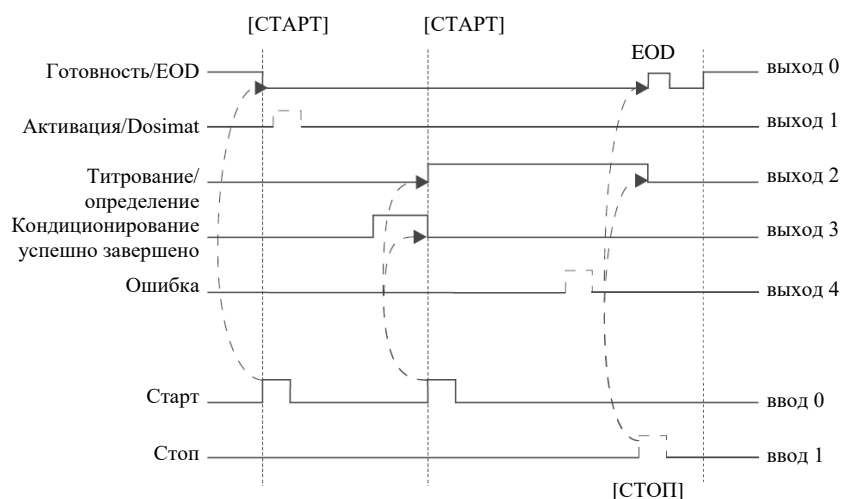


Рис. 21 Схема состояний интерфейса дистанционной передачи данных в режиме SET

### Режим измерений CAL

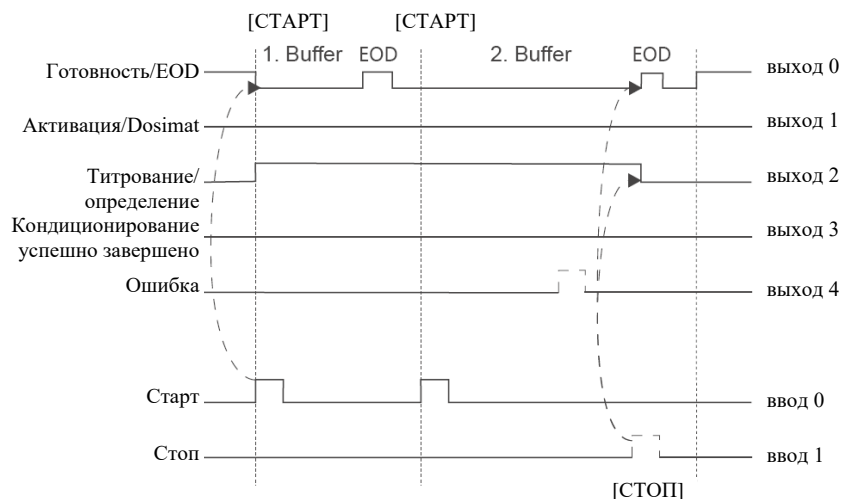


Рис. 22 Схема состояний интерфейса дистанционной передачи в режиме CAL

EOD = End of Determination – «конец определения».

## 11 Технические характеристики

### 11.1 Входы измерительной системы

### 11.1.1 Потенциометрия

Высокоомный измерительный вход (**Ind.**) для электрода pH и окислительно-восстановительного электрода и измерительный вход для отдельных электродов сравнения (**Ref.**).

Входное сопротивление	$> 1 \cdot 10^{12} \text{ Ом}$
Ток смещения	$< 1 \cdot 10^{-12} \text{ А}$
Режим измерения pH	
Диапазон измерений	-13...20
Разрешение	0,001
Погрешность измерения	$\pm 3$ ( $\pm 1$ разряд без учета ошибки датчика в нормальных условиях)
Режим измерения U	
Диапазон измерений	-1200...1200 мВ
Разрешение	0,1 мВ
Погрешность измерения	$\pm 0,2 \text{ мВ}$ ( $\pm 1$ разряд без учета ошибки датчика в нормальных условиях)

### 11.1.2 Поляризатор

Измерительный вход (**Pol.**) для поляризуемых электродов.

Режим измерения $I_{pol}$	Определение с регулируемым током поляризации.
Ток поляризации	$-120 \dots 120$ мкА (шаг приращения: 1 мкА) $-125 \dots -121$ мкА / $+121 \dots +125$ мкА: негарантированные значения, зависящие от эталонного напряжения $+2,5$ В
Диапазон измерений	$-1200 \dots 1200$ мВ
Разрешение	0,1 мВ
Погрешность измерения	$\pm 0,2$ мВ ( $\pm 1$ разряд без учета ошибки датчика в нормальных условиях)
Режим измерения $U_{pol}$	Определение с регулируемым напряжением поляризации.
Напряжение поляризации	$-1200 \dots 1200$ мВ (шаг приращения: 10 мВ) $-1250 \dots -1210$ мВ / $+1210 \dots +1250$ мВ: негарантированные значения, зависящие от эталонного напряжения $+2,5$ В
Диапазон измерений	$-120 \dots 120$ мкА
Разрешение	0,01 мкА
Погрешность измерения	—



### 11.1.3 Температура

Для датчиков температуры типов Pt1000 (платиновые термометры сопротивления) и NTC (датчики с отрицательным температурным коэффициентом) с автоматической компенсацией температурных воздействий.

Можно сконфигурировать значения R (25 °C) и B для датчиков NTC.

#### Диапазон измерений

Pt1000	–150...250 °C
NTC	–5...250 °C (Для датчика NTC с R (25 °C) = 30000 Ом и B (25/50) = 4100 K)

#### Разрешение

Pt1000	0,1 °C
NTC	0,1 °C

#### Погрешность измерения

Pt1000	±0,2 °C (характеристика действительна для диапазона измерений –20...150°C)
NTC	±0,6 °C (характеристика действительна для диапазона измерений –10...40°C)

## 11.2 Привод дозирующего устройства

Разрешение	10000 шагов на один объем цилиндра
------------	------------------------------------

#### Блок подачи реагентов

Объем цилиндра	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1 мл</li> <li>▪ 5 мл</li> <li>▪ 10 мл</li> <li>▪ 20 мл</li> <li>▪ 50 мл</li> </ul>
----------------	---

Точность	Соответствует требованиям стандарта ISO/DIN 8655-3.
----------	---

## 11.3 Интерфейсы

USB (OTG)-разъем	Предназначается для подключения устройств с интерфейсом USB.
MSB-разъем	Предназначается для подсоединения мешалки.
Разъем для ПДУ	Предназначается для подключения устройств с интерфейсом дистанционной передачи данных.



## 11.4 Сетевое подключение

<i>Напряжение</i>	100...240 В
<i>Частота</i>	50...60 Гц
<i>Потребление мощности</i>	45 Вт
<i>Предохранители</i>	2 × 2.0 АТН, электронная защита от перегрузки

## 11.5 Техника безопасности

<i>Конструкция и ее испытания</i>	Согласно EN/IEC/UL 61010-1, CSA-C22.2, №. 61010-1 Класс защиты I, степень защиты IP40
<i>Правила техники безопасности</i>	Поставляемая с прибором документация содержит правила техники безопасности, которые должен соблюдать пользователь для обеспечения безопасной эксплуатации прибора.

## 11.6 Электромагнитная совместимость (ЭМС).

<i>Излучение помех</i>	Соответствие стандартам: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ EN/IEC 61326-1</li> <li>▪ EN/IEC 61000-6-3</li> </ul>
<i>Помехоустойчивость</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ EN 55022 / CISPR 22</li> </ul> Соответствие стандартам: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ EN/IEC 61326-1</li> <li>▪ EN/IEC 61000-6-2</li> <li>▪ EN/IEC 61000-4-2</li> <li>▪ EN/IEC 61000-4-3</li> <li>▪ EN/IEC 61000-4-4</li> <li>▪ EN/IEC 61000-4-5</li> <li>▪ EN/IEC 61000-4-6</li> <li>▪ EN/IEC 61000-4-11</li> <li>▪ EN/IEC 61000-4-14</li> <li>▪ NAMUR</li> </ul>

## 11.7 Температура окружающей среды

<i>Номинальный рабочий диапазон</i>	+5...+45 °С (при максимальной влажности 85%)
<i>Хранение</i>	-20...+60 °С
<i>Транспортировка</i>	-40...+60 °С

## 11.8 Условия эксплуатации

<i>Температура окружающей среды</i>	+25°C ± 3°C
<i>Относ. влажность</i>	≤ 60 %
<i>Состояние при рабочей температуре</i>	Прибор работает не менее 30 минут.
<i>Действительность данных</i>	После коррекции

## 11.9 Габариты

<i>Материал корпуса</i>	Полибутилентерефталат (ПБТ)
<i>Материал защитного покрытия дисплея</i>	Стекло
<i>Ширина</i>	142 мм
<i>Высота</i>	164 мм
<i>Глубина</i>	310 мм
<i>Вес</i>	2950 г



## 12 Соответствие стандартам и гарантия

### 12.1 Заявление о соответствии

Настоящим подтверждается соответствие изделия стандартным техническим условиям в отношении электрических приборов и принадлежностей, а также соответствие стандартным техническим условиям в отношении безопасности и аттестации систем, опубликованным предприятием-изготовителем.

*Наименование  
изделия*

#### **848 Titrino plus**

Универсальный титратор для волюметрического титрования с жидкокристаллическим дисплеем и клавиатурой.

Прибор изготовлен и прошел заключительные типовые испытания в соответствии со следующими стандартами:

*Электромагнитная  
совместимость*

Излучение: EN/IEC 61326-1: 2006, EN/IEC 61000-6-3: 2004, EN 55022 / CISPR 22: 2006

Помехозащищенность: EN/IEC 61326-1: 2006, EN/IEC 61000-6-2: 2005, EN/IEC 61000-4-2: 2001, EN/IEC 61000-4-3: 2002, EN/IEC 61000-4-4: 2004, EN/IEC 61000-4-5: 2001, EN/IEC 61000-4-6: 2001, EN/IEC 61000-4-11: 2004, EN/IEC 61000-4-14: 2004, NAMUR: 2004

*Требования техники  
безопасности:*

EN/IEC 61010-1: 2001, UL 61010-1: 2004, CSA-C22.2, № 61010-1: 2004, класс защиты I



Данный прибор соответствует требованиям к нанесению знака CE, установленным в директивах ЕС 2006/95/ЕС (о низковольтном оборудовании), 2004/108/ЕС (об электромагнитной совместимости). Прибор соответствует следующим стандартам:

EN 61326-1 Электрические контрольно-измерительные приборы и лабораторное оборудование – требования ЭМС.

EN 61010-1 Требования безопасности к электрическим контрольно-измерительным приборам и лабораторному оборудованию.

**Производитель**

Metrohm Ltd., CH-9101 Herisau/Switzerland

Компания Metrohm Ltd. является обладателем сертификата Швейцарской ассоциации по качеству и системам управления (SQS), который подтверждает соответствие системы управления качеством компании требованиям стандарта ISO 9001:2000 в отношении разработки, производства и сбыта контрольно-измерительных приборов и принадлежностей для ионного анализа.

Херизау, 22 февраля 2007 г.

Д. Штром  
Вице-президент, начальник  
отдела исследований  
и разработок

Х. Бухманн  
Вице-президент, начальник  
производственного отдела  
Ответственный за  
обеспечение качества

## 12.2 Принципы управления качеством

Компания Metrohm Ltd. является обладателем сертификата соответствия требованиям стандарта ISO 9001:2000 (регистрационный номер 10872-02), выданного Швейцарской ассоциацией по качеству и системам управления (SQS). Периодически проводятся внутренние и внешние ревизии для контроля соблюдения стандартов, установленных в корпоративной инструкции по управлению качеством компании Metrohm.

Процедуры проектирования, производства и технического обслуживания приборов полностью задокументированы, а итоговые отчеты хранятся в архивах в течение десяти лет. Разработка программного обеспечения для компьютеров и приборов также должным образом документируется, и соответствующие документы и исходный код программ сохраняются в архивах. И то, и другое остается собственностью компании Metrohm. Лицам, которые хотели бы получить доступ к этой информации, может быть предложено заключение соглашения о неразглашении.

Внедрение системы управления качеством, соответствующей требованиям стандарта ISO 9001:2000, описывается в корпоративной инструкции по управлению качеством компании Metrohm, которая содержит подробные указания в отношении следующих областей деятельности:

### **Разработка контрольно-измерительных приборов**

Организация проектирования приборов, его планирование и средства промежуточного контроля полностью задокументированы и контролепригодны. Все этапы разработки приборов сопровождаются проведением лабораторных испытаний.



В течение гарантийного срока компания Metrohm обязуется по своему усмотрению бесплатно производить ремонт в своих помещениях любых приборов, неисправность которых может быть продемонстрирована, либо заменять такие приборы. Транспортные издержки несет Клиент.

